



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA**

RAFAEL BERNARDINO CARDOSO

**AS HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DO PENSAMENTO
COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE
NÍVEL MÉDIO**

Divinópolis
2022

RAFAEL BERNARDINO CARDOSO

**AS HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. Vandeir Robson da Silva
Matias

Divinópolis
2022

(Catalogação - Biblioteca Universitária – Campus Divinópolis – CEFET-MG)

C268h Cardoso, Rafael Bernardino
As habilidades e competências do pensamento computacional na educação profissional técnica de nível médio. / Rafael Bernardino Cardoso – Divinópolis, 2022.
109 p. : il.

Orientador: Prof. Dr. Vandeir Robson da Silva Matias.

Dissertação (mestrado) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Campus Divinópolis, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT), 2022.

1. Educação Profissional e Tecnológica. 2. Habilidades. 3. Competências. 4. Pensamento Computacional. I. Matias, Vandeir Robson da Silva. II. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. III. Título.

CDU: 37.018.43:004

Bibliotecária Responsável Maria Inês Passos Pereira Bueno CRB-6:2805

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

**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

RAFAEL BERNARDINO CARDOSO

**AS HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Aprovado em 07 de julho de 2022.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Vandeir Robson da Silva Matias
Centro Federal de Educação
Tecnológica de Minas Gerais
Orientador

Prof. Dr. Matusalém de Brito Duarte
Centro Federal de Educação
Tecnológica de Minas Gerais

Prof. Dr. Paulo Eduardo Borges
Instituto Federal de Minas Gerais

Dedico este trabalho à minha família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, à Deus pela oportunidade de fazer este trabalho. À minha esposa e filhos pelo incentivo e compreensão das horas ausentes. Ao meu orientador pelos ensinamentos, direcionamentos e entendimento dos momentos difíceis. Aos professores deste programa de mestrado pelo conhecimento transmitido. E por último, mas não menos importante, aos meus colegas de turma pela amizade e pelos muitos momentos agradáveis que passamos juntos.

“Se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda.”

Paulo Freire, 2000

RESUMO

Desde a antiguidade o homem cria, modifica e aperfeiçoa técnicas para lidar com sua existência perante à natureza e está em constante processo de aprendizagem. Assim, pela educação, constrói o conhecimento acumulado ao longo da história. Pela Educação Profissional e Tecnológica (EPT) elabora a formação de conhecimentos técnicos voltados a um posto de trabalho. Com o conhecimento construído historicamente o homem criou tecnologias para lhe auxiliar na produção de sua existência. Neste trabalho foi abordado o emprego das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) no processo ensino-aprendizagem, apresentados alguns casos de sucesso na utilização das TDICs na EPT e buscou-se responder se a teoria do Pensamento Computacional (PC) pode contribuir para o ensino profissional e tecnológico. Para tal, levantou-se as habilidades e competências do projeto pedagógico do curso técnico em informática integrado de nível médio do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) campus Formiga, pesquisou-se as habilidades e competências da teoria do Pensamento Computacional e seu potencial de aplicação na EPT, desenvolveu-se, como Produto Educacional (PE), uma ferramenta digital diagnóstica das habilidades e competências do PC. O objetivo pretendido através do diagnóstico produzido pelo PE foi auxiliar o processo ensino-aprendizagem de disciplinas técnicas da área de informática na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT). Por fim buscou-se a avaliação do PE pelos docentes do curso técnico pesquisado. De acordo com os avaliadores o produto educacional é coerente quanto ao conteúdo, linguagem, desempenho técnico e proposta, em outras palavras, atendeu aos seus objetivos. Esta é uma pesquisa quali-quantitativa que se utilizou do método hipotético dedutivo. Seu desenvolvimento foi dividido em cinco etapas. Na primeira, para a conceituação do problema, foi feita uma pesquisa bibliográfica sobre tecnologia, educação profissional e tecnológica e o pensamento computacional. Na segunda etapa realizou-se uma pesquisa documental indireta no projeto pedagógico do curso técnico em informática no IFMG campus Formiga a fim de conhecer suas especificidades. Nessa fase utilizou-se o software Iramuteq no tratamento do conteúdo documental. Na terceira etapa foi desenvolvido o PE baseado na pesquisa bibliográfica e apoiado nos conceitos do Pensamento Computacional. Na quarta etapa o produto foi avaliado e validado positivamente pelos docentes das disciplinas técnicas do curso técnico em informática. Na quinta e última etapa fiz as análises, a conclusão e minhas considerações.

Palavras-chave: Educação profissional e tecnológica. Habilidades e competências. Pensamento computacional. Aplicativo educacional.

ABSTRACT

Since ancient times, the man has created, modified and perfected techniques to deal with his existence in the face of nature and is in a constant learning process. Thus, through education, it builds the knowledge accumulated throughout history. For Vocational Education (VE) it prepares the training of technical knowledge aimed at a job. With the knowledge built historically, man created technologies to help him in the production of his existence. In this work, the use of Digital Information and Communication Technologies (DICT) in the teaching-learning process was discussed, some successful cases in the use of DICT in VE will be presented and we will seek to answer whether the theory of Computational Thinking (CT) can contribute to vocational education. To this end, the skills and competences of the pedagogical project of the integrated technical course in informatics of technical secondary education of the Federal Institute of Minas Gerais (FIMG) Formiga campus were surveyed, the skills and competences of the theory of Computational Thinking and its potential application in the VE were researched, an Educational Product (EP) was developed as a digital diagnostic tool for PC skills and competences. The intended objective through the diagnosis produced by the EP was to assist the teaching-learning process of technical subjects in the field of information technology in the Federal Network of Professional, Scientific and Technological Education (RFEPCT). Finally, the evaluation of the EP by the professors of the researched technical course was sought. According to the evaluators, the educational product is coherent in terms of content, language, technical performance and proposal, in other words, it met its objectives. This is a quali-quantitative research that used the hypothetical deductive method. Its development was divided into five stages. In the first one, for the conceptualization of the problem, a bibliographic research was carried out on technology, professional and technological education and computational thinking. In the second stage, an indirect documentary research was carried out in the pedagogical project of the technical course in informatics at the FIMG Formiga campus in order to know its specificities. In this phase, the Iramuteq software was used to handle the document content. In the third stage, the EP was developed based on bibliographic research and supported by the concepts of Computational Thinking. In the fourth stage, the product was positively evaluated and validated by the professors of the technical subjects of the technical course in informatics. In the fifth and last stage I made the analyses, the conclusion and my considerations.

Keywords: Vocational Education. Skills and competencies. Computational thinking. Educational app.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Usuários de Internet 2008 - 2019. | 8 |
| Figura 2 – Usuários de Internet por atividades. | 9 |
| Figura 3 – Usuários de Internet, por dispositivo utilizado (2014 - 2019). | 11 |
| Figura 4 – Alunos de escolas urbanas, uso de redes sociais em atividades escolares. | 13 |
| Figura 5 – Percentual de pessoas que utilizam Internet na população brasileira de 10 anos ou mais. | 16 |
| Figura 6 – Percentual de alunos de escolas urbanas por redes sociais que utilizam. | 16 |
| Figura 7 – Nuvem de palavras dos perfis profissionais de conclusão. | 25 |
| Figura 8 – Análise de similitude dos perfis profissionais de conclusão. | 26 |
| Figura 9 – Nuvem de palavras dos campos de atuação. | 26 |
| Figura 10 – Análise de similitude dos campos de atuação. | 27 |
| Figura 11 – Autômatos finitos da Turma da Mônica. | 33 |
| Figura 12 – Unidades do IFMG. | 37 |
| Figura 13 – Nuvem de palavras das ementas do PPC. | 43 |
| Figura 14 – <i>Google Trends - Frameworks PHP</i> no mundo. | 47 |
| Figura 15 – <i>Google Trends - Frameworks PHP</i> no Brasil. | 47 |
| Figura 16 – <i>Model-View-Controller (MVC)</i> | 48 |
| Figura 17 – Diagrama de casos de uso. | 51 |
| Figura 18 – Tela inicial da área de acesso livre do PComp. | 52 |
| Figura 19 – Tela inicial da função de demonstração. | 52 |
| Figura 20 – Tela inicial do perfil administrador. | 54 |
| Figura 21 – Tela inicial do perfil docente. | 55 |
| Figura 22 – Tela inicial do perfil discente. | 56 |
| Figura 23 – Tela inicial do <i>quiz</i> Pensamento Computacional. | 56 |
| Figura 24 – Primeira pergunta do pilar decomposição. | 58 |
| Figura 25 – Segunda pergunta do pilar decomposição. | 59 |
| Figura 26 – Primeira pergunta do pilar reconhecimento de padrões. | 60 |
| Figura 27 – Segunda pergunta do pilar reconhecimento de padrões. | 61 |
| Figura 28 – Primeira pergunta do pilar abstração. | 62 |
| Figura 29 – Segunda pergunta do pilar abstração. | 63 |
| Figura 30 – Representação dos pontos importantes do bairro. | 64 |
| Figura 31 – Primeira pergunta do pilar algoritmo. | 64 |
| Figura 32 – Segunda pergunta do pilar algoritmo. | 66 |
| Figura 33 – Tela de desempenho. | 66 |

| | |
|---|----|
| Figura 34 – Tela de desempenho de turma. | 67 |
| Figura 35 – Gráfico da questão 01. | 68 |
| Figura 36 – Gráfico da questão 02. | 69 |
| Figura 37 – Gráfico da questão 03. | 69 |
| Figura 38 – Gráfico da questão 04. | 69 |
| Figura 39 – Gráfico da questão 05. | 70 |
| Figura 40 – Gráfico da questão 06. | 70 |
| Figura 41 – Gráfico da questão 01. | 71 |
| Figura 42 – Gráfico da questão 02. | 71 |
| Figura 43 – Gráfico da questão 03. | 72 |
| Figura 44 – Gráfico da questão 04. | 72 |
| Figura 45 – Gráfico da questão 05. | 72 |
| Figura 46 – Gráfico da questão 06. | 73 |
| Figura 47 – Gráfico da questão 07. | 73 |
| Figura 48 – Gráfico da questão 08. | 74 |
| Figura 49 – Gráfico da questão 09. | 74 |
| Figura 50 – Representação dos pontos importantes do bairro. | 91 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1 – Alunos de escolas urbanas, atividades realizadas na internet, nos últimos três meses. | 12 |
| Quadro 2 – Cursos do eixo tecnológico Informação e Comunicação. | 21 |
| Quadro 3 – Áreas de atuação acadêmica e eixos tecnológicos do IFMG por <i>campus</i> | 38 |
| Quadro 4 – Cursos ofertados no <i>campus</i> Formiga. | 40 |
| Quadro 5 – Cargas horárias da matriz curricular. | 41 |
| Quadro 6 – Disciplinas e componentes curriculares da área técnica da matriz curricular. | 42 |
| Quadro 7 – Versões do <i>framework Laravel</i> a partir da 6.0. | 48 |
| Quadro 8 – Classificação de SGBDs. | 49 |
| Quadro 9 – Perfis x funcionalidades. | 53 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|----------|---|
| ABNT | Associação Brasileira de Normas Técnicas |
| CAPES | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior |
| CEFET MG | Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais |
| CETIC | Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação |
| EMBRAPII | Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial |
| EPTNM | Educação Profissional e Tecnológica de Nível Médio |
| MEC | Ministério da Educação |
| PC | Pensamento Computacional |
| PE | Produto Educacional |
| ProfEPT | Mestrado Profissional em Rede Nacional em Educação Profissional e Tecnológica |
| RFEPCT | Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica |
| TIC | Tecnologia da Informação e Comunicação |
| TDIC | Tecnologia Digital da Informação e Comunicação |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 – INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.1 Objetivos | 4 |
| 1.1.1 Geral | 4 |
| 1.1.2 Específicos | 4 |
| 2 – REFERENCIAL TEÓRICO | 7 |
| 2.1 Perspectivas teóricas sobre a utilização das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem | 7 |
| 2.2 Educação e Tecnologia | 14 |
| 2.3 Os cursos técnicos profissionais de nível médio em tecnologia da informação | 20 |
| 2.4 O Pensamento Computacional | 27 |
| 3 – METODOLOGIA | 35 |
| 4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES | 37 |
| 4.1 O espaço de pesquisa | 37 |
| 4.2 Análise do projeto pedagógico do curso técnico em informática integrado de nível médio | 40 |
| 5 – PRODUTO EDUCACIONAL | 45 |
| 5.1 Descrição do produto | 45 |
| 5.2 Materiais e métodos no desenvolvimento do produto | 46 |
| 5.3 Conteúdo do produto educacional | 52 |
| 5.4 Avaliação do produto educacional | 67 |
| 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS | 77 |
| 6.1 Trabalhos Futuros | 78 |
| 6.2 Considerações Finais | 78 |
| Referências | 80 |
| Apêndices | 86 |
| APÊNDICE A – Perguntas do quiz do produto educacional | 87 |
| A.1 Decomposição | 87 |

| | | |
|--|--------------------------------------|-----------|
| A.2 | Reconhecimento de padrões | 88 |
| A.3 | Abstração | 89 |
| A.4 | Perguntas sobre algoritmos | 90 |
| APÊNDICE B – Questionário de avaliação do produto educacional | | 93 |
| B.1 | Perguntas técnicas | 93 |
| B.2 | Perguntas pedagógicas | 93 |

1 INTRODUÇÃO

Considera-se que a partir de sua relação com a natureza, o ser humano se descobre como agente transformador do mundo a sua volta, moldando-o em função de suas necessidades. Assim, se distancia “dos demais animais, constituindo e sendo constituído por cultura.” (CLEMENTINO, 2014, p. 450). O “[...] espírito humano conduz progressivamente à descoberta de si próprio e cria, pelo conhecimento do mundo exterior e interior, formas melhores de existência humana.” (JAEGER, 2003, p. 3 apud BOLLIS, 2013, p. 263). Portanto o ser humano constata, como ser social que se relaciona com a natureza, a necessidade de transmitir às gerações futuras os conhecimentos já construídos.

No decorrer de sua vivência um indivíduo estará em constante processo de aprendizagem e formação, no início lidando com condições existenciais próprias de sua natureza animal e posteriormente como membro de uma sociedade. Sendo assim, ele deverá adquirir um “[...] conjunto de conhecimentos e habilidades, valores e atitudes que são produzidos pelas classes em uma situação histórica dada de relações para dar conta de seus interesses.” (GRZYBOWSKI, 1986, p. 50 apud VIEIRA; VIEIRA, 2014, p. 28). Na manutenção da transmissão intencional e consciente do conhecimento às próximas gerações está o princípio básico de educação e que pode ser entendida como um processo de ensino e aprendizagem no qual a finalidade é a formação de conhecimento acumulado ao longo da história. A natureza humana cria “condições especiais para a manutenção e transmissão da sua forma particular e exige organizações físicas e espirituais, ao conjunto das quais damos o nome de educação.” (JAEGER, 2003, p. 3 apud BOLLIS, 2013, p. 263).

O homem ao produzir sua própria existência, integra a educação ao processo de produção humana. Enquanto produz aprende, enquanto aprende produz. Segundo Guimarães (2016):

[...] se o homem produzia (e produz) sua própria existência no ato do trabalho que realizava de forma concreta, é de se supor que aprendia com isso. Nesse processo, não produzia sozinho lidando com a natureza e, assim, nas relações com os outros, ensinava e aprendia, ou educava e se educava. (GUIMARÃES, 2016, p. 207).

Uma definição técnica para educação é apresentada pela lei federal nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, a lei de diretrizes e bases para educação nacional, LDB (1996):

Art. 1º A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais. (BRASIL, [1996]).

Observa-se na sociedade um tipo específico de educação conhecida como educação profissional. Seus pressupostos baseiam-se na formação do indivíduo, no que se refere a construção de conhecimentos técnicos voltados a instruí-lo a um trabalho, um processo de produção. De acordo com Saviani (2011 apud GUIMARÃES, 2016):

[...] o trabalho, enquanto elemento fundante e determinante da vida humana em seu conjunto é, por consequência, fundante e determinante da educação. Ou seja: uma vez que o trabalho é “condição natural eterna da vida humana”, em qualquer sociedade o trabalho se comporta como princípio educativo, isto é, determina a forma como é constituída e organizada a educação. (SAVIANI, 2011, p. 9 apud GUIMARÃES, 2016, p. 208, grifos do autor).

Guimarães (2016) completa a ideia sobre a educação profissional e tecnológica (EPT) ao resgatar que ela:

[...] traz a educação adjetivada por duas palavras que sugerem, de forma integrada, uma formação mais estrita para os afazeres do trabalho, diretamente expressa por “profissional”, e outra voltada para o conhecimento da tecnologia, expressa por “tecnológica”. (GUIMARÃES, 2016, p. 210, grifos do autor).

Quando se pensa em tecnologia como epistemologia da técnica, Silva (2013, p. 844) diz: “[...] as artes, as habilidades do fazer, as profissões e, de maneira geral, os modos de produzir alguma coisa. Em outras palavras, essencialmente a técnica é um ato produtivo [...]” (SILVA, 2013, p. 844).

Se a educação e o trabalho estão imbricados um no outro, nada mais natural do que pensar em educação profissional. Assim, a educação profissional e tecnológica está ligada ao ensino das técnicas relacionadas ao desempenho de uma profissão.

No Brasil, segundo Moura (2007), os indícios do início da educação profissional foi a partir de 1809 com a criação do Colégio das Fábricas. Em 1816 a criação da Escola de Belas Artes deu continuidade e assim em diante foram criadas outras instituições para a educação profissional de caráter assistencialista. (MOURA, 2007).

Mas foi somente a partir do século XX que se iniciou um esforço público para a formação profissional, assumida pelo Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio em 1906 para a formação de operários. A criação das Escolas de Aprendizes Artífices em 1909 e sua expansão em 1910 sinalizou evolução do esforço do Estado em direção à educação profissional. Confirmando essa tendência, em 1930 foi criado o Ministério da Educação e Saúde Pública. A consolidação da responsabilidade do Estado para com a educação prosseguiu com a constituição brasileira de 1934, 1937, 1988, Lei federal de Diretrizes e Bases, LDB de 1961 e LDB de 1996. (MOURA, 2007).

O ensino de nível médio segundo a LDB/1996 é a etapa final de educação básica e tem como finalidades: consolidação e aprofundamento de conhecimentos adquiridos; preparação básica para o trabalho e cidadania; formação ética, desenvolvimento de autonomia intelectual e pensamento crítico; compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos. (BRASIL, [1996]).

Uma preparação mais aprofundada para o trabalho se dará na educação profissional. E quando ela se dá no nível médio é denominada Educação Profissional e Tecnológica de Nível Médio EPTNM.

A resolução CNE/CEB nº 6, de 20 de setembro de 2012, define como princípios norteadores: articulação com a formação básica visando a formação integral do estudante e preparação para as profissões técnicas; trabalho como princípio educativo; pesquisa como princípio pedagógico; indissociabilidade entre teoria e prática; interdisciplinaridade, dentre outros. O artigo 5º dessa resolução diz:

Art. 5º Os cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio têm por finalidade proporcionar ao estudante conhecimentos, saberes e competências profissionais necessários ao exercício profissional e da cidadania, com base nos fundamentos científico-tecnológicos, socio-históricos e culturais. (BRASIL, 2012).

Essa resolução prevê que os cursos podem ser oferecidos de forma articulada ou subsequente ao ensino médio. Na forma articulada há duas opções: integrada ou concomitante. A primeira se dá quando é ofertado ao estudante o ensino médio e o técnico na mesma instituição com matrícula única. A concomitante quando é ofertado ao estudante o ensino médio e o ensino técnico com matrículas distintas podendo ser em unidades de ensino da mesma instituição ou em instituições distintas para cada curso.

No que diz respeito à organização curricular, a resolução define a divisão dos cursos de educação profissional técnica de nível médio por eixos tecnológicos conforme estabelecido no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, devendo-se observar a formação politécnica na estruturação dos cursos. Na sua 4ª edição, versão mais recente, o catálogo regulamenta 215 cursos técnicos agrupados em treze eixos tecnológicos.

Cada vez mais os processos de produção evoluem junto às tecnologias empregadas a eles no intuito de aumentar a eficácia. Sendo assim, este trabalho de pesquisa pretende contribuir com a formação profissional e tecnológica de nível médio, em um curso técnico da área de informática da rede federal de educação, ciência e tecnologia a partir da criação de um recurso didático.

Serão abordadas as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) no processo ensino-aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica de Nível Médio (EPTNM) pelo curso técnico em informática integrado. Alguns casos de sucesso na utilização das TDICs na EPTNM serão apresentados. E dentro desse contexto pesquisou-se as habilidades e competências inerentes a teoria do Pensamento Computacional (PC) e as habilidades e competências do projeto pedagógico do curso técnico em informática integrado de nível médio do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) campus Formiga na intenção de responder se o PC pode contribuir com o ensino profissional e tecnológico.

Sabendo que a computação não é uma prioridade na educação básica brasileira e supondo que os alunos ingressantes na EPTNM podem ser oriundos de contextos escolares diversos e distintos, ou seja, de variadas escolas públicas e privadas, pressupõe que não possuam as habilidades e competências relacionadas ao pensamento computacional e certa heterogeneidade acerca do conhecimento que já possuem. Nesse sentido, podem haver lacunas de aprendizagem na formação básica desses alunos que impactarão na aprendizagem dos conhecimentos específicos da educação profissional.

Assim, o diagnóstico dessas lacunas de aprendizagem poderá subsidiar ações das práticas pedagógicas no sentido de minimizar os impactos que elas podem causar na trajetória acadêmica desses alunos. Por isso desenvolveu-se uma ferramenta digital diagnóstica para auxiliar no processo ensino-aprendizagem de disciplinas técnicas da área de informática da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPECT). Trata-se de um sistema *web* de quiz concebido utilizando-se de tecnologias atuais que lhe conferem escalabilidade, segurança, rapidez no seu uso e adaptação visual a dispositivos de variados tamanhos. Assim, pode ser acessado por diversos equipamentos que suportam acesso à *web*, como computadores, *tablets*, *smartphones*, televisões e videogames.

Minha motivação para o desenvolvimento deste trabalho se deve ao contato que tive com o mundo da educação pelos treze anos trabalhando como técnico administrativo na área de tecnologia da informação na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Ao longo desse período percebi os grandes desafios que a educação enfrenta. Assim, despertou-me a vontade de estudar essa área e contribuir de alguma forma, aliando a tecnologia da informação como ferramenta facilitadora na construção do conhecimento.

1.1 Objetivos

1.1.1 Geral

Analisar as habilidades e competências do projeto pedagógico do curso técnico em informática integrado de nível médio e analisar as habilidades e competências da teoria do pensamento computacional.

1.1.2 Específicos

- Compreender a teoria do pensamento computacional, educação profissional e tecnológica, tecnologias da informação e comunicação a partir de uma revisão bibliográfica;
- Analisar as habilidades e competências elencadas no projeto pedagógico do curso técnico em informática integrado de nível médio;

- Analisar as habilidades e competências da teoria do pensamento computacional;
- Desenvolver uma ferramenta digital para contribuir com o processo de ensino-aprendizagem dos alunos do curso técnico em informática integrado de nível médio;
- Avaliar a ferramenta digital junto ao público-alvo na produção de conhecimento coletivo a partir da teoria do pensamento computacional.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta parte do trabalho apresenta uma revisão bibliográfica que envolve um breve histórico e a conceituação de técnica, tecnologia, tecnologia da informação e comunicação. Apresentamos ainda a relação e utilização das tecnologias de informação e comunicação digitais na educação e as habilidades e competências relacionadas à teoria do pensamento computacional e a formação do profissional em informática.

2.1 Perspectivas teóricas sobre a utilização das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem

O homem está em permanente produção de sua existência e para isso em constante interação com o meio à sua volta. Essa interação implica em ações projetadas para diversas finalidades. Essas práticas podem ser cotidianas ou não, repetitivas ou não, fáceis, difíceis, rápidas ou demoradas. Independentemente de suas características os atos são executados de acordo com certos conhecimentos, habilidades e etapas. A esse conjunto de ações conscientes, sistematizadas e intencionais mediadoras da ação humana, tomadas para um propósito, dá-se o nome de técnica que, segundo [Silva \(2013\)](#):

[...] em outras palavras, a técnica é o nome dado à mediação exercida pelas ações humanas, diretas ou por meio de instrumentos, na concretização das finalidades que o homem concebe para lutar contra as resistências da natureza. ([SILVA, 2013](#), p. 845).

Nas várias dimensões da vida humana, ao produzir sua existência, o homem aprende, utiliza, modifica e cria procedimentos para as mais diversas finalidades. Assim, ao longo do tempo, na sua relação produtiva com o mundo, para superar as forças da natureza e prevalecer sobre os demais seres irracionais, o ser humano criou inúmeras técnicas, como aquelas desenvolvidas nas revoluções industriais, necessárias para a evolução da sociedade, tais como exploração de fontes de energia, desenvolvimento de materiais e máquinas, telecomunicações, dentre outras.

Entende-se por tecnologia o conjunto das técnicas presentes em uma sociedade. Para [Silva \(2013, p. 846\)](#) “[...] a tecnologia se refere a todas as técnicas de que dispõe uma determinada sociedade em dada época histórica [...]”. O autor apresenta a existência de outras possíveis definições para o termo tecnologia, mas neste trabalho será abordado somente a definição apresentada.

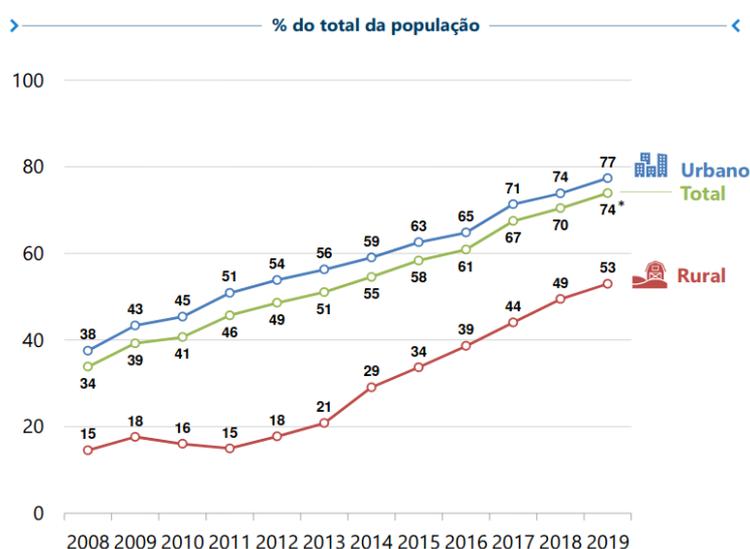
Sendo a tecnologia um conjunto de técnicas relacionadas ao ato produtivo do homem, ela está imbricada em toda dimensão de sua existência, e dessa forma, influencia diretamente nos seus modos de produzir, consumir e socializar. No âmbito da

informação e comunicação alguns exemplos de tecnologia são o telégrafo, o telefone, o rádio, a televisão, computadores, celulares, dentre outras. Em um nicho mais específico das tecnologias da informação e comunicação (TICs), estão as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs). Elas se utilizam de meios exclusivamente digitais, ou seja, equipamentos eletrônicos que funcionam pelo sistema de dígitos binários, como por exemplo, computadores, *smartphones* e *tablets*.

O sistema binário é um sistema numérico de base 2 onde os possíveis valores são 0 ou 1, o chamado dígito binário ou *bit* (do inglês, *binary digit*). Então, o *bit* pode representar dois valores nos circuitos dos dispositivos eletrônicos, com corrente elétrica, dígito 1, e sem corrente elétrica, dígito 0. Dessa forma, os equipamentos compreendem a informação através de sequências desses dois dígitos. Um conjunto de 8 *bits* é chamado de *byte* (em inglês *binary term*), ou seja, um número binário de 8 algarismos e que pode representar 256 valores distintos (2^8). Cada um desses valores é associado a um símbolo que pode ser uma letra do alfabeto, por exemplo. Dessa forma, a informação é representada digitalmente, pela junção de vários *bytes*.

A partir da década de 1970 houve uma evolução dos computadores ao ponto de serem comercializados para uso pessoal e posteriormente se popularizarem e tornarem-se como são atualmente. A partir de 1990, com advento da *World Wide Web*, ou simplesmente *Web*, a Internet começou a se popularizar e sua disseminação possibilitou, a princípio pelos computadores, e depois também pelos aparelhos os *smartphones*, a capacidade de transmitir informações digitais rapidamente para qualquer dispositivo compatível ao redor do mundo. Esse compartilhamento ágil impulsionou o uso dessa tecnologia como meio de comunicação e interação social, modificando assim, os comportamentos humanos. A **Figura 1** mostra o crescimento no número de usuários de Internet entre os anos de 2008 e 2019 no Brasil.

Figura 1 – Usuários de Internet 2008 - 2019.

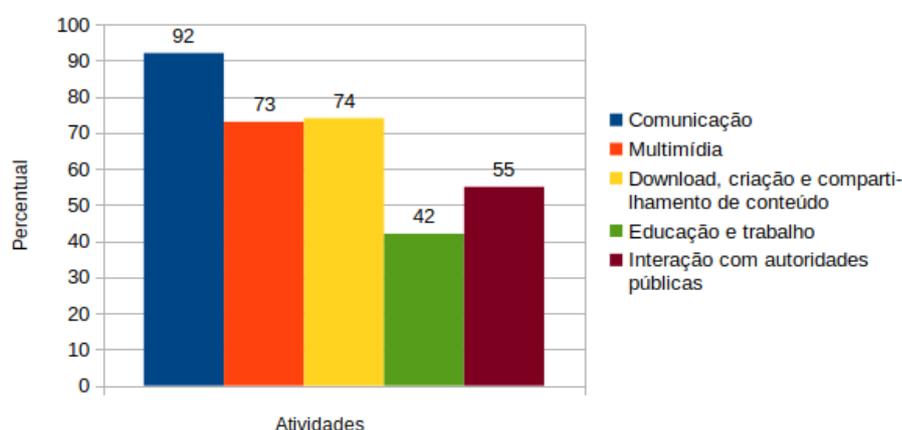


Fonte: CETIC (2019a, adaptado)

Nota-se que nesse período (2008-2019), no total, houve um acréscimo constante de pessoas que usam a rede mundial de computadores, perfazendo um aumento de 40%. Entre 2009 e 2011 houve um decréscimo no meio rural, no entanto, um aumento acentuado entre 2013 e 2014 e um crescimento constante nos anos seguintes. Já no meio urbano verificou-se um crescimento mais linear, destacando-se o período entre 2016 e 2017 quando o acréscimo se sobressaiu.

Na sociedade contemporânea, pelas TDICs, os indivíduos comunicam-se, relacionam-se, fazem compras, transações bancárias, divertem-se, produzem e consomem informações. As cinco atividades mais praticadas por usuários de Internet, segundo pesquisa feita pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), estão representadas na **Figura 2**.

Figura 2 – Usuários de Internet por atividades.



Fonte: Elaborado pelo autor com dados extraídos de [CETIC \(2019a\)](#)

É possível identificar que a comunicação é a atividade mais praticada, seguida por downloads, criação e compartilhamento de conteúdo e multimídia. Dentre as cinco, educação e trabalho são as atividades menos praticada entre os usuários de Internet. Os dados são de pesquisa feita pelo Cetic.br sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros em 2019.

Mas há de se ressaltar que, a partir do ano de 2020, as atividades educação e trabalho podem ter sido mais praticadas no meio digital. Isso se deve ao fato de que, a partir de março desse ano, o Brasil, assim como o resto do mundo, enfrenta uma pandemia causada pelo vírus *Sars-Cov-2* que causa a Covid-19, uma síndrome respiratória aguda podendo levar a óbito. Em decorrência disso, parte da população brasileira adotou o isolamento social como medida de prevenção à doença. Assim muitas pessoas passaram a trabalhar e estudar remotamente através da Internet. No futuro novas pesquisas poderão avaliar essa questão.

A evolução tecnológica dos meios de comunicação a partir do final do século XX e a interconexão de dispositivos digitais pela Internet, gerou um “ambiente digital”. Ele é utilizado para acesso, compartilhamento e armazenamento de informações. Con-

siderando esse ambiente os indivíduos que o utilizam, as relações com eles e entre eles, tem-se um mundo virtual simulado, mantido pelos recursos computacionais e conhecido como ciberespaço. (LÉVY, 1999 apud SIMÕES, 2009). Segundo esse mesmo autor:

[...] o novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores. O termo especifica não apenas a infraestrutura material da comunicação digital, mas também o universo oceânico de informações que ela abriga, assim como os seres humanos que navegam e alimentam esse universo. (LÉVY, 1999 apud SIMÕES, 2009, p. 5).

Como bem apresentado por Lévy (1999 apud SIMÕES, 2009), no ciberespaço os indivíduos dispõem de um ambiente de comunicação, entretenimento, trabalho, cultura, onde podem expressarem-se, relacionarem-se, divertirem-se, exercerem atividades políticas, econômicas, dentre outras. Um meio onde informações podem ser buscadas, selecionadas, acessadas e compartilhadas, como por exemplo, sites de notícias, *blogs*, fóruns, bases de dados científicas, revistas e livros digitais (*ebooks*). A comunicação pode ser feita através de *e-mail*, mensagens instantâneas de texto, imagem, áudio ou vídeo, ou em tempo real por videoconferência, por exemplo. Pelos fluxos de informações chamados de *streamings* é possível ter acesso a filmes, músicas, noticiários e demais conteúdos produzidos sob esse formato.

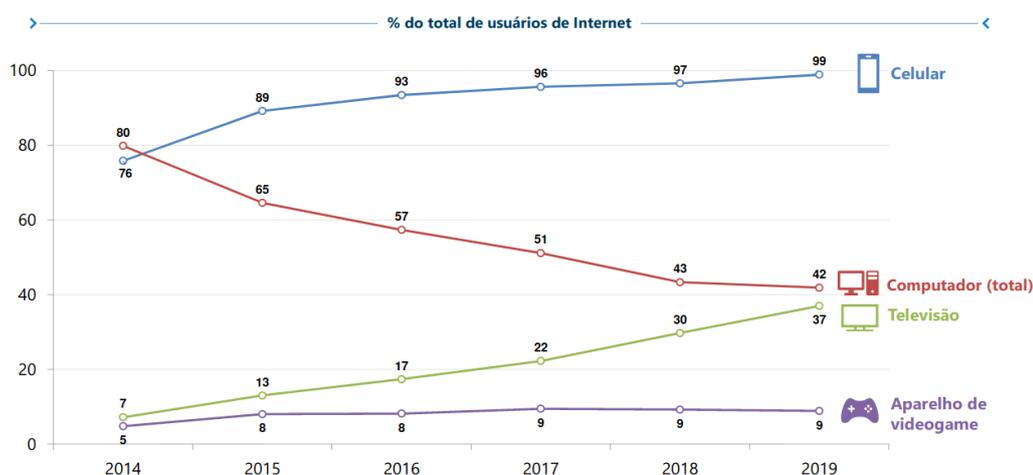
Nesse ambiente virtual as interações e relacionamentos sociais podem acontecer, por exemplo, através de aplicativos digitais, independente de localização física e tempo. O comércio de mercadorias e serviços também se encontra no ciberespaço, rompendo a barreira geográfica e promovendo comodidade, segurança e conforto aos seus consumidores. No campo político, o compartilhamento de informações digitais pode influenciar em resultados eleitorais, como por exemplo, a suspeita de interferência de mensagens distribuídas em massa à sociedade na última eleição presidencial nos EUA e no Brasil que podem ter alterado os resultados dos pleitos.

Os dispositivos digitais móveis de comunicação, principalmente, os *smartphones* aliados às redes sem fio de acesso à Internet, contribuíram para o caráter ubíquo que o ciberespaço tem assumido e potencializou sua disseminação pela sociedade. Como observa-se na **Figura 3**, entre 2014 e 2015, houve um aumento expressivo no uso do celular e que se manteve em crescimento nos anos seguintes. No mesmo período a utilização do computador diminuiu muito, tendo um decréscimo considerável entre todo o período.

Destaca-se também o crescente emprego de aparelhos de televisão para acesso à Internet, chegando, em 2019, bem próximo ao número de computadores. Houve também um pequeno aumento no uso de videogames entre 2014 e 2015 e entre 2016 e 2017.

O mundo digital passou a ser utilizado pelos indivíduos, organizações e empresas como meio para se expressarem sobre cultura, política, economia ou qualquer

Figura 3 – Usuários de Internet, por dispositivo utilizado (2014 - 2019).



Fonte: CETIC (2019a)

outro tema que desejarem. Se tornou um novo espaço de comunicação, interação e relações socioculturais. Esses novos costumes foram definidos por Lévy (1999 apud SIMÕES, 2009) como cibercultura, ou seja, a cultura do ciberespaço. Segundo esse autor:

Quanto ao neologismo “cibercultura”, especifica aqui o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço. (LÉVY, 1999, p. 17 apud SIMÕES, 2009, p. 5, grifos do autor).

Novamente se recorre ao Lévy (1999 apud SIMÕES, 2009) para a conceituação de cibercultura, uma vez que esse autor apresenta uma concepção baseada na sua definição de ciberespaço utilizada anteriormente.

Dessa forma, com processos de comunicação mais ágeis e eficientes, a informação, seu uso e o conhecimento gerado por ela, se tornaram um elemento central para o desenvolvimento individual e coletivo, para a produção de riqueza e qualidade de vida dos cidadãos. Isso, no sistema capitalista, se converte em vantagem econômica. Essa importância atribuída à informação, ao conhecimento e ao avanço das TDICs levaram a alguns autores a denominar a sociedade contemporânea pelo termo de sociedade da informação. (GERBASI, 2017).

Cada vez mais as TDICs promovem o acesso à informação, mas cabe ressaltar que isso não diz respeito à sua qualidade. O ciberespaço é um ambiente, até então, democrático e permite a qualquer indivíduo que lhe faz uso, criar, modificar e disseminar informações, muitas vezes sem compromisso com a veracidade do conteúdo, e, causando assim, desinformação no meio digital. Algumas vezes a falta de conhecimento pode levar ao compartilhamento de uma falsa informação, porém, outras vezes a má fé de indivíduos e seus objetivos escusos são o motivo da divulgação de conteúdo enganador, as chamadas *fake news*, em tradução livre, notícias falsas. Nesse

sentido é necessário aos usuários do meio digital atenção e discernimento quanto às informações disponíveis no ciberespaço.

Assim, como houve mudanças na forma de comunicação e de transmissão de conhecimento de uma forma geral na sociedade, no ambiente escolar, tais mudanças também têm sido notadas. Segundo [Oliveira \(2018\)](#), em 2018, “[...] no Brasil, 96% das unidades escolares estão conectadas à internet e 73% dos professores já fizeram uso da rede global de computadores, em algum momento, na sala de aula.” ([OLIVEIRA, 2018](#), p. 162). O **Quadro 1** evidencia as atividades mais realizadas na Internet por estudantes de escolas urbanas usuários da rede mundial de computadores num período de três meses segundo pesquisa do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC).

Quadro 1 – Alunos de escolas urbanas, atividades realizadas na internet, nos últimos três meses.

| Total de alunos que estudam em escolas urbanas e usuários de Internet (%) (2019) | | |
|---|--|--------------|
| | | Total |
| Criação de conteúdos | Postou na Internet um texto, imagem ou vídeo que fez | 45 |
| | Criou um jogo, aplicativo ou programa de computador | 10 |
| Acesso à informação | Leu um livro, um resumo ou um e-book na Internet | 58 |
| | Leu ou assistiu notícias na Internet | 79 |
| | Assistiu vídeos, programas, filmes ou séries na Internet | 94 |
| Comunicação | Compartilhou na Internet um texto, imagem ou vídeo | 65 |
| | Usou redes sociais | 81 |
| | Mandou mensagens por meio de aplicativos | 89 |
| Buscas e pesquisas | Usou mapas na Internet | 57 |
| | Pesquisou coisas na Internet por curiosidade ou vontade própria | 86 |
| Atividades de aprendizagem | Usou a Internet para ensinar outras pessoas a fazer algo (jogar um jogo, usar aplicativos, consertar coisas) | 72 |
| | Usou a Internet para aprender a fazer algo que não sabia ou que sentia dificuldade em fazer | 88 |
| | Pesquisou coisas na Internet para fazer trabalhos escolares | 93 |

Fonte: Elaborado pelo autor com dados extraídos de [CETIC \(2019b\)](#)

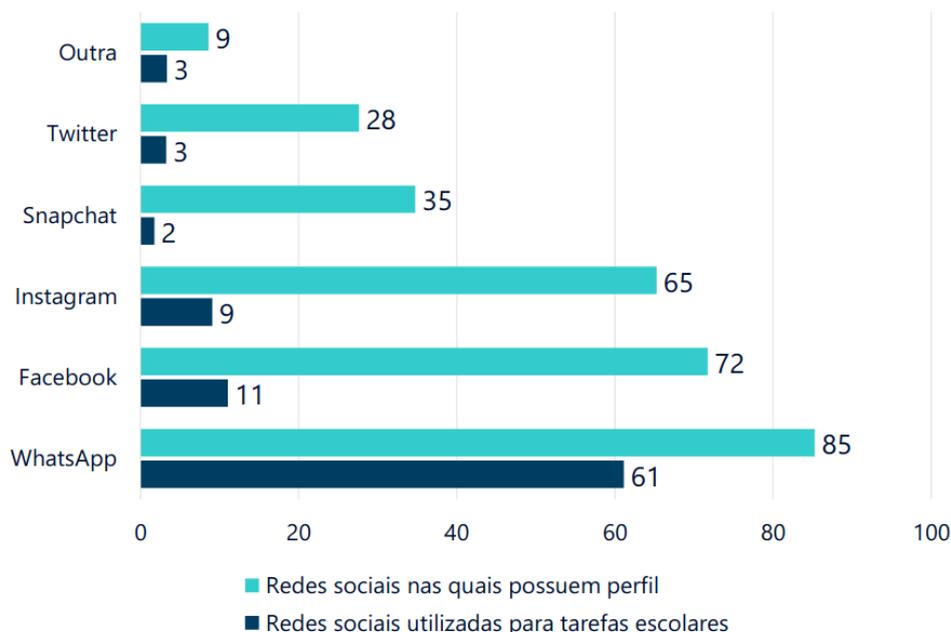
Constata-se que as três atividades mais praticadas entre os estudantes em questão são: o consumo de conteúdo multimídia (94%), pesquisa para realizar trabalhos escolares (93%) e comunicação por meio de aplicativos (89%). É expressivo o percentual de utilização do ciberespaço para pesquisas escolares, sendo a segunda atividade mais praticada, na frente até do uso de redes sociais e envio de mensagens por aplicativos. Outro dado relevante é a utilização da Internet em atividades relacionadas à pesquisa e aprendizado, como se pode ver, 88% dos estudantes utilizou a *web* para aprender a fazer algo que não sabia ou que sentia dificuldade em fazer e 86%

para pesquisar algo por curiosidade ou vontade própria.

A **Figura 4** nos traz mais dados sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras em 2019 segundo o CETIC.

Figura 4 – Alunos de escolas urbanas, uso de redes sociais em atividades escolares.

> Total de alunos que estudam em escolas urbanas e usuários de Internet (%) (2019) <



Fonte: CETIC (2019b)

Dentre os alunos de escolas urbanas que são usuários de Internet, destaca-se o uso das redes sociais *WhatsApp*, *Facebook* e *Instagram*. A primeira se mostra mais relevante tanto em número de usuários, 85%, quanto no seu uso para tarefas escolares, 61% dos alunos. As outras duas têm menor evidência em relação ao uso para atividades relacionadas à escola, sendo utilizadas por 11% e 9% dos estudantes, respectivamente. As demais possuem pouca representatividade no uso escolar.

Portanto é perceptível a presença das TDICs no ambiente de ensino-aprendizagem como reflexo do crescimento do ciberespaço e da cibercultura na sociedade contemporânea. Neste contexto se encontra a geração chamada “nativos digitais”, como são conhecidos os indivíduos nascidos a partir das últimas duas décadas do século XX e que cresceram imersos no ciberespaço e na cibercultura. A constante interação com as tecnologias digitais modifica a forma de pensar e processar informações dos nativos digitais em relação às gerações anteriores. Eles são habituados à agilidade de acesso à informação, e preferem que seja de forma aleatória, não sequencial, gostam de realizar várias tarefas ao mesmo tempo, trabalham bem em grupos e conectados pela Internet e prosperam com gratificações instantâneas e recompensas frequentes. (PRENSKY, 2001).

A maneira de pensar, processar informações e permanecer em constante con-

tato com as TDICs e o ciberespaço dos nativos digitais suscita a necessidade de adaptação do ambiente escolar a fim de que os dois lados possam “falar a mesma língua”. Como tem sido a anos, no modelo tradicional de educação, o processo de ensino-aprendizagem é centralizado na figura do professor, considerado o detentor do conhecimento. Assim, seu papel é a transmissão de informações a seus alunos, os receptores. Porém, na atualidade, esse paradigma tem sido questionado por essa nova geração, porque, para ela, não faz sentido permanecer horas, de maneira passiva, recebendo informações sequenciais passadas pelo professor, pois elas podem ser acessadas a qualquer momento pelo celular.

Assim, parece mais racional o docente deixar de transmitir a informação processada e ensinar a buscá-la, a analisá-la, a verificar sua veracidade e qualidade, enfim, ensinar seus alunos a construir seu próprio conhecimento. Observa-se que educadores como Paulo Freire e John Dewey já defendiam conceitos que podem corroborar para a educação de nativos digitais. Para eles, o processo de ensino-aprendizagem deve-se pautar no diálogo, numa relação de igualdade entre professor e aluno, na construção mútua de conhecimento, no aprendiz como sujeito de sua aprendizagem e o docente como mediador. (MURARO, 2013).

2.2 Educação e Tecnologia

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) trouxeram inovações para várias esferas da sociedade e ofereceram novas possibilidades à educação, visto que o processo de ensino-aprendizagem, em sua essência, deve ser mediado pela comunicação e pelo diálogo. Elas possibilitam a ampliação de acesso a fontes de informação, maior interatividade entre alunos e professores, diversificação no processo de ensino e promoção de maior autonomia ao aprendiz na construção do conhecimento.

Segundo Moran (2015), mais do que utilizar as TDICs, é necessário mudar a forma de ensinar e incorporar as tecnologias. Para ele, o ensino deve se dar através da problematização, de desafios, pelo lúdico, por projetos de aprendizagem, estimulando o envolvimento dos alunos e tornando o ensino-aprendizagem um processo que acompanhe o ritmo e interesses dos estudantes. (MORAN, 2015).

Pescador, Schmidt e Bona (2020) corroboram com Moran quando dizem que a inserção das TDICs na educação não é tornar as aulas mais atraentes, mas sim criar “um ambiente enriquecido que ofereça condições favoráveis ao aprendizado.” (PESCADOR; SCHMIDT; BONA, 2020, p. 97). As autoras ressaltam ainda o importante desenvolvimento de habilidades necessárias ao século XXI, como a fluência tecnológica, construção do pensamento computacional e o letramento em codificações. Enfocam a introdução das TDICs na educação básica baseada no construcionismo de Papert, utilizando conceitos do pensamento computacional e habilidades digitais para desper-

tar a aprendizagem autônoma, o aprender a aprender, o agir como protagonista e a construção colaborativa do conhecimento. (PESCADOR; SCHMIDT; BONA, 2020).

As autoras concluem (2020):

É urgente o incentivo ao desenvolvimento de práticas pedagógicas que deixem para trás a mesmice da aula centrada no professor e que estimulem o pensamento crítico e possibilitem a construção do conhecimento. [...] O objetivo de introduzir tecnologias digitais nas escolas não pode ser visto apenas como uma alternativa para melhorar a educação tradicional ou, como se vê na mídia jornalística, “para deixar as aulas mais atrativas”. É preciso resgatar Papert (1988) e vê-las como um recurso emancipatório que coloca ao alcance das crianças materiais de construção altamente valorosos. Em nossa análise percebemos que o computador pode ser uma máquina para a criança pensar sobre o pensar, compreender os usos complexos da tecnologia e aprender a programar, deixando de lado a passividade de ser mera consumidora de produtos tecnológicos e passa a ser construtora ativa com o uso das tecnologias. (PESCADOR; SCHMIDT; BONA, 2020, p. 112, grifos das autoras).

Portanto, já não basta introduzir na educação o ensino da informática, ou seja, fazer a alfabetização informacional ou letramento digital. Se faz necessário explorar o mundo de possibilidades aberto pelas TDICs para o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao pensamento computacional, que auxiliem a construção autônoma do conhecimento por parte dos estudantes.

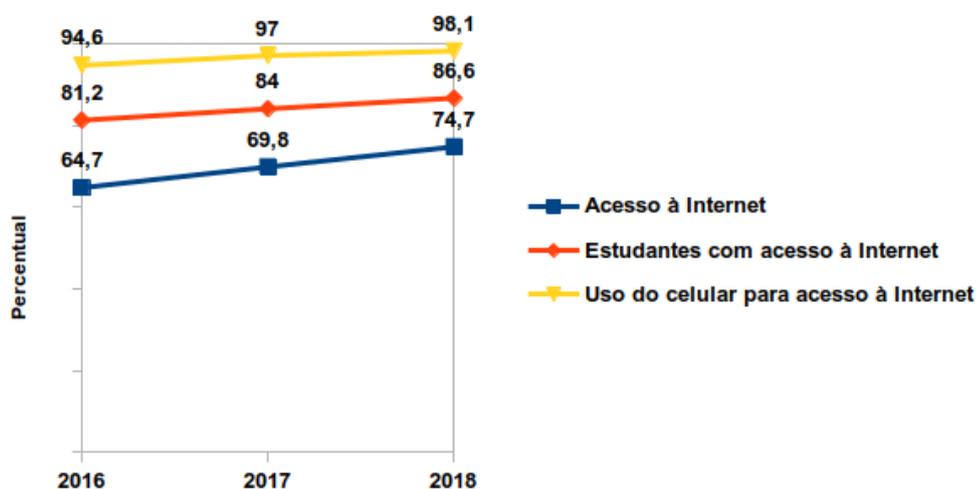
Uma possibilidade que se apresenta como meio de apoio à pesquisa são as diversas fontes de informação disponíveis na web como periódicos científicos, bibliotecas digitais, bases de dados etc. Essas fontes digitais permitem maior agilidade e facilidade de acesso, principalmente porque podem ser utilizadas pelo celular. Mas é importante frisar a boa escolha das fontes, elas devem ser confiáveis para não colocar em risco a qualidade da informação.

Os dispositivos móveis como *smartphones* conectados às redes móveis de Internet se transformam em ferramentas importantes de comunicação e acesso à informação e comunicação. A mobilidade alcançada por esses aparelhos permite o seu uso em qualquer local dentro e fora dos ambientes formais de educação. A [Figura 5](#) mostra um gráfico com algumas informações em relação ao uso de Internet e celulares.

Entre 2016 e 2018 pode-se ver um aumento na utilização da Internet pela população, um crescimento no número de estudantes que utilizam Internet e também uma elevação da utilização do celular como dispositivo de acesso à Internet. Esses dados mostram a tendência do crescimento da utilização da rede mundial de computadores pelos brasileiros, bem como a utilização de celular para o acesso.

Outra possibilidade é a utilização das redes sociais. Elas são plataformas digitais voltadas ao compartilhamento de informações e à comunicação entre seus membros, perfazendo uma teia de relações entre eles. Possuem boa aceitação dos indivíduos e por isso tem um grande alcance no que se refere ao quantitativo de usuários. O elevado nível de interatividade e de comunicação somados à liberdade de criação e

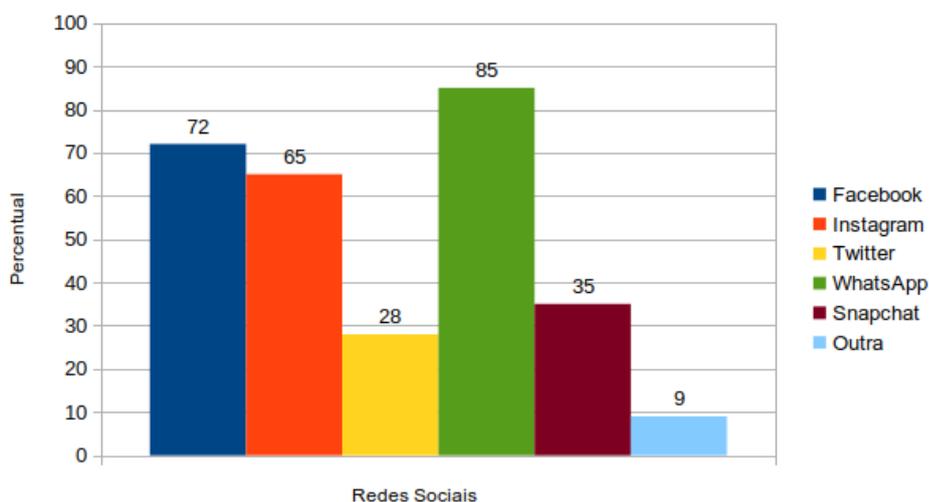
Figura 5 – Percentual de pessoas que utilizam Internet na população brasileira de 10 anos ou mais.



Fonte: Elaborado pelo autor com dados extraídos de IBGE (2020)

transmissão de informações são características das redes sociais digitais que podem ser exploradas para a educação, bastando para isso fazer a apropriação delas com intencionalidade educativa. No gráfico da Figura 6 são apresentados dados de utilização de redes sociais entre os alunos de escolas urbanas no Brasil.

Figura 6 – Percentual de alunos de escolas urbanas por redes sociais que utilizam.



Fonte: Elaborado pelo autor com dados extraídos de CETIC (2019b)

O gráfico evidencia o grande alcance das redes sociais entre os alunos de escolas urbanas brasileiras. Destaque para *WhatsApp*, *Facebook* e *Instagram*, as três primeiras colocadas, respectivamente, no quesito rede social mais utilizada entre esses estudantes.

Se as redes sociais estão tão presentes na vida dos alunos, faz sentido explorar esse recurso para a aprendizagem. Como por exemplo criar um grupo que represente

a turma e seja um ambiente orientado para a pesquisa e construção do conhecimento. Um espaço virtual onde o aluno seja convidado a desenvolver sua autonomia, a se expressar, a dialogar, a aprender e a ensinar, tudo em conjunto e em um ambiente que já lhe é familiar.

Logicamente será necessário um planejamento centrado na intencionalidade educativa e um acompanhamento sistemático para manter centralidade na ação de aprendizagem a que se propõe e não cair em descrédito para os participantes. No entanto, não se abordará essa temática neste estudo, restringir-se-á a demonstrar as possibilidades do uso voltado à educação.

Costa e Castilhos (2017) fizeram um estudo de caso baseado em um projeto de intervenção com alunos do 3º ano do ensino fundamental de uma escola pública do Rio Grande do Sul. Tratava-se da utilização da rede social *Facebook* como mediadora para promover a aprendizagem em Matemática. Segundo os autores:

[...] procurou-se oportunizar a resolução de situações-problema, propostos através do Facebook, bem como a autoria de postagens, estimulando os alunos (as) no seu processo de aprendizagem e potencializando o uso desta ferramenta como um instrumento pedagógico na sala de aula. (COSTA; CASTILHOS, 2017, p. 14).

Para os autores, a intervenção realizada contribuiu para o ensino-aprendizagem, sendo que 67% dos pesquisados afirmaram que as aulas melhoraram e 92% responderam que gostariam que a experiência fosse estendida para outras matérias além da Matemática. Eles também observaram alguns comportamentos:

Durante o período da realização da intervenção, nos relatos trazidos pelas crianças tornaram-se evidentes mudanças não só em seus comportamentos, tornando-se mais comprometidas com o grupo e entusiasmadas com as aulas, querendo trazer suas impressões a professora, como também no comportamento dos pais, mães e familiares que puderam acompanhar o trabalho desenvolvido em sala de sala e perceber sua importância junto às crianças. Permitindo também o estreitamento da relação professor-aluno-família. (COSTA; CASTILHOS, 2017, p. 21).

Costa e Castilhos (2017) demonstraram que a utilização de uma rede social pode contribuir no processo de ensino-aprendizagem e ir além, como também na integração da família.

Os jogos eletrônicos, conhecidos como *games*, possuem certas características, como por exemplo, desafios e bonificações que despertam a motivação e o engajamento dos indivíduos. Estimulam a interatividade, o senso participativo, o raciocínio lógico, a coordenação motora e a criatividade. Tais características conferem aos jogos, potencial para serem utilizados na educação. Eles podem permitir a construção do conhecimento pela imersão na experimentação de situações problema simuladas ao qual o aluno deve refletir e utilizar seu raciocínio na tentativa de superar o desafio, na busca pela melhor solução.

Oliveira e Silva (2018) pesquisaram a mediação do ensino de Matemática pelo jogo *Tux of Math Command* com alunos do 6º ano do ensino fundamental de uma escola pública do interior de São Paulo. O jogo foi considerado por 80% dos alunos pesquisados como bom e também 80% dos participantes tiveram a percepção que o jogo tornou a aula “gostosa”. (OLIVEIRA; SILVA, 2018).

Já Araújo e Carvalho (2018) discorrem sobre experiências bem sucedidas da utilização de *gamificação* no ensino. A *gamificação* pode ser entendida como a utilização de características de jogos em contextos diferentes, tais como motivação e envolvimento. Nas palavras das autoras: “significa que podemos recorrer a regras e a mecânicas de jogo, que possuem uma grande influência sobre os jogadores, e aplicar a contextos reais, mas sem que para isso seja necessário criar um jogo concreto”. (ARAÚJO; CARVALHO, 2018, p. 9).

A utilização de jogos ou de seus conceitos podem ser produtores ao ensino-aprendizagem pois tornam o processo mais prazeroso e trazem engajamento por parte dos estudantes. Segundo Araújo e Carvalho (2018):

Os jogos primam por satisfazer todas as condições para que ocorra motivação intrínseca, mantendo o jogador envolvido na tarefa que se pretende ver realizada. Através da gamificação pretende-se trazer para contexto de não jogo, regras que são aplicadas em jogos e que podem beneficiar os membros envolvidos. (ARAÚJO; CARVALHO, 2018, p. 33).

Do mesmo modo que os jogos, a robótica desperta o interesse de estudantes. Eles são desafiados a buscarem respostas e soluções para problemas apresentados pela e na criação de artefatos eletrônicos que devem ser responsivos ao ambiente e a determinadas instruções. O processo estimula o raciocínio lógico, o pensamento crítico e a criatividade. Assim, a utilização da robótica na educação apresenta grande potencial na construção de conhecimento. Em concordância, (OLIVEIRA et al., 2020) diz:

O aluno, como protagonista de sua aprendizagem, por meio da curiosidade, tem a robótica pedagógica como ferramenta auxiliar no processo de ensino-aprendizagem dos conceitos de física [...] Assim o conhecimento é construído por informações advindas da interação com o ambiente, conforme proposto por Vygotsky. (OLIVEIRA et al., 2020, p. 265).

Logo, a robótica tem sido incorporada como disciplina extracurricular em escolas brasileiras com êxito. Sua relevância na educação proporcionou a criação da Olimpíada Brasileira de Robótica, nos moldes das já consagradas olimpíadas científicas, como as de Física e Matemática, com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). (ÁVILA; BERNARDINI, 2020).

Bastos, Siqueira e Fernandes (2020) citam como exemplo da utilização da robótica no ensino, a experiência de um grupo de alunos de uma escola técnica estadual do Rio de Janeiro. O robô humanoide desenvolvido por eles enfrentava dificuldade em

manter-se em pé ao caminhar. Com a orientação do professor e utilizando o conceito da Física de centro de gravidade, os alunos corrigiram o problema do robô e ganharam o prêmio de segunda colocação em um concurso sul-americano de corrida de humanoides. (BASTOS; SIQUEIRA; FERNANDES, 2020).

Entre as mídias digitais disponíveis na Internet, os *streamers* apresentam potencial para uso na educação, sejam eles na forma de vídeo ou áudio. Esse último formato tem ganhado destaque nesse segmento como meio de disseminação de notícias e informações dos mais variados conteúdos, são os chamados *Podcasts*.

Como exemplo pode-se citar o projeto do professor Damione Damito Sanches do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) intitulado de *Podcast* Papo de Professor. É um *podcast* onde se “[...] discute com professores e pesquisadores temas relacionados à educação profissional.” (MEC, 2016). Esse projeto foi adotado em programa de capacitação pela Universidade de Ciências Aplicadas *Hamk* da Finlândia, onde foram produzidos 11 dos 22 “episódios” em nove meses do projeto. Para Damione este tipo de mídia tem como vantagem sua flexibilidade e alcance. (MEC, 2016).

Existem alguns softwares de caráter educacional voltados ao processo ensino-aprendizagem. São concebidos com intencionalidade de serem ferramentas pedagógicas. Alguns simulam modelos, situações e ambientes abstratos para experimentação virtual de condições do mundo real. Outros utilizam conceitos da computação para estimular o raciocínio lógico pela programação de forma visual e construtivista.

Os chamados Objetos Aprendizagem (OA) são recursos digitais tais como imagens, vídeos, páginas *web*, animações e até pequenos softwares desenvolvidos para fins educacionais. Dentre suas características pode-se destacar: facilidade de uso e reuso, acesso simplificado, baixo custo de desenvolvimento. Existem repositórios de OA onde pode-se obter gratuitamente vários deles de diversas áreas de conhecimento.

Reis, Laudaes e Miranda (2013), desenvolveram e avaliaram um OA para ensino de Matemática. Segundo os autores, o objeto de aprendizagem que criaram contribuiu para o ensino por permitir uma visualização gráfica e dinâmica que auxiliou os alunos na compreensão dos conceitos e nas representações matemáticas.

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) são plataformas digitais criadas para a Educação à Distância (EaD). Eles objetivam a estruturação de aulas digitais com a disponibilização de materiais didáticos, a promoção de debates, a geração de conteúdo, o direcionamento do aprendizado, a comunicação, a oferta de atividades que podem ser coletivas ou individuais, enfim, uma comunidade virtual de aprendizagem.

Silva (2016), em sua pesquisa sobre a implantação de um AVA em uma escola municipal da rede pública de São Paulo, diz que a iniciativa surgiu em 2006/2007 de um professor que lecionava em uma turma de Educação de Jovens e Adultos (EJA). Ele sentiu a “necessidade de relacionar seu conteúdo de Geografia com o mercado de

trabalho, no qual a maioria dos seus alunos do noturno já estavam inseridos de maneira informal.” (SILVA, 2016, p. 6). O que no início surgiu como solução para uma demanda pontual, se tornou, a partir de 2009, uma solução adotada pela referida escola. (SILVA, 2016). Sobre a utilização de ambiente virtual de aprendizagem a autora complementa:

[...] mais que uma ferramenta para a mediação pedagógica, se tornou um veículo eficiente para divulgar informações para toda a comunidade escolar, podendo-se visualizar desde vídeos de ações realizadas na escola, até ter acesso a links que direcionam o usuário para saber mais sobre os temas de seu interesse. Entre esses temas estão atividades próprias da plataforma destinadas aos alunos como chats, debates e simulados; e ações informativas sobre projetos da escola. Ainda na página inicial, o usuário tem acesso ao link para todos os cursos que a plataforma oferece, tanto os destinados aos alunos, quanto a comunidade, e aos professores, que também utilizam a plataforma para disponibilizar material formativo. (SILVA, 2016, p. 8).

Devido à pandemia da síndrome respiratória aguda chamada *Covid-19*, causada pelo vírus *Sars-Cov-2*, durante os anos de 2020 e 2021, a educação recorreu às TDICs para realizar o ensino remoto, seja pelos AVAs, pelas redes sociais ou pelas plataformas de videoconferência. Isso porque as aulas presenciais em todo o Brasil haviam sido suspensas nesse período para manter o isolamento social e assim evitar a propagação da doença. Nesse ínterim, mais do que nunca, as tecnologias digitais de informação e comunicação desempenharam um papel fundamental na mediação do processo ensino-aprendizagem.

As TDICs já fazem parte do cotidiano da sociedade e têm influenciado seus costumes. Ademais, sabendo-se dos potenciais benefícios que elas podem agregar ao ensino-aprendizagem, se faz necessário disseminar a utilização pedagógica das tecnologias digitais no meio educacional, bem como se criar novas, principalmente concebidas para serem utilizadas pelas plataformas digitais móveis.

2.3 Os cursos técnicos profissionais de nível médio em tecnologia da informação

Essa parte do trabalho abordará a formação profissional técnica de nível médio em tecnologia. Falaremos sobre os cursos técnicos regulamentados nessa área, suas habilidades e competências.

No intuito de regulamentar os cursos técnicos o Ministério da Educação (MEC) criou o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT). Ele é o documento de referência produzido com diretrizes para a oferta de cursos na educação profissional técnica de nível médio. O CNCT dispõe de orientações às instituições de ensino, estudantes e a toda sociedade sobre como planejar e manter cursos técnicos de nível médio no Brasil. (MEC, 2020).

O CNCT é atualizado periodicamente pelo MEC e de acordo com a resolução CNE/CEB nº 2, de 15 de dezembro de 2020 foi instituída sua 4ª edição, a versão

mais recente disponível. Nela estão regulamentados 215 cursos técnicos agrupados em treze eixos tecnológicos. Os eixos são: ambiente e saúde; controle e processos industriais; desenvolvimento educacional e social; gestão e negócios; informação e comunicação; infraestrutura; produção alimentícia; produção cultural e design; produção industrial; recursos naturais; segurança; turismo, hospitalidade e lazer; militar.

No catálogo estão estabelecidas as seguintes características dos cursos:

- cargas horárias mínimas;
- perfil profissional de conclusão;
- pré-requisitos para ingresso;
- infraestrutura mínima requerida;
- campo de atuação;
- ocupações associadas à Classificação Brasileira de ocupações (CBO);
- normas associadas ao exercício profissional e,
- possibilidades de certificação intermediária em cursos de qualificação profissional, de formação continuada em cursos de especialização e de verticalização para cursos de graduação no itinerário formativo. (MEC, 2020).

O foco dessa pesquisa sobre o CNCT será somente no eixo “Informação e Comunicação”. Conforme o catálogo, nesse eixo, estão organizados os cursos da educação profissional técnica de nível médio relacionados à tecnologia da informação. Um total de 8 cursos relacionados à infraestrutura, processos de comunicação e processamento de dados e informações. São eles: técnico em computação gráfica; técnico em desenvolvimento de sistemas; técnico em informática; técnico em informática para Internet; técnico em manutenção e suporte em informática; técnico em programação de jogos digitais; técnico em redes de computadores e técnico em telecomunicações. (MEC, 2020). No Quadro 2 estão relacionados os oito cursos do eixo.

Quadro 2 – Cursos do eixo tecnológico Informação e Comunicação.

| Técnico em Computação Gráfica |
|--|
| <p>Perfil profissional de conclusão: Elaborar e implementar projetos de programação visual e lay-out para mídia digital e/ou impressa. Realizar a modelagem e edição de imagens, áudios e vídeos. Estruturar aplicações web e multimídia. Aplicar técnicas de desenho e pintura digital. Realizar a programação de objetos gráficos 2D e 3D. Realizar tratamento de imagens estáticas e em movimento que compõem estruturas de navegação em mídias digitais. Executar desenho técnico para elaboração de projetos, plantas e maquetes digitais.</p> |
| <p>Campo de atuação: Agências de publicidade e propaganda. Canais de Youtube. Emissoras de TV e estúdios de design. Estúdios de animação. Escritórios de arquitetura e engenharia. Departamento de comunicação e marketing de empresas. Marketing de influência. Editoras de jornais, livros e revistas digitais. Portais e websites. Produtoras e estúdios de animação. Empresas de pós-produção de audiovisual. Produtoras e estúdios de cinema e TV. Empresas de comunicação e propaganda.</p> |
| <p>Carga horária mínima: 1.000</p> |

continua para próxima página

continuação da página anterior

| Técnico em Desenvolvimento de Sistemas |
|---|
| <p>Perfil profissional de conclusão: Desenvolver sistemas computacionais utilizando ambiente de desenvolvimento. Dimensionar requisitos e funcionalidades do sistema. Realizar testes funcionais de programas de computador e aplicativos. Manter registros para análise e refinamento de resultados. Executar manutenção de programas de computador e suporte técnico. Realizar modelagem de aplicações computacionais. Codificar aplicações e rotinas utilizando linguagens de programação específicas. Executar alterações e manutenções em aplicações e rotinas de acordo com as definições estabelecidas. Prestar apoio técnico na elaboração da documentação de sistemas. Realizar prospecções, testes e avaliações de ferramentas e produtos de desenvolvimento de sistemas.</p> |
| <p>Campo de atuação: Empresas de desenvolvimento de sistemas. Departamento de desenvolvimento de sistemas em organizações governamentais e não governamentais. Empresas de consultoria em sistemas. Empresas de soluções em análise de dados. Profissional autônomo.</p> |
| <p>Carga horária mínima: 1.200</p> |
| Técnico em Informática |
| <p>Perfil profissional de conclusão: Desenvolver sistemas computacionais utilizando ambiente de desenvolvimento. Realizar modelagem, desenvolvimento, testes, implementação e manutenção de sistemas computacionais. Modelar, construir e realizar manutenção de banco de dados. Executar montagem, instalação e configuração de equipamentos de informática. Instalar e configurar sistemas operacionais e aplicativos em equipamentos computacionais. Realizar manutenção preventiva e corretiva de equipamentos de informática. Instalar e configurar dispositivos de acesso à rede e realizar testes de conectividade. Realizar atendimento help-desk. Operar, instalar, configurar e realizar manutenção em redes de computadores. Aplicar técnicas de instalação e configuração da rede física e lógica. Instalar, configurar e administrar sistemas operacionais em redes de computadores. Executar as rotinas de monitoramento do ambiente operacional. Identificar e registrar os desvios e adotar os procedimentos de correção. Executar procedimentos de segurança, pré-definidos, para ambiente de rede.</p> |
| <p>Campo de atuação: Empresas de desenvolvimento de sistemas. Departamento de desenvolvimento de sistemas em organizações governamentais e não governamentais. Empresas de consultoria em sistemas. Empresas de Help-Desk. Empresas de soluções em análise de dados. Profissional autônomo.</p> |
| <p>Carga horária mínima: 1.200</p> |
| Técnico em Informática para Internet |
| <p>Perfil profissional de conclusão: Planejar e documentar aplicações para Web e dispositivos móveis. Desenvolver e organizar elementos estruturais e visuais de aplicações para Web e dispositivos móveis. Monitorar projetos de aplicações para Web e dispositivos móveis. Estruturar e implementar banco de dados para aplicações Web. Codificar aplicações para Web e dispositivos móveis. Publicar e testar aplicações para Web e dispositivos móveis. Documentar e realizar manutenção de aplicações para Web e dispositivos móveis.</p> |

continua para próxima página

continuação da página anterior

Campo de atuação: Empresas de desenvolvimento de sites para Internet. Indústrias em geral. Empresas comerciais. Empresas de consultoria. Empresas de telecomunicações. Empresas de automação industrial. Empresas de prestação de serviços. Empresas de desenvolvimento de software. Centros de pesquisa em qualquer área. Escolas e universidades. Empresas públicas. Empresas de desenvolvimento de jogos para consoles, celulares, tablets e computadores. Agências de publicidade e propaganda. Centros públicos de acesso à internet.

Carga horária mínima: 1.000

Técnico em Manutenção e Suporte em Informática

Perfil profissional de conclusão: Realizar montagem, diagnóstico, manutenção e instalação de computadores. Instalar e configurar software (sistema operacional e aplicativos) para desktop e servidores. Realizar instalação e manutenção de redes de computadores. Realizar manutenção preventiva e corretiva de computadores e periféricos. Prestar assistência técnica aos usuários em relação à utilização dos serviços de TI. Auxiliar nas atividades de infraestrutura de TI, mantendo a disponibilidade de sistemas. Prestar suporte ao ambiente interno, instalação e configuração de sistemas operacionais, redes e impressoras. Identificar problemas e/ou dificuldades de acesso e utilização de aplicações. Acompanhar e avaliar os níveis de serviços prestados. Analisar a requisição ou problema apresentado, identificando a complexidade técnica para atuar na solução e direcionar para atendimento de acordo com nível técnico correspondente. Verificar os sistemas das requisições e incidentes na fila de atendimento e analisar a prioridade conforme a urgência de cada caso. Detectar e diagnosticar, pessoalmente, os sintomas apresentados pelo equipamento de um solicitante, fisicamente ou virtualmente, verificando as condições de funcionamento das instalações físicas e do sistema, para tomar as providências necessárias de acordo com o problema apresentado. Responder pela organização e controle de peças e equipamentos quando retirados do estoque, controlando a logística e movimentação deles. Configurar equipamentos para novos funcionários ou postos de trabalho, registrando os dados (protocolos de identificação, e-mail, perfil, dispositivos móveis) no equipamento destinado ao funcionário. Realizar constante manutenção nos equipamentos, substituindo componentes/periféricos quando necessário, visando garantir o funcionamento adequado. Recolher equipamentos usados (que não serão mais utilizados pelos funcionários), realizar a formatação e substituição de peças, otimizando o hardware (upgrade) com o objetivo de disponibilizar o equipamento a outro colaborador. Estabelecer comunicação oral e escrita para agilizar o trabalho, redigir documentação técnica e organizar o local de trabalho.

Campo de atuação: Empresas de tecnologia da informação e comunicação. Empresas de telecomunicações. Prestação de Serviços-Indústrias. Comércio e consultorias. Centros de pesquisa em qualquer área. Profissional autônomo. Órgãos públicos. Setor acadêmico.

Carga horária mínima: 1.000

Técnico em Programação de Jogos Digitais

Perfil profissional de conclusão: Planejar o desenvolvimento do jogo digital para multiplataformas. Planejar as atividades de programação para o desenvolvimento do jogo digital. Configurar e incorporar elementos multimídia à plataforma de desenvolvimento. Desenvolver e selecionar os algoritmos e a estrutura de dados para jogos digitais. Programar e integrar os elementos multimídia do jogo digital para computadores, consoles e dispositivos móveis. Programar jogos digitais multiplayer. Realizar testes em jogos digitais. Realizar manutenção de jogos digitais.

continua para próxima página

continuação da página anterior

Campo de atuação: Empresas de desenvolvimento de jogos. Instituições de educação. Agências de publicidade e propaganda. Estúdios de animação. Startups de produção de conteúdo e interatividade.

Carga horária mínima: 1.000

Técnico em Redes de Computadores

Perfil profissional de conclusão: Instalar, configurar e operar sistemas de redes computacionais. Executar cabeamento de redes industriais e comerciais. Configurar e dimensionar sistemas de protocolos de redes de comunicação de equipamentos computacionais e equipamentos de produção industrial e controle comercial. Monitorar o ambiente de rede e executar as rotinas pré-estabelecidas de administração de ambiente de TI. Identificar e corrigir desvios relacionados a recursos de rede, conforme procedimentos pré-definidos. Operar, realizar testes e homologar recursos de rede, conforme requisitos pré-definidos. Executar procedimentos de segurança pré-definidos para ambiente de rede. Instalar, programar, configurar e customizar os recursos de rede, de acordo com os procedimentos operacionais e padrões técnicos pré-definidos. Instalar, configurar e disponibilizar softwares aplicativos e plataformas operacionais em rede local, de acordo com os procedimentos operacionais e padrões técnicos pré-definidos. Efetuar o cadastramento e a habilitação de usuários no ambiente de rede. Prestar assistência técnica e orientar usuários quanto à utilização dos recursos de rede. Coletar informações e elaborar relatórios técnicos para acompanhamento e contabilização dos serviços de rede. Executar a medição dos serviços de rede, verificando o cumprimento dos níveis de serviços. Verificar a segurança da rede e a transmissão de dados, como também testar, periodicamente, a vulnerabilidade da rede em possíveis ataques. Instalar, configurar e atender problemas relacionados a produtos que se conectam em redes domésticas e corporativas – Internet das Coisas (IOT).

Campo de atuação: Prestação de serviços. Provedores de acesso a redes. Entidades educacionais na modalidade EaD. Instituições públicas. Empresas de Consultoria.

Carga horária mínima: 1.000

Técnico em Telecomunicações

Perfil profissional de conclusão: Participar na elaboração de projetos de telecomunicações. Instalar, testar e realizar manutenções preventivas e corretivas em sistemas de telecomunicações. Configurar equipamentos nas áreas de telefonia, transmissão e redes de comunicação. Supervisionar tecnicamente processos e serviços de telecomunicações. Elaborar documentação técnica. Prestar assistência técnica aos clientes. Realizar programação de softwares específicos para equipamentos de telecomunicações. Participar na elaboração da documentação técnica.

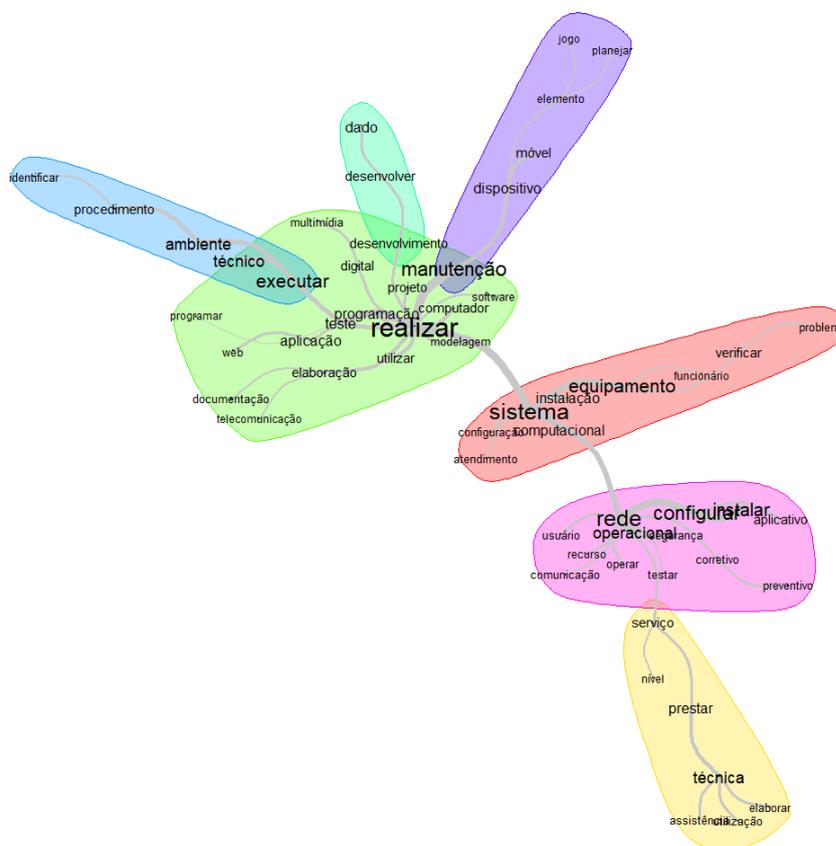
Campo de atuação: Empresas de telefonia fixa e móvel. Empresas de radiodifusão. Indústrias de telecomunicação. Agências reguladoras. Provedores de acesso a redes. Empresas de prestação de serviços.

Carga horária mínima: 1.200

Fonte: Elaborado pelo autor com dados extraídos de MEC (2020)

A seguir será analisado o conteúdo dos campos “perfil profissional” e “campo de atuação” dos cursos do eixo informação e comunicação do CNCT. Serão utilizados os recursos *nuvem de palavras* e *gráfico de similitude*. Nuvens de palavras são representações visuais da frequência e do valor das palavras dentro de um texto. Já o gráfico de similitude permite ter uma visão das coocorrências entre palavras, ou seja,

Figura 8 – Análise de similitude dos perfis profissionais de conclusão.



Fonte: Elaborado pelo autor com dados extraídos de MEC (2020)

Figura 9 – Nuvem de palavras dos campos de atuação.

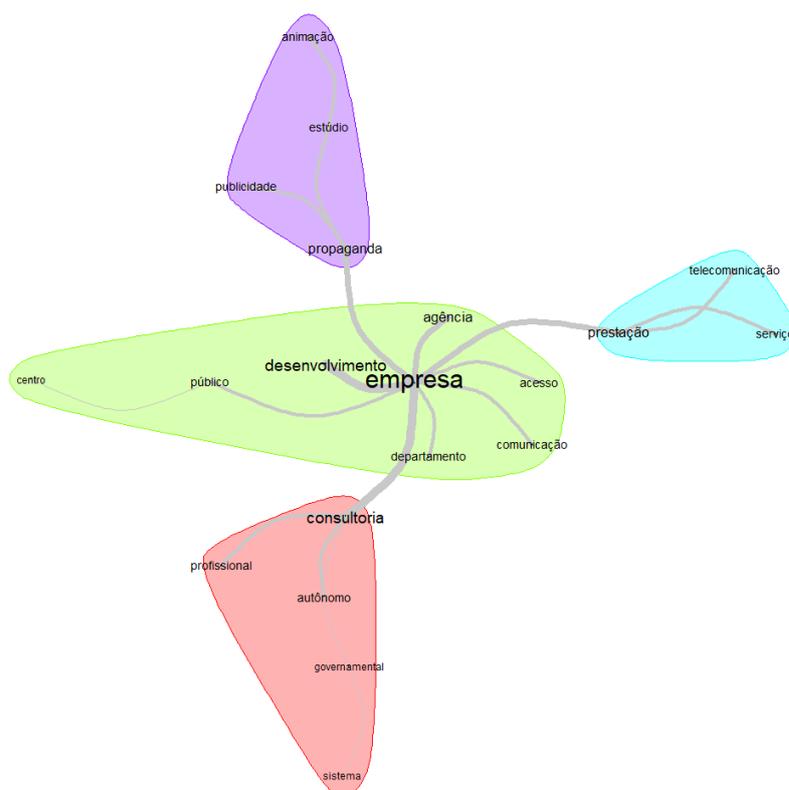


Fonte: Elaborado pelo autor com dados extraídos de MEC (2020)

atuação dos profissionais tende a ser em empresas, seja trabalhando com desenvolvimento de sistemas, ou prestando consultorias, ou com outros serviços relacionados como propaganda, comunicação, telecomunicação, por exemplo.

Na análise de similitude percebe-se quatro núcleos. No centro aparece a palavra empresa de onde se derivam ramificações. Há certa relevância e proximidade da

Figura 10 – Análise de similitude dos campos de atuação.



Fonte: Elaborado pelo autor com dados extraídos de MEC (2020)

palavra desenvolvimento indicando sua significância perante as demais. Destaca-se também as palavras propaganda, prestação e consultoria. Cada uma derivando de empresa e perfazendo um núcleo.

Dessa forma pode-se inferir, pela análise feita no CNCT, que os cursos técnicos em tecnologia da informação são voltados ao ensino de atividades relacionadas à desenvolvimento de sistemas, redes de dados, manutenção, consultorias e serviços relacionados à comunicação e propaganda. Os egressos da área, portanto, irão trabalhar com as tecnologias digitais de informação e comunicação e para isso precisarão compreender conceitos relacionados a elas.

2.4 O Pensamento Computacional

Ao pensar a formação profissional, certamente algumas perguntas serão feitas: o que ensinar, de que forma, em qual profundidade? Quais são as habilidades e competências necessárias aos futuros trabalhadores para desempenhar uma profissão? Nesta seção esse assunto será abordado no que se refere à formação profissional em informática.

Para o ingresso ou permanência no mundo do trabalho são exigidos dos indivíduos conhecimentos científicos basilares, habilidades sociais e atitudes conforme o

posto de trabalho. Como exemplo pode-se citar: capacidade de pensamento autônomo, uso do raciocínio lógico, criatividade, responsabilidade e compromisso, facilidade de adaptar-se às mudanças e domínio das diferentes formas de comunicação. (SILVA, 2008b).

O desenvolvimento das habilidades requeridas necessita de formação capaz de levar o trabalhador ao desenvolvimento do seu saber tácito. Nesse sentido tem ganhado destaque a discussão sobre a estruturação do modelo de competências. Ele faz apropriações das teorias das competências, porém adequando-as ao contexto do mundo do trabalho e tem se tornado tendência para a formação do trabalhador contemporâneo. (SILVA, 2008b). Para a autora:

Não se configuraria por meio da simples justaposição de uma série de conhecimentos, habilidades e atitudes, mas da capacidade de combiná-los, integrá-los e utilizá-los de modo a atender ao que é requerido pelo contexto do trabalho e da produção no capitalismo contemporâneo. (SILVA, 2008b, p. 66).

Competências é um termo polissêmico e multifacetado. Neste trabalho não se discutirá sobre as várias interpretações atribuídas ao tema. Utilizar-se-á a concepção do sociólogo suíço Philippe Perrenoud. Esse autor defende que competência não é um estado, mas sim um processo. Para ele não se trata dos saberes ou conhecimentos adquiridos simplesmente, mas da capacidade de os integrar, mobilizar, utilizar-se de experiências anteriores para agir em uma nova situação. É utilizar-se das ciências e experiências que se tem disponível para enfrentar uma nova conjuntura. Assim, portanto, envolvendo invenção, improvisação e formulação de hipóteses. (SILVA, 2008a). A autora resume o pensamento de Perrenoud:

Segundo Perrenoud, trata-se de conhecimentos processuais ou procedimentais; de saberes oriundos da experiência ou de lembranças mais ou menos vagas que se referem ao que se faz ou ao que se viu fazer em situações comparáveis; de saberes teóricos para mobilizar ou constituir um problema, os processos envolvidos e as estratégias disponíveis nesse processo; de saberes metodológicos e que propiciem hipóteses para ordenar as questões, memorizar, comparar hipóteses, complementar e verificar dados etc.; saberes que orientem a busca de informações, de conselhos, de ajuda, em bases de dados ou no ambiente mais ou menos próximo; enfim todos os saberes tácitos e organizacionais. (SILVA, 2008a, p. 89).

Para Perrenoud, utilizar o conceito de competências no ensino, envolve mais do que a simples e pura transmissão de saberes, para ele é necessário praticar a transferência de conhecimentos, algo como “[...] enfrentar uma variedade de situações de estrutura igual”, articulando os saberes, conhecimentos e processos de experiências comparáveis já vivenciadas, de modo a fazer uma recontextualização do conhecimento. (SILVA, 2008a).

No Brasil, a resolução da Câmara de Educação Básica (CEB) do Conselho Nacional de Educação (CNE) nº 04 de 1999 (CNE/CEB nº 04/99), no seu artigo 3º, define

como princípios norteadores, dentre outros contidos na Lei de Diretrizes e Bases (LDB), a independência e articulação com o ensino médio, o desenvolvimento de competências para a laboralidade e a identidade dos perfis profissionais de conclusão de curso. (BRASIL, 1999)

Portanto, no modelo de competências serão definidas três categorias conforme estabelecido no artigo 6º, parágrafo único da CNE/CEB nº 04/99:

As competências requeridas pela educação profissional, considerada a natureza do trabalho, são as: I - competências básicas, constituídas no ensino fundamental e médio; II - competências profissionais gerais, comuns aos técnicos de cada área; III - competências profissionais específicas de cada qualificação ou habilitação. (BRASIL, 1999, p. 433).

Essa mesma resolução determina que a educação profissional de nível técnico seja organizada por áreas profissionais e definem as competências gerais dessas áreas. Determina também que a definição das competências específicas de cada habilitação ficará a cargo das instituições de ensino em consonância com a legislação vigente.

A CNE/CEB nº 04/99 define como competências gerais da área profissional informática:

- Identificar o funcionamento e relacionamento entre os componentes de computadores e seus periféricos.
- Instalar e configurar computadores, isolados ou em redes, periféricos e softwares.
- Identificar a origem de falhas no funcionamento de computadores, periféricos e softwares avaliando seus efeitos.
- Analisar e operar os serviços e funções de sistemas operacionais.
- Selecionar programas de aplicação a partir da avaliação das necessidades do usuário.
- Desenvolver algoritmos através de divisão modular e refinamentos sucessivos.
- Selecionar e utilizar estruturas de dados na resolução de problemas computacionais.
- Aplicar linguagens e ambientes de programação no desenvolvimento de software.
- Identificar arquiteturas de redes.
- Identificar meios físicos, dispositivos e padrões de comunicação, reconhecendo as implicações de sua aplicação no ambiente de rede.
- Identificar os serviços de administração de sistemas operacionais de rede.
- Identificar arquitetura de redes e tipos, serviços e funções de servidores.
- Organizar a coleta e documentação de informações sobre o desenvolvimento de projetos.
- Avaliar e especificar necessidades de treinamento e de suporte técnico aos usuários.
- Executar ações de treinamento e de suporte técnico. (BRASIL, 1999, p. 450)

Tomando como exemplo o curso técnico em informática do IFMG - campus Formiga, tem-se como competências específicas dessa habilitação:

- Utilizar as linguagens e ambientes de programação no desenvolvimento de sistemas computacionais com qualidade;

- Elaborar documentação técnica;
- Modelar, projetar e implementar bancos de dados e utilizá-los nos programas desenvolvidos;
- Selecionar linguagens de programação adequadas para desenvolvimento dos programas de acordo com cada situação específica;
- Implantar e realizar manutenção de sistemas operacionais e aplicações;
- Realizar manutenção de redes de computadores de área local (LAN);
- Identificar o funcionamento e relacionamento entre os componentes de computadores e seus periféricos;
- Avaliar e executar ações de treinamento e suporte técnico aos usuários;
- Conhecer metodologias para promoção e divulgação de produtos e serviços. (IFMG, 2019b, p. 22).

Portanto, assim se estabelece o modelo de competências na educação profissional e tecnológica: existem as competências gerais da área profissional definidas pela resolução CNE/CEB nº 04/99, e as competências específicas que divergem de acordo com as instituições de ensino e as habilitações dos cursos.

Agora que já se conhecem as competências gerais e específicas para o curso técnico em informática, falaremos um pouco sobre a teoria do “Pensamento Computacional” (PC). Não há ainda uma definição estabelecida sobre o que é o PC. Autores como Seymour Papert, Cynthia Solomon, Peter Ryan e Linda Liukas já utilizaram o termo, mas a expressão só ganhou repercussão por Jeannette Wing, uma das autoras mais influentes na área. Apesar disso ainda não há uma conformidade sobre o termo. (VICARI; MOREIRA; MENEZES, 2018).

Segundo Wing (2016), o PC se refere a uma forma de resolução de problemas baseada em conceitos da ciência da computação. Envolve o pensar recursivamente, usar processamento paralelo, abstração, decomposição, modelagem/representação das características relevantes para tornar um problema considerado difícil e complexo em um que seja tratável e saiba-se solucionar.

Em concordância em se tratar de uma habilidade para tratamento de problemas, a Sociedade Brasileira de Computação (SBC), define o PC como “habilidade de compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas (e soluções) de forma metódica e sistemática.” (SBC, 2019, p. 2).

A SBC classifica o PC como um dos três eixos que formam a área da computação. A entidade define essa área do conhecimento como consolidada e independente a qual se ocupa de processos de informação, linguagens e técnicas para descrever processos, métodos de resolução e análise de problemas. (SBC, 2019, p. 3).

Portanto será adotado neste trabalho como pensamento computacional a habilidade de descrever, analisar e processar informações sistematicamente para solução de problemas que se utiliza da construção de modelos conceituais e execução de processos sistemáticos. E, ao contrário do que se pode pensar, sua aplicação não exige o uso de computadores, mas eles podem ser empregados.

A seguir, serão apresentados os quatro pilares constituintes do PC visando uma

melhor compreensão do que se entende hoje a respeito do termo. São as quatro habilidades estruturantes do PC: a decomposição, o reconhecimento de padrões, a abstração, e a construção de algoritmos. (BRACKMANN et al., 2017; VICARI; MOREIRA; MENEZES, 2018)

A decomposição é a habilidade de dividir um problema em partes menores de modo a facilitar sua análise, compreensão e solução. Cada uma das partes é processada individualmente e esse processo permite diminuir a complexidade do problema com um todo. Nessa etapa também podem ser reconhecidos padrões que é o próximo pilar a ser apresentado. (BRACKMANN et al., 2017; VICARI; MOREIRA; MENEZES, 2018).

Para exemplificar a decomposição pense em um jogo digital. Ele possui um objetivo a ser cumprido e se for analisado por completo pode parecer grande demais. Mas fazendo sua decomposição em fases, que são partes menores, pode-se resolver uma por vez e usar a experiência adquirida e acumulada para as próximas. Dessa forma a conclusão do jogo será mais fácil.

O pilar reconhecimento de padrões é a habilidade de reconhecer padrões no problema, ou seja, características iguais ou semelhantes que poderão ser tratadas de forma igual e mais eficientemente. Ao realizar a decomposição, tais padrões podem ser identificados entre os subproblemas e em problemas já conhecidos e, assim, poder aplicar e replicar uma solução existente na resolução. (BRACKMANN et al., 2017; VICARI; MOREIRA; MENEZES, 2018).

Supondo que o problema seja fazer uma representação de um zoológico para se desenvolver um sistema. Após sua decomposição, provavelmente, o zoológico seja dividido em animais. No reconhecimento de padrões pode-se perguntar: o que os animais têm em comum? O que eles têm de semelhante? Nesse exemplo pode-se dizer que todos os animais se alimentam, se movimentam, dormem, se reproduzem, tem olhos, cores e assim por diante. Vicari, Moreira e Menezes (2018) complementam:

Através do reconhecimento de padrões, é possível simplificar a solução de problemas e replicar essa solução em cada um dos subproblemas, caso haja semelhança. Quanto mais padrões consegue-se encontrar, mais rapidamente a macro solução é encontrada. (VICARI; MOREIRA; MENEZES, 2018, p. 33).

O pilar abstração trata-se da habilidade de selecionar as informações mais importantes e relevantes do problema e descartar as pouco significativas. Então ela é usada para criar um modelo que represente o problema de forma sucinta e assim fazer sua análise e se chegar à solução. (BRACKMANN et al., 2017; VICARI; MOREIRA; MENEZES, 2018).

Para a Sociedade Brasileira de Computação a abstração é “o pilar fundamental da solução de problemas[...]” (SBC, 2019, p. 3). Vicari, Moreira e Menezes (2018), referenciando Wing, corrobora com a ideia de a abstração ser o pilar mais importante

do PC, pois é utilizada em várias etapas como na construção do modelo abstrato, do algoritmo, na compreensão de um sistema entre outras.

Quando a complexidade é consideravelmente grande pode ser necessário trabalhar com mais de um nível de abstração até que se chegue ao mais simples, criando uma composição de abstrações. (RIBEIRO; FOSS; CAVALHEIRO, 2020; VICARI; MOREIRA; MENEZES, 2018).

Voltando ao exemplo do zoológico, pensando em um animal específico, como por exemplo, um leão. Para fazer sua abstração precisa-se encontrar as características importantes que o represente, sem as quais não seria possível descrever como é um indivíduo dessa espécie. Por exemplo, é um felino, é selvagem, tem pêlos, juba, patas, é carnívoro, possui garras, etc.

O pilar algoritmo refere-se à habilidade de descrever instruções sequenciais que podem se repetir para se atingir a solução de um problema. Um algoritmo recebe informações como entrada, os chamados dados, realizam uma sequência de instruções que transformam essa entrada em uma nova informação, os chamados dados de saída. (RIBEIRO; FOSS; CAVALHEIRO, 2020).

Em concordância Vicari, Moreira e Menezes (2018) descreve um algoritmo como:

[...] é uma abstração de um processo que recebe uma entrada que executa uma sequência finita de passos, e produz uma saída que satisfaça um objetivo específico. É necessário que cada passo seja executado em um tempo finito. (VICARI; MOREIRA; MENEZES, 2018, p. 35).

Retornando mais uma vez ao exemplo do zoológico e utilizando novamente o leão, considere a ação de o alimentar. Quais passos poderiam ser descritos para realizar essa tarefa? Vejamos um exemplo de como descrever as instruções a serem executadas sequencialmente para alimentar o animal. Considere então um algoritmo chamado “alimentar animal”. Uma sequência lógica de instruções poderia ser:

1. verificar qual o animal a ser tratado (neste exemplo um leão);
2. obter o alimento previamente armazenado para um leão;
3. verificar se o alimento encontra-se em condições de consumo;
4. levar o alimento até o local onde se encontra o leão;
5. desembalar o alimento;
6. depositar o alimento no local indicado;
7. certificar que o leão se alimentou.

Os dados de entrada utilizados foram o alimento, o leão e sua localização. Após a execução de todas as instruções o resultado esperado é o leão estar alimentado.

Apresentados os conceitos do pensamento computacional pode-se dizer que sua aplicabilidade não está restrita à computação. As habilidades intelectuais que podem ser desenvolvidas pela sua utilização encorajam a aplicação do PC em todas as áreas do conhecimento. Sua importância se compara as habilidades da leitura, escrita,

fala etc. Isso tem despertado o interesse de seu uso na educação. (PESCADOR; SCHMIDT; BONA, 2020).

Na educação o PC tem sido aplicado através da construção de algoritmos, programação, robótica, jogos digitais, computação unplugged (sem utilização de computadores ou similares). (BORDINI et al., 2016; RAABE et al., 2015; RAABE; ZORZO; BLIKSTEIN, 2020; VICARI; MOREIRA; MENEZES, 2018).

Na abordagem do PC pela programação as ferramentas mais utilizadas são Logo, Scratch, AppInventor, Hora do Código. (BORDINI et al., 2016; RAABE et al., 2015; RAABE; ZORZO; BLIKSTEIN, 2020; VICARI; MOREIRA; MENEZES, 2018). Através da robótica usam-se dispositivos robóticos que respondem à uma determinada programação. Geralmente são kits desenvolvidos para este fim, como por exemplo, o kit de robótica *Legó Mindstorms NXT*. (BORDINI et al., 2016). Ao abordar o PC através de jogos, geralmente os aprendizes são estimulados a criar um jogo utilizando-se de ferramentas online disponíveis para esse fim, como as já citadas na abordagem como programação, ou jogos prontos disponíveis pela *web*. (BORDINI et al., 2016; VICARI; MOREIRA; MENEZES, 2018). Na computação *unplugged* encontram-se atividades e jogos que estimulam o PC. (BORDINI et al., 2016; VICARI; MOREIRA; MENEZES, 2018). Um exemplo de uma dessas atividades pode ser visto na Figura 11.

Figura 11 – Autômatos finitos da Turma da Mônica.

Atividade 10: Autômatos da Mônica (Apêndice L, p. 215)

DESCRIÇÃO

Material necessário:

- Duas folhas compostas por quatro mapas e dezesseis desafios (atividades)
- Um filete de papel com quadrados coloridos, um círculo com o rosto dos personagens e uma porta. Objetivo: exercitar os pilares de abstração, decomposição, reconhecimento de padrão e algoritmos através da resolução de autômatos finitos determinísticos representados por um diagrama similar ao de transição de estados. Instruções:

Entregar uma folha para cada estudante;

Pedir para que recortem os quadrados e usem para colar no local indicado conforme a solução (rota) encontrada;

Para iniciar um desafio, deve-se posicionar a peça do Cebolinha no nodo (número) do mapa indicado no lado direito. Em seguida, utilizando todas as cores que constam do lado esquerdo da rota, encontrar o caminho que utilize todas as cores indicadas.

Nenhum quadrado deve ficar vazio.

As habilidades envolvidas na teoria do pensamento computacional podem ser utilizadas na resolução de problemas em diversas áreas do conhecimento, inclusive na educação para estimular o raciocínio dos alunos.

3 METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa científica e como tal, busca-se o conhecimento através de procedimentos que garantam confiabilidade aos resultados. Portanto, para se atingir seus objetivos serão empregados métodos do conhecimento científico.

Esse tipo de conhecimento é desenvolvido através de um processo sistemático e reflexivo, baseado na racionalidade, em fatos, na experimentação, a fim de descobrir um novo fato, uma nova realidade, uma verdade parcial mais próxima possível da realidade. Suas proposições são verificáveis, falíveis e o mais próximo da exatidão possível. (MARCONI; LAKATOS, 2008).

Realizar-se-á uma pesquisa quali-quantitativa baseada no método hipotético dedutivo proposto por Karl Raimund Popper. Ele propõe que dado um problema e suas hipóteses, deve-se buscar sua refutação para a eliminação de erros, e se não for encontrado nenhuma falseabilidade das hipóteses, diz-se que houve uma corroboração, ou seja, uma não rejeição das hipóteses. (MARCONI; LAKATOS, 2008).

A primeira parte deste trabalho é uma pesquisa bibliográfica. Os principais temas investigados foram: educação profissional e tecnológica, tecnologias da informação e comunicação e pensamento computacional. Assim buscou-se entender o relacionamento entre tecnologia e educação e, em específico, a teoria do pensamento computacional no processo ensino-aprendizagem. O entendimento dos temas forneceu base teórica para o desenvolvimento de um produto educacional baseado na teoria do pensamento computacional mediada pelas tecnologias da informação e comunicação como suporte ao processo de ensino-aprendizagem.

Para tal buscou-se autores como Werner Jaeger, Dante Moura, Silvana Bollis, Marilandi M. Vieira, Flávio Clementino, Jeannette Wing, José Moran, Darcísio Muraro, Leila Ribeiro, Luciana Foss, Simone André Cavalheiro, Mônica Ribeiro da Silva, Cristina Maria Pescador, Aline de Bona, Rosa Vicari, Maria de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos dentre outros.

A segunda parte é uma pesquisa documental feita no projeto pedagógico do curso técnico em informática de nível médio integrado ofertado na Rede Federal de Educação Profissional, Científica Tecnológica e no catálogo brasileiro de cursos técnicos. O objetivo foi relacionar a teoria do pensamento computacional aos interesses do curso. Nessa etapa utilizou-se, para tratamento e análise de conteúdo dos dados, o software *Iramuteq*.

Uma pesquisa documental vale-se de fontes de informações diversas que geralmente não receberam tratamento analítico ou que ainda podem ser reelaboradas para contribuir com o teor da pesquisa. Como exemplo dessas fontes tem-se documentos diversos como ofícios, regulamentos, diários, fotografias, boletins, cartas, relatórios,

tabelas estatísticas dentre outras. (GIL, 2002)

A terceira etapa foi o desenvolvimento do produto educacional baseado na pesquisa bibliográfica. Criou-se uma ferramenta digital diagnóstica das habilidades e competências do pensamento computacional em formato de sistema *web*.

Na sequência, o quarto passo foi a avaliação do produto. A coleta de dados foi através de questionário online aplicado ao público-alvo. Enviou-se um e-mail aos docentes que lecionam disciplinas técnicas no curso técnico em informática contendo informações sobre a pesquisa, seus aspectos éticos e o endereço eletrônico (*link*) para o questionário. Ele foi dividido em duas partes, a primeira refere-se a perguntas sobre aspectos técnicos do produto e a segunda versa sobre os aspectos pedagógicos.

As questões sobre os aspectos técnicos foram baseadas na norma internacional ISO/IEC 9126 (NBR 13596), pois ela fornece um modelo baseado em características de referência para avaliação de software. Os aspectos abordados nesta pesquisa foram: funcionalidade, confiabilidade, usabilidade e eficiência. (FRANCO, 2012). As perguntas sobre propriedades pedagógicas foram baseadas na teoria do pensamento computacional. O modelo do questionário se encontra no [Apêndice B](#).

Normalmente o público alvo desta pesquisa seriam os discentes e docentes vinculados ao curso técnico em informática da instituição pesquisada. Porém optou-se por investigar somente os docentes pelo fato de as aulas terem sido suspensas indefinidamente na instituição escolhida por causa da necessidade de isolamento social frente à pandemia de Covid-19. Por isso a pesquisa com os discentes ficaria prejudicada devido às condições anormais de aula. Os convidados que participaram deste trabalho foram esclarecidos pelo termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta parte do trabalho será contextualizado o local de pesquisa, o produto educacional e apresentados os resultados e as discussões.

4.1 O espaço de pesquisa

Em dezembro de 2008, pela lei nº 11.892, foi criado o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG). Uma instituição pública federal de educação básica, profissional e técnica de nível médio e superior. Está vinculada à Rede Federal de Educação Profissional Científica e Tecnológica (RFEPCT) do Ministério da Educação. Com estrutura *multicampi* e pluricurricular sua formação se deu pela conjunção de três autarquias, a Escola Agrotécnica Federal de São João Evangelista, o Centro Federal de Educação Tecnológica de Bambuí e o Centro Federal de Educação Tecnológica de Ouro Preto e mais duas unidades de ensino descentralizadas, Formiga e Congonhas. (IFMG, 2020).

Com o passar dos anos mais unidades foram criadas e, atualmente, o IFMG é composto por dezoito *campi*: Arcos, Bambuí, Betim, Congonhas, Conselheiro Lafaiete, Formiga, Governador Valadares, Ibirité, Ipatinga, Itabirito, Ouro Branco, Ouro Preto, Piumhi, Ponte Nova, Ribeirão das Neves, Sabará, Santa Luzia e São João Evangelista. A reitoria localiza-se em Belo Horizonte - MG. O IFMG conta ainda com um Polo de Inovação credenciado pela Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPPI) e sediado no *campus* Formiga. (IFMG, 2020). A Figura 12 mostra as localizações dos *campi* no mapa de Minas Gerais.

Figura 12 – Unidades do IFMG.



Fonte: IFMG (2019a, adaptado)

Atualmente são ofertados pelo IFMG 133 cursos sendo, 72 cursos técnicos de nível médio, 53 cursos de graduação, 6 cursos de pós-graduação *lato sensu* e 2 cursos de pós-graduação *stricto sensu*. Eles estão distribuídos entre os eixos tecnológicos: Controle e Processos Industriais, Desenvolvimento Educacional e Social, Gestão e Negócios, Informação e Comunicação, Infraestrutura e Segurança. Abrange as seguintes áreas de conhecimento: Engenharia, Tecnologia, Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias e Letras e Artes. Em suas 18 unidades o IFMG ofertou, em 2019, um total 5.525 vagas, sendo 3.306 em cursos técnicos e 2.219 em cursos superiores. (IFMG, 2020).

O IFMG, em seu corpo docente, conta com 927 docentes efetivos da carreira de magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT) de dedicação exclusiva. Desse total, 54,2% são mestres, 34,6 são doutores, 8% especialistas e 2,6% graduados. Há ainda 103 professores substitutos e 15 visitantes. No corpo de técnicos administrativos são um total de 882 servidores. Apesar de apenas 295 cargos exigirem formação de nível superior como requisito, 720 técnicos possuem formação de nível superior, 318 possuem especialização, mestrado e doutorado. (IFMG, 2020).

O **Quadro 3** exhibe as áreas acadêmicas de atuação e eixos tecnológicos disponíveis em cada um dos *campi*.

Quadro 3 – Áreas de atuação acadêmica e eixos tecnológicos do IFMG por *campus*.

| Campus | Grandes áreas de atuação (bacharelados/licenciaturas) | Eixos tecnológicos (superiores em tecnologia e técnicos) |
|------------------------------------|---|--|
| Campus Arcos | Engenharias | - |
| Campus Bambuí | Ciências Agrárias, Ciências Biológicas, Ciências Exatas e da Terra, Ciências Sociais Aplicadas, Engenharias | Ambiente e Saúde, Controle e Processos Industriais, Gestão e Negócios, Informação e Comunicação, Recursos Naturais |
| Campus Betim | Engenharias | Controle e Processos Industriais, Produção Industrial |
| Campus Congonhas | Ciências Exatas e da Terra, Engenharias, Linguística, Letras e Artes | Controle e Processos Industriais, Infraestrutura, Recursos Naturais |
| Campus Conselheiro Lafaiete | - | Controle e Processos Industriais |
| Campus Formiga | Ciências Exatas e da Terra, Ciências Sociais Aplicadas, Engenharias | Controle e Processos Industriais, Gestão e Negócios, Informação e Comunicação |
| Campus Governador Valadares | Engenharias | Ambiente e Saúde, Infraestrutura, Segurança |
| Campus Ibirité | Engenharias | Controle e Processos Industriais |
| Campus Ipatinga | Engenharias | Controle e Processos Industriais, Segurança |

continua para próxima página

continuação da página anterior

| | | |
|------------------------------------|--|---|
| Campus Itabirito | Engenharias | Controle e Processos Industriais |
| Campus Ouro Branco | Ciências Exatas e da Terra, Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas, Engenharias | Controle e Processos Industriais, Gestão e Negócios, Informação e Comunicação |
| Campus Ouro Preto | Ciências Exatas e da Terra, Ciências Humanas | Ambiente e Saúde, Controle e Processos Industriais, Gestão e Negócios, Infraestrutura, Produção Cultural e Design, Recursos Naturais, Segurança, Turismo, Hospitalidade e Lazer |
| Campus Piumhi | Engenharias | Infraestrutura |
| Campus Ponte Nova | - | Gestão e Negócios, Informação e Comunicação |
| Campus Ribeirão das Neves | Ciências Sociais Aplicadas | Controle e Processos Industriais, Gestão e Negócios, Informação e Comunicação |
| Campus Sabará | Ciências Exatas e da Terra, Engenharias | Controle e Processos Industriais, Gestão e Negócios, Informação e Comunicação |
| Campus Santa Luzia | Ciências Sociais Aplicadas, Engenharias | Infraestrutura, Produção Cultural e Design, Segurança |
| Campus São João Evangelista | Ciências Agrárias, Ciências Biológicas, Ciências Exatas e da Terra, Ciências Sociais Aplicadas | Ambiente e Saúde, Informação e Comunicação, Infraestrutura, Recursos Naturais |

Fonte: Elaborado pelo autor com dados extraídos de [IFMG \(2020\)](#)

No Projeto Pedagógico Institucional (PPI) do IFMG são reafirmadas as finalidades definidas na lei nº 11.892/2008 (lei de criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia) que são: ofertar educação profissional e tecnológica pública em seus níveis e modalidades, gratuita, de qualidade e inclusiva, prover formação e qualificação profissionais de acordo com os setores da economia com foco nas demandas sociais e desenvolvimento local e regional, além de conceber uma formação omnilateral em articulação entre ensino, pesquisa e extensão. E o ensino de conhecimento geral e específico, de formação técnica e tecnológica, com vistas ao desenvolvimento crítico do aprendiz. ([IFMG, 2020](#)).

Dentre as unidades do IFMG, esta pesquisa realizar-se-á no *campus* Formiga, sediado na cidade homônima, no centro-oeste de Minas Gerais.

Formiga é uma cidade de 164 anos completados em 2022. Foi emancipada pela Lei Provincial n.º 880, de 06 de junho de 1858. Sua população calculada no último censo demográfico, em 2010, foi 65.128 habitantes. A cidade possui área total de 1.501,915 km² e densidade demográfica de 43,36 hab./km². ([IBGE, 2010](#)).

A história do *campus* Formiga se iniciou em 2005 como uma Extensão Fora de Sede do ainda então Centro Federal de Educação Tecnológica de Bambuí (CEFET

Bambu). Em 2007 ofertou três cursos, o Técnico em Gestão Comercial, o Técnico em Informática, Redes e Manutenção e Técnico em Promoção de Eventos. Já em 2008 transformou-se em Unidade Descentralizada do CEFET Bambuí e em dezembro do mesmo ano passou a integrar o recém-criado IFMG, passando a se chamar *campus* Formiga. (IFMG, 2019b).

Atualmente, no *campus* Formiga, são ofertados 3 cursos técnicos e 5 superiores. O **Quadro 4** relaciona os 8 cursos oferecidos.

Quadro 4 – Cursos ofertados no *campus* Formiga.

| Nome do curso | Modalidade | Forma de oferta | Vagas ofertadas | Turno |
|---------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|----------------------|
| Técnico em Administração | Técnico Integrado | Presencial | 30 | Integral |
| Técnico em Eletrotécnica | Técnico Integrado | Presencial | 30 | Integral |
| Técnico em Informática | Técnico Integrado | Presencial | 30 | Integral |
| Administração | Bacharelado | Presencial | 40 | Integral |
| Ciência da Computação | Bacharelado | Presencial | 40 | Integral |
| Engenharia Elétrica | Bacharelado | Presencial | 40 | Integral |
| Licenciatura em Matemática | Licenciatura | Presencial | 40 | Noturno |
| Tecnologia em Gestão Financeira | Tecnologia | Presencial | 40 | Noturno |
| Mestrado em Administração | Mestrado | Presencial | 20 | Vespert./ Noturno |

Fonte: Elaborado pelo autor com dados extraídos de IFMG (2020)

No corpo docente o *campus* Formiga dispõe de 63 docentes em regime de trabalho de dedicação exclusiva. São 25 doutores (39,7%), 36 mestres (57,1%) e 2 especialistas (3,2%). Ainda dispõe de 9 professores substitutos e 2 visitantes. (IFMG, 2020).

Já no corpo de técnicos administrativos o *campus* conta com 44 servidores da carreira de Técnicos Administrativos em Educação (TAE). Desse total, 7 são de nível C, 22 de nível D e 15 de nível E. Em relação à formação, 9 são mestres, 3 possuem especialização, 23, graduação, 8 têm ensino médio profissional e/ou curso técnico e 1, ensino médio. (IFMG, 2020).

Apesar de ser uma unidade nova o *campus* Formiga já conta com números expressivos e bom potencial em oferta de ensino profissional e tecnológico de nível médio.

4.2 Análise do projeto pedagógico do curso técnico em informática integrado de nível médio

Nesta seção será apresentada a análise do Projeto Pedagógico Curricular (PPC) do curso técnico em informática integrado de nível médio relacionando-o à teoria do Pensamento Computacional (PC).

Por se tratar de um curso técnico integrado ao ensino médio, tem o propósito de atender tanto à educação básica de acordo com a Lei federal de Diretrizes e Bases (LDB), quanto à educação profissional e tecnológica em conformidade com Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT). Objetiva a formação profissional capaz de absorver as necessidades relacionadas a aplicação de tecnologias da informação no mundo do trabalho e assim melhorar as condições de vida da sociedade regional. (IFMG, 2019b).

Ainda de acordo com o PPC, é objetivo do curso técnico em informática ofertar condições de inserção no mundo do trabalho na área de informática, ensinar fundamentos científicos-tecnológicos relacionados aos processos produtivos, relacionar a importância das diversas tecnologias para o profissional da área de informática, oferecer fundamentos para a utilização de linguagens de programação, bem como capacitar para a compreensão e desenvolvimento de novas tecnologias, resolução de problemas e melhoria de processos de produção de sistemas computacionais. (IFMG, 2019b).

Na seção sobre o perfil profissional de conclusão, o documento descreve algumas características que o curso demanda. Dentre elas, a habilidade de raciocinar com lógica, fazer exercício da intelectualidade, das percepções sistêmicas, do raciocínio abstrato e do desenvolvimento cognitivo. O documento afirma, ainda, ser a sistematização a principal capacidade exigida de um egresso do curso. (IFMG, 2019b).

Dentre as competências elencadas no projeto pedagógico curricular estão as capacidades de desenvolver sistemas, planejar, utilizar linguagens de programação, modelar, projetar, implantar e fazer manutenções de sistemas operacionais. As áreas de atuação são a prestação autônoma de serviço de manutenção de informática, atuar em empresas de assistência técnica e em centros públicos de acesso à internet. E as ocupações relacionadas são programador de sistemas de informação, técnico de apoio ao usuário de informática, operador de computador e técnico em manutenção de equipamentos de informática. (IFMG, 2019b).

O curso é organizado em três séries/módulos anuais sob uma grade curricular de carga horária total de 3.290 horas, conforme visto no Quadro 5. (IFMG, 2019b).

Quadro 5 – Cargas horárias da matriz curricular.

| Distribuição das cargas horárias | |
|---|--------------|
| Carga horária em disciplinas obrigatórias | 2.760 |
| Carga horária em disciplinas optativas | 60 |
| Carga horária em componentes curriculares | 470 |
| Carga horária total do curso | 3.290 |

Fonte: Elaborado pelo autor com dados extraídos de IFMG (2019b)

As 3.290 horas estão distribuídas em 2.760 horas em disciplinas obrigatórias, 60 horas em optativas e mais 470 horas em componentes curriculares.

O escopo deste trabalho faz um recorte para formação técnica, ou seja, para as disciplinas técnicas específicas da área de informática. Portanto não se tratará aqui da formação básica, dita propedêutica. Dito isso, o **Quadro 6** apresenta a matriz curricular do curso técnico em informática omitindo a formação geral.

Quadro 6 – Disciplinas e componentes curriculares da área técnica da matriz curricular.

| Disciplinas obrigatórias | | |
|--|--|---------------|
| Série/Módulo | Disciplina | Carga horária |
| 1 | Infraestrutura e organização de computadores | 60 |
| 1 | Programação | 120 |
| 1 | Redes de computadores | 60 |
| 2 | Análise e projeto de sistemas | 30 |
| 2 | Banco de dados I | 60 |
| 2 | Desenvolvimento web I | 120 |
| 3 | Banco de dados II | 60 |
| 3 | Desenvolvimento web II | 60 |
| Total | | 570 |
| Disciplinas optativas | | |
| | Disciplina | Carga horária |
| | Desenvolvimento móvel | 60 |
| | Gestão de projetos | 120 |
| | Programação II | 60 |
| | Sistemas embarcados | 30 |
| | Sistemas operacionais | 60 |
| Total | | 330 |
| Componentes curriculares obrigatórios | | |
| | Componente | Carga horária |
| | Robótica educacional | 60 |
| Total | | 60 |

Fonte: Elaborado pelo autor com dados extraídos de IFMG (2019b)

Somando-se todas as cargas horárias do quadro tem-se um total de 960 horas. Se considerar somente as disciplinas relacionadas a desenvolvimento de sistemas (Programação, Desenvolvimento web I, Desenvolvimento web II, Desenvolvimento móvel, Programação II) tem-se um total de 420 horas, 43,75%, quase a metade da carga horária total das disciplinas técnicas. Isso demonstra a importância dada a desenvolvimento de sistemas dentro da matriz curricular do curso em análise. A **Figura 13**, mostra uma nuvem de palavras gerada a partir da ementa das disciplinas técnicas.

É possível identificar na nuvem de palavras algumas que se destacam como: dados, conceituar, compreender, linguagem, desenvolvimento, sistemas, dentre outras. Percebe-se então a importância dada à dados (como são chamadas as informações

se relacionam diretamente com os pilares do pensamento computacional.

5 PRODUTO EDUCACIONAL

5.1 Descrição do produto

Como visto na pesquisa bibliográfica, o Pensamento Computacional (PC) tem grande potencial de aplicação no processo ensino-aprendizagem, mas sua aplicabilidade ainda não é muito difundida. Assim, sua difusão pela educação, sobretudo na Educação Profissional e Tecnológica (EPT), pode ser de grande valia para a vida profissional dos egressos.

Sustentado na teoria do PC foi desenvolvido, concomitante à esta pesquisa, o produto educacional (PE) batizado de PComp. Trata-se de um sistema computacional baseado em testes contínuos, em formato de uma página *web*, ou sistema *web*. Seu objetivo é diagnosticar habilidades relacionadas ao Pensamento Computacional (PC) através de um *quiz* pré-cadastrado.

No PComp foram desenvolvidas duas questões objetivando detectar habilidades relacionadas a cada um dos quatro pilares do PC, totalizando oito perguntas. Ao fornecer informações diagnósticas sobre as habilidades do PC pretende-se dispor à instituição de ensino subsídio para fomentar ações para o desenvolvimento do pensamento computacional.

Para além do diagnóstico, as perguntas podem ainda estimular a promoção das habilidades do pensamento computacional e auxiliar o processo ensino-aprendizagem na educação profissional e tecnológica de nível médio, especificamente nas disciplinas técnicas do curso técnico em informática integrado de nível médio.

Ao final do *quiz*, o resultado individual pode ser atestado pelo respondente através do percentual de acerto e de gráficos. O docente pode verificar tanto os resultados individuais de cada um dos seus alunos quanto o da turma em geral. A utilização de gráficos torna a visualização e análise dos resultados mais fáceis.

No intuito de tornar o PComp flexível e mais abrangente ele possui a funcionalidade de cadastrar outros *quizzes*. Dessa forma existe a possibilidade de sua aplicação para além desta pesquisa.

Aplicou-se o PE junto aos professores das disciplinas técnicas do curso técnico em informática integrado de nível médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) - *campus* Formiga. Os docentes participantes avaliaram o produto ao responderem um questionário que versou sobre características pedagógicas e técnicas dele. Detalhes do PComp são apresentados na seção 5.2 e sua avaliação na 5.4.

5.2 Materiais e métodos no desenvolvimento do produto

Nesta seção serão apresentadas as principais tecnologias utilizadas para a construção do Produto Educacional (PE), entre elas a linguagem de programação, sistema gerenciador de banco de dados, servidor web etc.

Para o desenvolvimento do PE foi utilizado o *framework* Laravel. A palavra *framework* em tradução livre significa estrutura, armação. Em computação se refere a um conjunto estruturado de componentes de software baseado em padrões que conferem maior agilidade, robustez e segurança aos sistemas desenvolvidos a partir desse recurso. Esses componentes e padrões são soluções encontradas para problemas comuns enfrentados pelos desenvolvedores. Portanto, ao se utilizar um *framework* o programador não precisa gastar tempo criando soluções já desenvolvidas. Assim ele poderá concentrar seus esforços no restante do processo de criação do seu sistema. Além do menor tempo gasto, outro benefício ao se utilizar um *framework* para desenvolvimento de softwares é a segurança que ele lhes confere, pois, seus componentes, que serão reaproveitados pelo desenvolvedor, foram amplamente testados e melhorados para oferecer maior solidez, confiança e proteção aos sistemas.

Laravel é um *framework* para desenvolvimento *web* baseado na linguagem de programação *PHP*, uma linguagem de *script*, interpretada, de código aberto (*open source*), multiplataforma, fácil de aprender e utilizada para o desenvolvimento de páginas *web* geradas dinamicamente. Ela foi criada em 1994 por *Rasmus Lerdorf* e hoje se encontra na versão 8. (PHP GROUP, 2021a; PHP GROUP, 2021b).

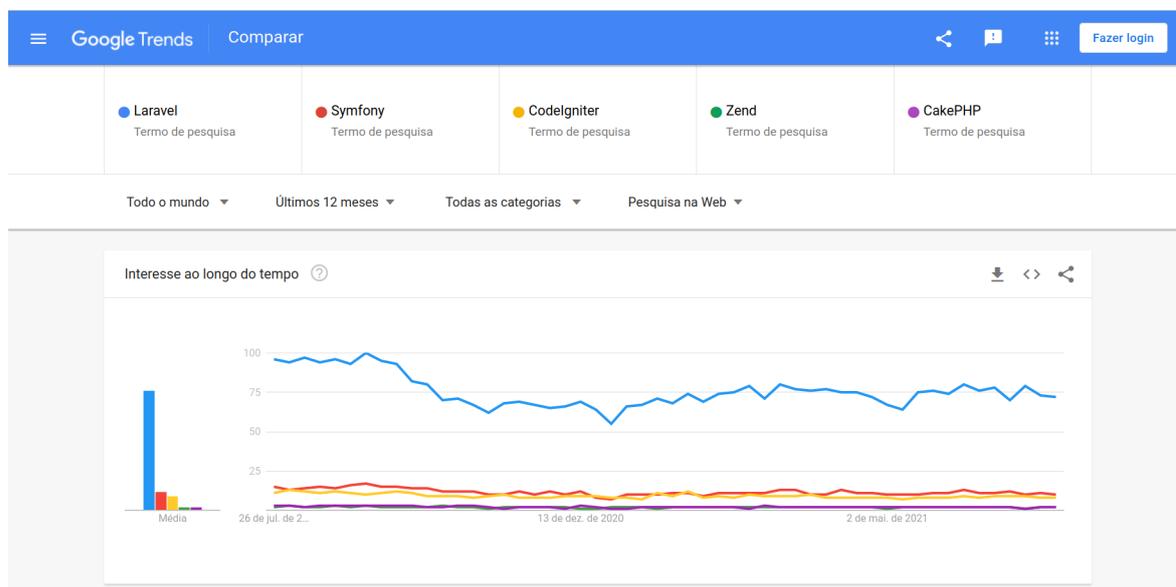
No site oficial *Laravel* é descrito como “[...] um *framework* de aplicação *web* com sintaxe expressiva e elegante. Já estabelecemos a base - liberando você para criar sem se preocupar com as pequenas coisas.” *Laravel* (2021c, tradução nossa). Foi criado por *Taylor Otwell* em 2011 sob a licença de código livre. Desde então tem se desenvolvido com a contribuição de uma comunidade de desenvolvedores pelo mundo e ganhado muitos adeptos.

Possui uma vasta documentação, guias e tutoriais em vídeo para que iniciantes possam aprender. Por outro lado, possui ferramentas robustas para se construir aplicações *web* profissionais capazes de lidar com cargas de trabalho corporativas. É um *framework* escalável, ou seja, os sistemas desenvolvidos por ele podem suportar desde pequenas demandas de acesso quanto a um alto fluxo de centenas de milhões de solicitações por mês. Por fim, *Laravel* é um *framework* robusto e amigável ao desenvolvedor por combinar os melhores pacotes *PHP* disponíveis, além de contar com a contribuição de milhares de talentosos desenvolvedores pelo mundo no seu desenvolvimento. (LARAVEL, 2021a).

Foi eleito o melhor *framework PHP* de 2015 dentre outros como *Symfony*, *CodeIgniter*, *Zend*, *CakePHP*, etc. (SKVORC, 2015). Comparando o quanto cada um dos termos foi pesquisado pelo buscador *web* Google nos últimos 12 meses, *Laravel* se

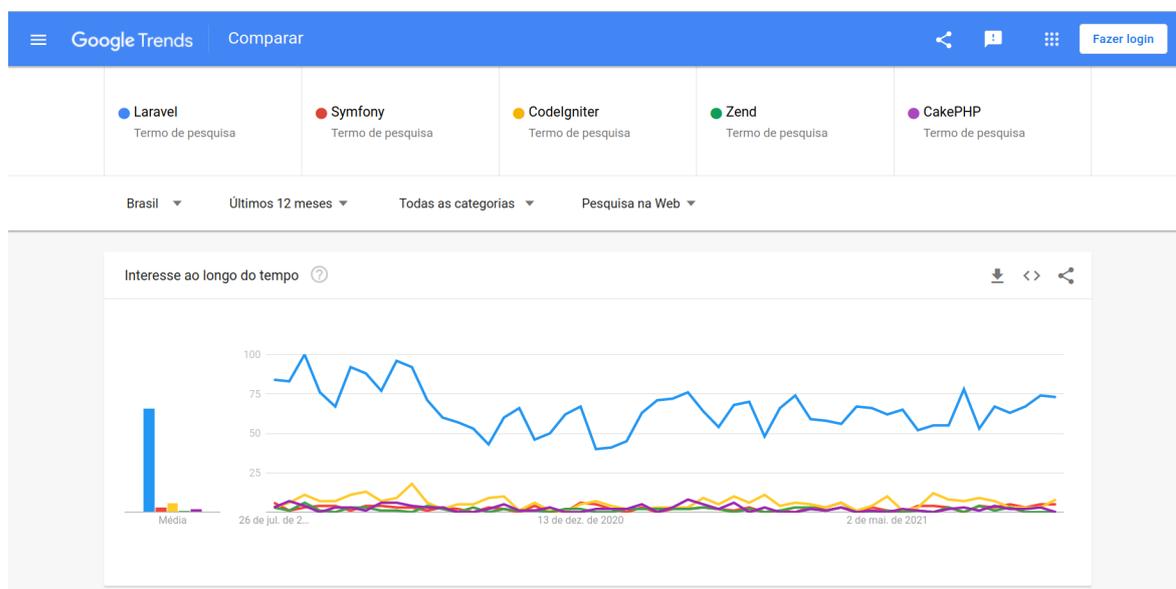
destaca. A Figura 14 e a Figura 15 mostram os resultados obtidos no *Google Trends*¹.

Figura 14 – *Google Trends - Frameworks PHP* no mundo.



Fonte: *Google Trends* (2021b)

Figura 15 – *Google Trends - Frameworks PHP* no Brasil.



Fonte: *Google Trends* (2021b)

Dentre os principais *frameworks PHP*, percebe-se que o *Laravel* é o que mais tem sido procurado no Brasil e no mundo pelo buscador Google. Isso demonstra o quanto ele é popular. A versão atual é a 9.0 e já há previsão para o lançamento da versão 10.0. Veja o histórico de versões no [Quadro 7](#). (LARAVEL, 2021b).

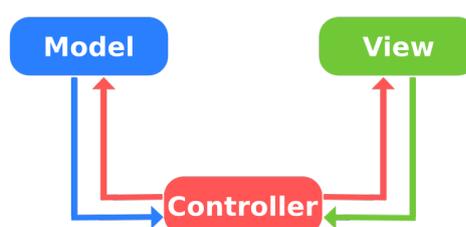
¹ Google Trends é um serviço disponibilizado pela empresa de tecnologia Google onde dados coletados de pesquisas feitas no mundo inteiro no buscador *web* da empresa indicam quantas vezes determinado termo foi procurado em determinado período, mostrando assim, tendências, ou em Inglês, trends. (GOOGLE TRENDS, 2021a)

Quadro 7 – Versões do *framework Laravel* a partir da 6.0.

| Versão | Data lançamento |
|---------|------------------------|
| 6 (LTS) | 03 de setembro de 2019 |
| 7 | 03 de março de 2020 |
| 8 | 08 de setembro de 2020 |
| 9 (LTS) | setembro de 2021 |
| 10 | setembro de 2022 |

Fonte: Elaborado pelo autor com dados extraídos de [Laravel \(2021b\)](#)

Uma das características do Laravel é sua estruturação com base na arquitetura *Model-View-Controller* (MVC). Esse padrão determina a separação de um software em três partes, as chamadas camadas. Cada camada tem sua responsabilidade e existe um fluxo de informações determinado entre elas. A camada *Model*, modelo em português, é a responsável por representar e manipular os dados armazenados da aplicação. A camada *View*, visão traduzindo para nossa língua, é a responsável por fazer a comunicação do sistema com o usuário. Nela o usuário faz a entrada de dados para o sistema e, depois do processamento, obtém o resultado. A última camada da tríplice, a *Controller*, ou controle em português, como seu próprio nome indica, faz o controle entre as outras duas camadas. Ela é a responsável por analisar as informações oriundas da camada *view*, fazer seu processamento de acordo com a programação pré-estabelecida, requisitar ou alterar dados através da camada *model* e outras ações de controle. A [Figura 16](#) ilustra como as três camadas se interagem.

Figura 16 – *Model-View-Controller* (MVC).

Fonte: Elaborado pelo autor

O fluxo de informações se estabelece da *view* passando pela *controller* até a *model* e também no sentido inverso, mas sempre obedecendo essa ordem.

Para além da camada *model*, é necessário um banco de dados e um sistema gerenciador de banco de dados (SGBD). É através deles que as informações realmente são armazenadas.

Um banco de dados ou base de dados é uma coleção estruturada de informações que representam um sistema. O SGBD é o software responsável por acessar, adicionar, remover e processar os dados armazenados. ([ORACLE, 2021](#)). Assim, a

camada *model* se relaciona diretamente com o SGBD para as operações de dados realizadas.

No nosso produto educacional o armazenamento das informações ficou à cargo do *MySQL*. Ele é rápido, confiável, escalonável, fácil de usar e o sistema gerenciador de banco de dados (SGBD) *open-source* (código fonte livre) mais popular. (ORACLE, 2021; SOLID IT, 2021). O Quadro 8 mostra a classificação dos 10 SGBDs mais populares segundo Solid IT (2021).

Quadro 8 – Classificação de SGBDs.

| Classificação | SGBD | Pontuação | Tipo de licença |
|---------------|----------------------|-----------|-----------------|
| 01 | Oracle | 1.269,26 | Comercial |
| 02 | MySQL | 1.238,22 | Open-source |
| 03 | Microsoft SQL Server | 973,25 | Comercial |
| 04 | PostgreSQL | 577,05 | Open-source |
| 05 | MongoDB | 496,54 | Open-source |
| 06 | Redis | 169,88 | Open-source |
| 07 | IBM Db2 | 165,46 | Comercial |
| 08 | Elasticsearch | 157,08 | Open-source |
| 09 | SQLite | 129,81 | Open-source |
| 10 | Microsoft Access | 114,84 | Comercial |

Fonte: Elaborado pelo autor com dados extraídos de Solid IT (2021)

No quadro é possível ver que além de ocupar a 2ª colocação geral, o *MySQL* possui uma pontuação muito próxima do primeiro colocado, o qual é um sistema comercial pago. Outro fato importante que se pode notar é que o segundo SGBD *open-source*, o *PostgreSQL* possui uma pontuação menor do que a metade da pontuação do *MySQL*.

Para a escrita do código foi utilizado um *IDE*, do inglês *Integrated Development Environment* ou, em português, Ambiente de Desenvolvimento Integrado. Nada mais é do que um software com determinadas características e ferramentas para apoio ao desenvolvedor de sistemas. Dentre as facilidades encontradas num *IDE* estão a geração automática de pequenos códigos, compilação, depuração, complementação de comandos, testes de software etc. Nossa escolha foi o *Visual Studio Code (VS Code)*. É um *IDE* desenvolvido pela empresa de tecnologia *Microsoft*. Seu código fonte é disponibilizado sob uma licença *open-source*, apesar do produto estar sob condições de termos de licenciamento do seu desenvolvedor. (MICROSOFT, 2021b). O VS Code é um editor simples de usar, não exige muito do dispositivo em que se encontra, é poderoso e possui suporte à muitas linguagens de programação e extensões de recursos para elas em um rico ecossistema que auxiliam o desenvolvimento de sistemas. (MICROSOFT, 2021a).

O produto educacional desenvolvido é um sistema web e, por isso, funciona

sobre o modelo conhecido como *cliente/servidor*. Esse modelo parte da premissa de sistemas distribuídos em que, a grosso modo, é dividido em duas partes, o *cliente* e o *servidor*. A primeira é a interface gráfica, ou seja, a parte visual de interação com o usuário. Ela é responsável por receber as informações do usuário, enviá-las ao servidor e exibir a resposta obtida. A parte chamada *servidor* compreende a parte dos dados, da lógica e do processamento das informações. É um software/sistema desenvolvido para receber do cliente requisições pré-determinadas, processá-las e enviar uma resposta.

As duas partes podem estar em dispositivos distintos ou em um único. O mais comum é estarem separadas. O envio das requisições do cliente ao servidor geralmente é feito por uma rede de computadores, podendo ser remotamente pela *Internet* ou em uma rede local (*Intranet*). Dessa forma funciona a arquitetura *cliente/servidor*.

No caso de nosso produto educacional o cliente será o navegador *web* do dispositivo do usuário e a parte *servidor* ficará hospedada em um computador na Internet, dedicado a executar sistemas dessa natureza. Para que a parte *servidor* esteja acessível aos clientes pela *web* é necessário que o mesmo se utilize de um software dedicado a controlar o fluxo entre ambas as partes.

Esse software em questão é o *Apache HTTP Server*. Ele é um servidor *web open-source* desenvolvido por *Rob McCool* em 1995 e atualmente mantido pela *Apache Software Foundation*, uma fundação criada em 1999 pelos membros desenvolvedores desse servidor. Desde 1996, tem sido o servidor *web* mais popular. (APACHE, 2021). Ele utiliza o Hypertext Transfer Protocol (HTTP), em Português, Protocolo de Transferência de Hipertexto. O HTTP tem sido utilizado pela *web* desde 1990 como protocolo de transferência de informações. (W3C, 2021).

Apresentadas as principais tecnologias utilizadas no desenvolvimento do Produto Educacional, a seguir são demonstradas suas funcionalidades representadas em um diagrama de casos de uso conforme a *Unified Modeling Language* (UML), em português, Linguagem de Modelagem Unificada.

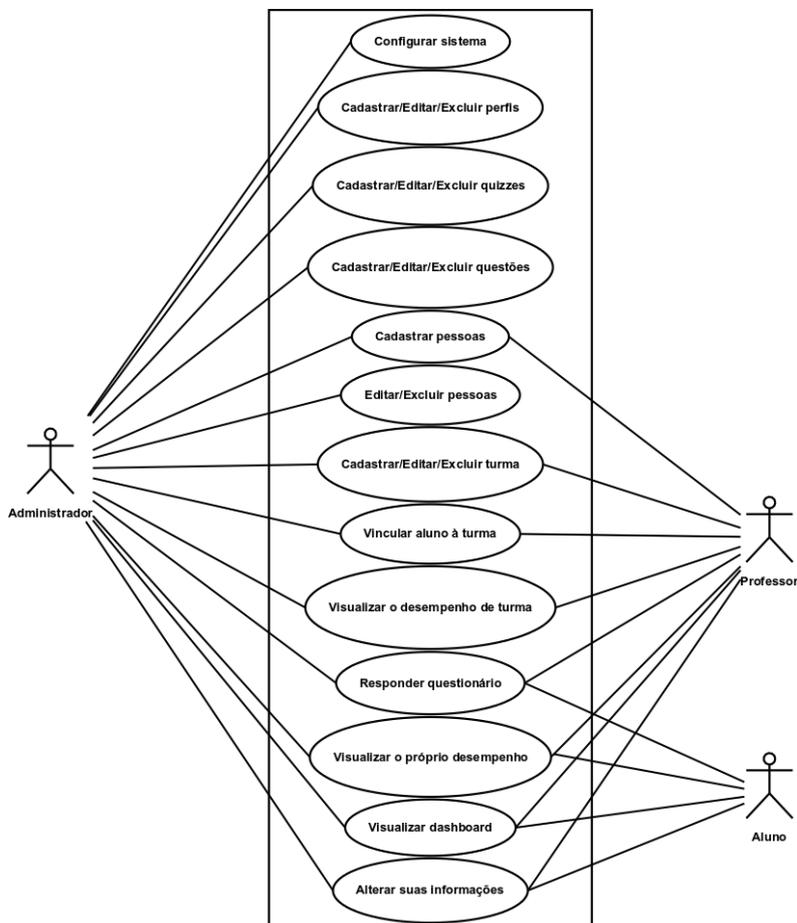
A Linguagem de Modelagem Unificada (UML), trata-se de uma linguagem visual padrão de notação diagramática utilizada em desenvolvimento de software para especificar e documentar seus componentes. (LARMAN, 2007).

Em outras palavras, são diagramas construídos para especificar características, funções, interfaces de software. Existem muitos diagramas, mas neste trabalho será abordado somente o diagrama de casos de uso.

Diagramas de casos de uso são utilizados para representar as funcionalidades gerais do sistema e seus respectivos atores. Entende-se por atores os usuários, *softwares* e até *hardwares* que interagem com o sistema. Portanto um diagrama de casos de uso são representações das funcionalidades e papéis que cada ator poderá desempenhar dentro do sistema sem a preocupação como serão implementadas tais funções. (GUEDES, 2018).

A Figura 17 mostra o diagrama de casos de uso que representa as funcionalidades e atores do Produto Educacional.

Figura 17 – Diagrama de casos de uso.



Fonte: Elaborado pelo autor

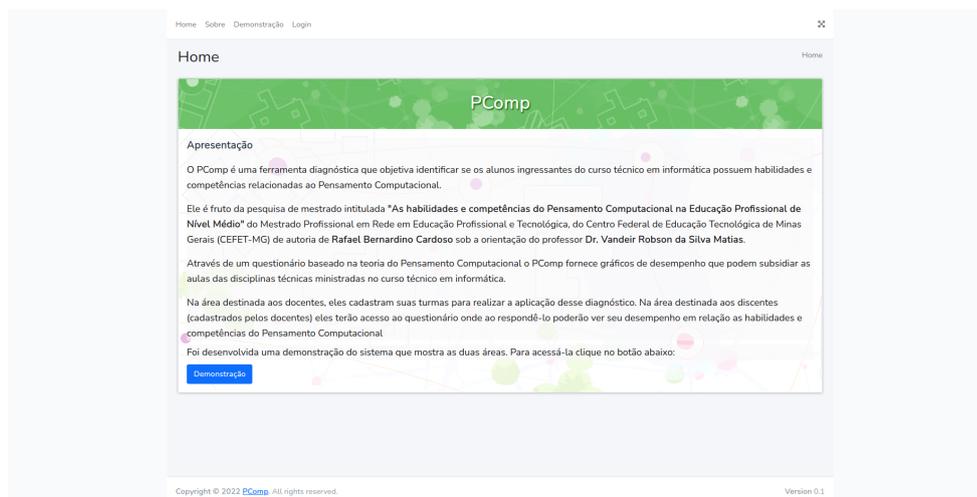
Como visto na Figura 17, há três atores, o administrador, o professor e o aluno. O primeiro é responsável pela administração do sistema, a ele é permitido acesso total ao sistema. Suas atribuições são cadastrar perfis, *quizzes*, questões, pessoas, turmas, vincular alunos a turmas, responder *quizzes*, visualizar seu desempenho, o desempenho de turmas, visualizar o *dashboard* e alterar suas informações. O segundo ator, o professor, interage com o sistema cadastrando aluno, turmas, vinculando alunos a turmas, respondendo *quizzes*, visualizando o próprio desempenho e o de suas turmas, visualizando o *dashboard* e alterando suas informações. O último ator, o aluno, pode responder *quizzes*, visualizar seu desempenho, visualizar o *dashboard* e alterar suas informações.

Primou-se por utilizar tecnologias atuais, robustas e seguras no desenvolvimento do produto educacional afim de que ele seja funcional, acessível e atraente de modo a contribuir melhor com sua finalidade.

5.3 Conteúdo do produto educacional

O PComp, como foi batizado nosso produto educacional, se divide em duas partes, uma de acesso livre contendo informações gerais sobre o sistema, e outra de acesso restrito a usuários cadastrados, onde se encontram as suas funcionalidades. A [Figura 18](#) mostra a tela inicial da área de acesso livre.

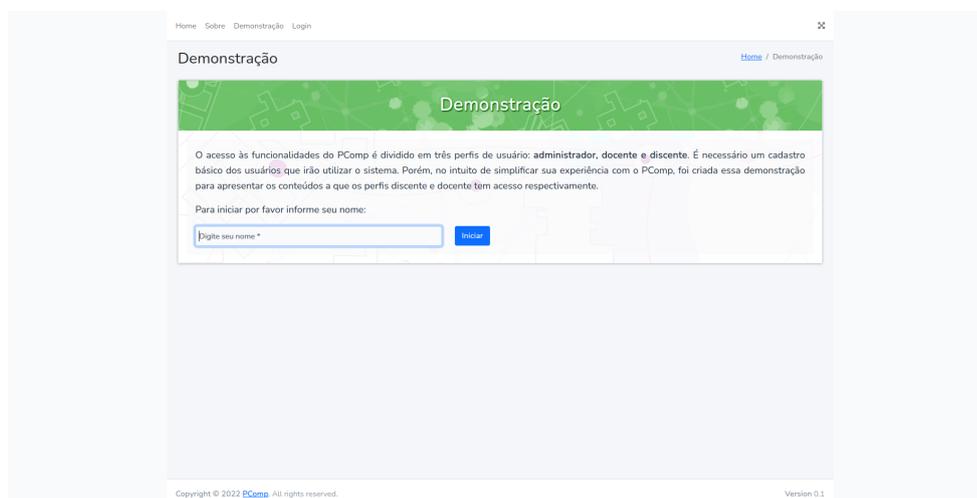
Figura 18 – Tela inicial da área de acesso livre do PComp.



Fonte: Elaborada pelo autor

Para facilitar a sua avaliação, foi desenvolvida no PComp, uma função de demonstração que pode ser ativada pelo administrador do sistema e permitir, na área livre, uma apresentação. Assim, tornou-se a aplicação do produto mais prática pois elimina a necessidade de cadastro no sistema para avaliá-lo. No entanto recomenda-se que o usuário se registre para uma melhor experiência no sistema. A tela inicial da demonstração pode ser vista na [Figura 19](#).

Figura 19 – Tela inicial da função de demonstração.



Fonte: Elaborada pelo autor

Na área de acesso restrito encontram-se as configurações, os cadastros e o *quiz* sobre a teoria do Pensamento Computacional. As funções foram distribuídas em três níveis de permissões, os perfis *administrador*, *docente* e *discente*. No [Quadro 9](#) estão relacionados as funcionalidades e os perfis de usuário.

Quadro 9 – Perfis x funcionalidades.

| Perfil | Funcionalidade | Descrição |
|---------------|--------------------------|---|
| Administrador | <i>Dashboard</i> | Resumo das principais informações |
| | Configurações do sistema | Configurações de funções do sistema |
| | <i>Quizzes</i> | Cadastro e edição de <i>quizzes</i> |
| | Questões | Cadastro e edição das questões dos <i>quizzes</i> |
| | Pessoas/Usuários | Cadastro e edição de pessoas e usuários |
| | Perfis | Cadastro e edição dos perfis de usuário do sistema |
| | Turmas | Cadastro e edição de turmas |
| | Performance | Informações de desempenho nos <i>quizzes</i> da pessoa associado ao usuário autenticado |
| Docente | <i>Dashboard</i> | Resumo das principais informações |
| | <i>Quizzes</i> | Acesso aos <i>quizzes</i> cadastrados |
| | Turmas | Cadastro e edição de turmas vinculadas ao usuário |
| | Performance | Informações de desempenho nos <i>quizzes</i> da pessoa associado ao usuário autenticado |
| Discente | <i>Dashboard</i> | Resumo das principais informações |
| | <i>Quizzes</i> | Acesso aos <i>quizzes</i> cadastrados |
| | Performance | Informações de desempenho nos <i>quizzes</i> da pessoa associado ao usuário autenticado |

Fonte: Elaborado pelo autor

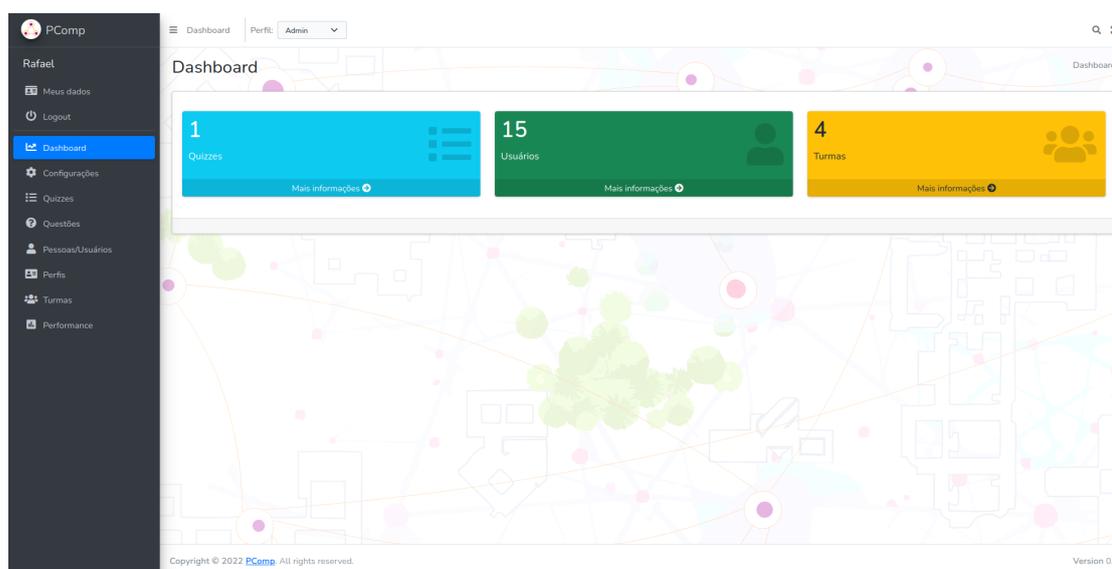
A [Figura 20](#) exibe o *dashboard* do PComp que é a tela inicial da área autenticada do sistema. Na imagem, o perfil administrador.

No perfil *Administrador* concentram-se todas as funções do sistema. Os usuários com esse perfil têm acesso às configurações, aos cadastros de *quizzes*, questões, pessoas, usuários, perfis e turmas, a responder os *quizzes* e visualizar o próprio desempenho. Na sequência será apresentada cada uma das funções desse perfil.

No *Dashboard* do perfil administrador encontram-se três quadros informativos contendo o número de *quizzes*, usuários e turmas cadastrados no sistema. Ao clicar nos quadros o PComp redireciona-se para a função correspondente.

Na opção *Configurações* pode-se alterar alguns comportamentos do sistema, como por exemplo, ativar ou desativar a demonstração na área não autenticada, alterar

Figura 20 – Tela inicial do perfil administrador.



Fonte: Elaborada pelo autor

o número de registros exibidos por página e restringir ou não o usuário a responder somente uma vez um *quiz*.

O usuário administrador poderá, na opção *Quizzes*, cadastrar, editar, excluir, responder quizzes, além de ver os usuários que já responderam. Também é possível escolher a ordem da apresentação das questões. Com o intuito de diagnosticar as habilidades e competências da teoria do Pensamento Computacional, objetivo do PComp, um *quiz* com oito questões sobre o tema já existe pré-cadastrado. No entanto é possível cadastrar outros *quizzes* e ampliar as possibilidades do produto educacional.

Em *Questões* são feitos os cadastros, alterações e exclusões das questões que compõem um *quiz*.

Na seção *Pessoas/Usuários* são realizados os cadastros, alterações e exclusões de pessoas e usuários para utilização do sistema. O PComp trata pessoa e usuário conjuntamente, mas sua base de dados foi desenvolvida de maneira que no futuro, em possíveis novas versões, a entidade pessoa possa ser trabalhada mais detalhadamente e conter mais informações que possam ser relevantes em uma subsequente melhoria.

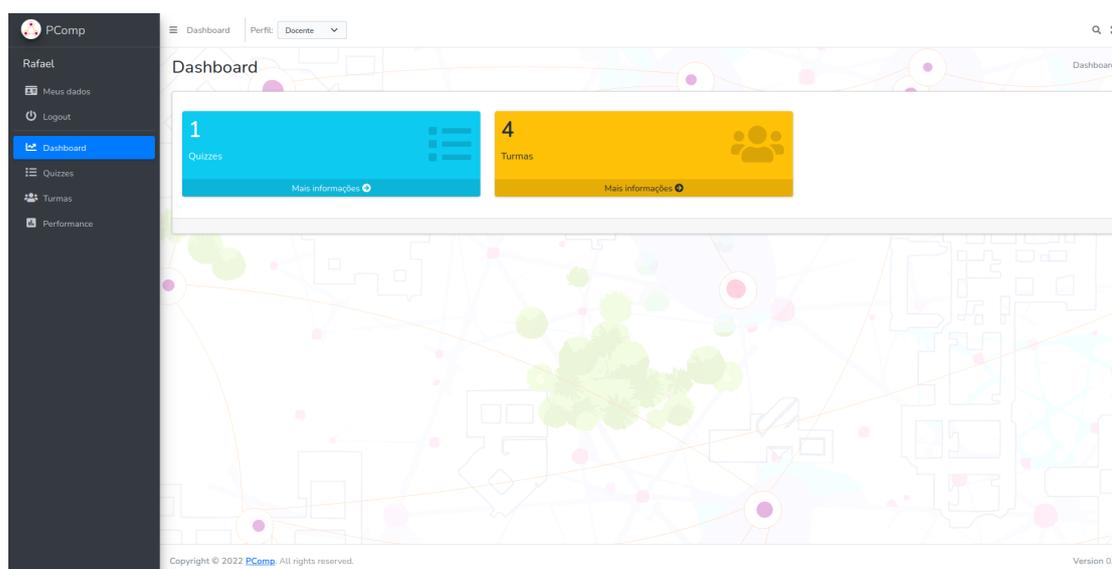
Já em *Perfis* são realizados os cadastros, alterações e exclusões de perfis. Nelas são definidas as permissões de usuários às funcionalidades do sistema.

Na opção *Turmas* são feitos os cadastros de turmas bem como edição e exclusão. É requisito um usuário docente ser atribuído à turma, portanto é necessário que haja no sistema pelo menos um usuário desse perfil cadastrado.

Por último, em *Performance* o usuário com o perfil administrador poderá visualizar seu desempenho obtido nas respostas dos *quizzes* que tenha respondido.

Na [Figura 21](#) está o *dashboard* do perfil docente.

Figura 21 – Tela inicial do perfil docente.



Fonte: Elaborada pelo autor

Dashboard, *quizzes*, *turmas* e *performance* são as funções relacionadas ao perfil *Docente*. Os detalhes estão a seguir.

O *Dashboard* é como no perfil administrador, porém sem o quadro de informação do número de usuários, disponíveis, portanto, os dois que informam o número de *quizzes* e *turmas*.

Em *Quizzes* o usuário docente poderá visualizar os *quizzes* disponíveis e respondê-los. Como o intuito do PComp é fazer o diagnóstico das habilidades e competências da teoria do Pensamento Computacional, no perfil docente não é permitido o cadastro de novos *quizzes*, ficando assim, restrito ao quiz pré-cadastrado. No entanto um ajuste nas permissões, pelo administrador, pode alterar esse comportamento e permitir ao perfil o cadastro de novos *quizzes*.

Na funcionalidade *Turmas* é realizado os cadastros de turmas bem como edição e exclusão. É requisito relacionar um usuário docente ao cadastro de uma turma, assim, ao cadastrar novas turmas, elas são automaticamente atribuídas ao usuário docente cadastrante.

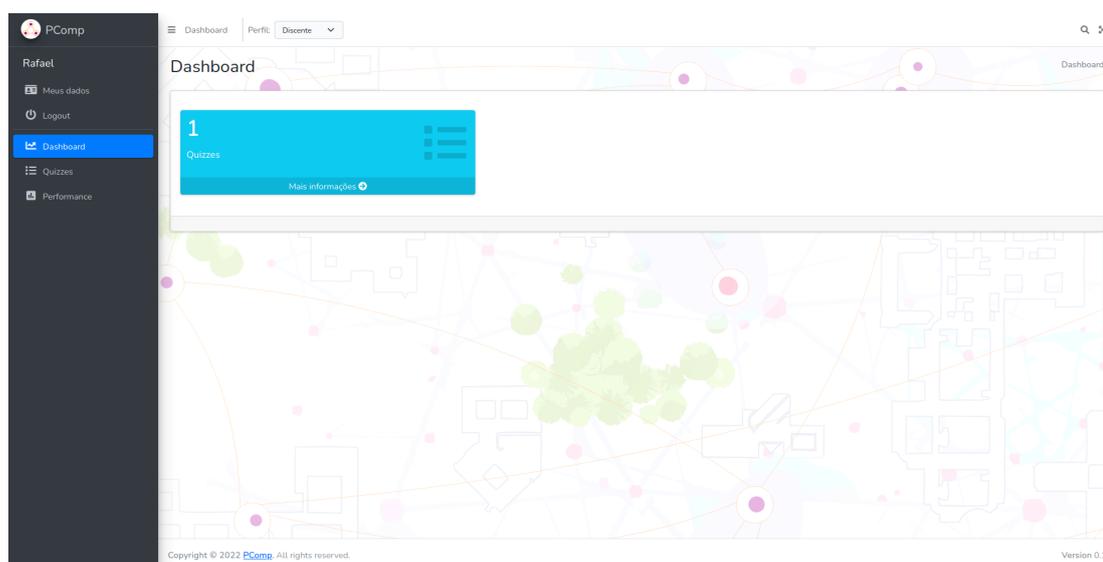
Já em *Performance*, como no perfil administrador, o usuário poderá visualizar seu desempenho obtido nas respostas de *quizzes* respondidos. Essas são as funcionalidades atribuídas ao perfil docente.

O *Dashboard* do perfil discente pode ser visto na [Figura 22](#).

Por fim, no perfil *Discente*, o mais restrito de todos, o acesso é limitado ao *dashboard*, aos *quizzes* e à *performance*. A seguir o detalhamento de cada uma das funcionalidades.

Para este perfil o *dashboard* possui somente o quadro com informação de número de *quizzes* cadastrados.

Figura 22 – Tela inicial do perfil discente.



Fonte: Elaborada pelo autor

Como no perfil docente, a função *Quizzes* dá acesso somente a visualizar e responder os *quizzes* cadastrados.

E em *Performance* o usuário poderá verificar quantas respostas acertou e errou nos *quizzes* respondidos e os gráficos correspondentes.

Para todos os perfis existe uma função chamada *Meus dados* disponível para atualização das informações cadastrais do usuário.

Apresentados os perfis e respectivas funcionalidades desenvolvidas no PComp, a seguir será detalhado o *quiz* pré-cadastrado sobre o Pensamento Computacional. Veja na Figura 23 a sua tela inicial.

Figura 23 – Tela inicial do *quiz* Pensamento Computacional.

Fonte: Elaborada pelo autor

Baseado na teoria do Pensamento Computacional descrita no referencial teórico desta pesquisa, foi desenvolvido um *quiz* composto de duas questões para cada um dos quatro pilares da referida teoria, totalizando, portanto, oito perguntas. Todas foram concebidas dentro de um contexto, um lugar hipotético, personagens e um problema central a ser resolvido. Assim, as questões abordam a decomposição, o reconhecimento de padrões, a abstração e algoritmos de forma sequencial dentro dessa trama. O cenário imaginário foi criado com base em um bairro médio. A descrição desse contexto está a seguir.

Imagine um bairro residencial de porte médio. Nele ainda há lotes vazios, alguns pequenos comércios, duas avenidas principais e ruas secundárias. O transporte coletivo é feito por somente uma linha de ônibus que passa pelo bairro em intervalos de 1 hora. Adjacente existe um bosque e nele uma trilha onde os moradores costumam fazer caminhadas.

Recentemente a associação de bairro resolveu promover um evento beneficente em comemoração aos 10 anos de sua fundação. Deve ser um evento que explore as características do bairro. A ideia então é realizar uma corrida de rua pelo local.

Aí surge um problema, como promover um evento assim? Como explorar as características do bairro? Quais são os pontos mais importantes? O que fazer e quando fazer? Lembrando que a associação não dispõe de muitos recursos financeiros e nem de tempo para organizar tudo, pois o aniversário da associação é daqui a 2 meses. Assim o planejamento deve ser o mais eficiente possível.

Parece que a associação terá muito trabalho, pois planejar um evento para envolver todo um bairro não deve ser fácil, ainda mais quando não se tem nenhuma experiência no assunto. Diante desse cenário, o que podemos fazer para ajudar na organização de tal evento comemorativo? Nesse intuito convido-lhe a assessorar a associação nessa empreitada. Vamos lá?

O cenário apresentado é base para todas as questões criadas. Veja na sequência cada uma delas, organizada pelo pilar do Pensamento Computacional que representa.

As duas questões referentes ao pilar decomposição são:

1. *A associação convocou uma reunião com todos os seus 8 membros para discutir a realização da corrida de rua. Pensaram então em fazer um brainstorming, ou seja, uma tempestade de ideias, para, a partir dela, pensar o caminho a se tomar. Logo algumas sugestões começaram a aparecer.*

Na sua avaliação, nesse momento inicial da organização, qual das ideias apresentadas abaixo lhe parece ser mais adequada para a preparação do evento?

- contratar uma promotora*
- dividir em etapas*
- divulgar*
- buscar patrocinadores*
- definir regras*

Nessa primeira pergunta, o princípio de decomposição é trabalhado. Diante de um grande problema, o melhor a se fazer é dividi-lo, ou seja, decompô-lo. Assim pretende-se saber se o raciocínio do discente condiz com essa premissa. A resposta correta é “dividir em etapas”.

A **Figura 24** exibe a primeira pergunta do pilar decomposição.

Figura 24 – Primeira pergunta do pilar decomposição.



Fonte: Elaborada pelo autor

Na sequência tem-se a segunda questão:

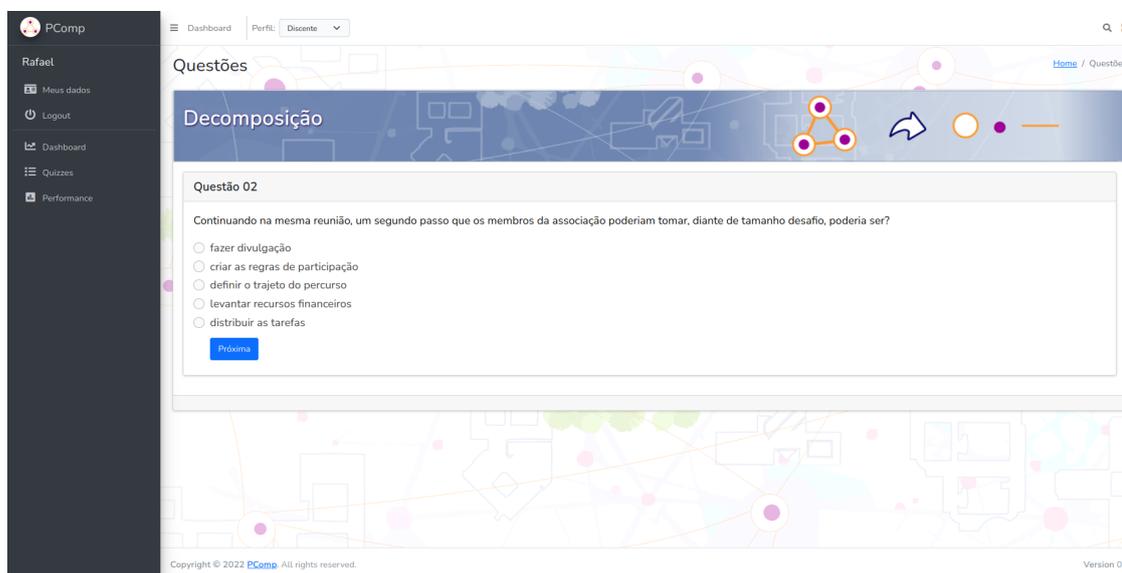
2. Continuando na mesma reunião, um segundo passo que os membros da associação poderiam tomar, diante de tamanho desafio, poderia ser?

- levantar recursos financeiros*
- definir o trajeto do percurso*
- distribuir as tarefas*
- criar as regras de participação*
- fazer divulgação*

A segunda questão vem para reforçar a o princípio de decomposição do problema. A resposta esperada para essa pergunta é “distribuir as tarefas”.

A **Figura 25** apresenta a segunda pergunta do pilar decomposição como ela é exibida no sistema.

Figura 25 – Segunda pergunta do pilar decomposição.



Fonte: Elaborada pelo autor

As duas questões referentes ao pilar reconhecimento de padrões são:

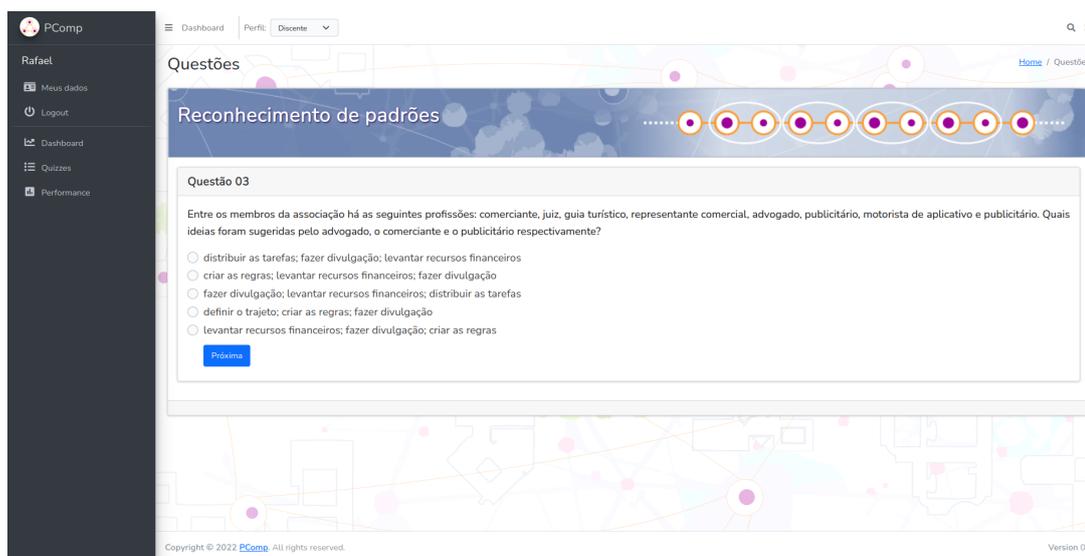
1. Entre os membros da associação há as seguintes profissões: comerciante, juiz, guia turístico, representante comercial, advogado, publicitário, motorista de aplicativo e publicitário. Quais ideias foram sugeridas pelo advogado, o comerciante e o publicitário respectivamente?

- () fazer divulgação; levantar recursos financeiros; distribuir as tarefas*
- () levantar recursos financeiros; fazer divulgação; criar as regras*
- () criar as regras; levantar recursos financeiros; fazer divulgação*
- () definir o trajeto; criar as regras; fazer divulgação*
- () distribuir as tarefas; fazer divulgação; levantar recursos financeiros*

Nessa primeira questão sobre reconhecimento de padrões, através da associação entre profissões e ideias, instiga-se o aluno a reconhecer padrões nesta relação. Pensando dessa forma, o que um publicitário poderia ter sugerido? Uma possível resposta para essa pergunta poderia ser: fazer a divulgação do evento proposto. Em específico nessa pergunta, são utilizadas as profissões advogado, comerciante e publicitário respectivamente. Portanto o discente necessita associar possíveis sugestões à cada um dos ofícios. Nas opções de resposta foram colocadas combinações de ideias para corresponder às profissões elencadas. A resposta esperada é “criar as regras; levantar recursos financeiros; fazer divulgação”.

A **Figura 26** representa a primeira pergunta do pilar reconhecimento de padrões no PComp.

Figura 26 – Primeira pergunta do pilar reconhecimento de padrões.



Fonte: Elaborada pelo autor

Abaixo a outra pergunta sobre reconhecimento de padrões.

2. No final da reunião ficou decidido: dividir o planejamento em etapas e atribuir as tarefas entre membros da associação. Foram elencadas quatro atividades principais. A associação conta com 8 membros, portanto, para uma distribuição igualitária, foi sugerido a organização de quatro grupos com dois integrantes. A seguir são apresentados os associados e as atividades especificadas:

Membros da associação:

Adriana (38 anos, guia turístico);

Marta (43 anos, advogada);

Luiz Henrique (55 anos, comerciante);

Helena (28 anos, publicitária);

Arthur (40 anos, juiz);

Luísa (33 anos, design gráfico);

Tiago (35 anos, motorista de aplicativo);

Mateus (49 anos, representante comercial).

Atividades a serem realizadas:

1. criar as regras da corrida (grupo 1);

2. definir o trajeto de modo a explorar as características significativas do bairro (grupo 2);

3. buscar patrocínio (grupo 3);

4. fazer a divulgação do evento (grupo 4).

Baseado nas características profissionais dos membros da associação, ajude a distribuí-los de acordo com a demanda de cada grupo. Qual das opções abaixo lhe parece mais adequada?

() grupo 1: Adriana e Luiz Henrique; grupo 2: Helena e Arthur; grupo 3: Mateus e Marta; grupo 4: Tiago e Luísa

() grupo 1: Adriana e Marta; grupo 2: Arthur e Tiago; grupo 3: Mateus e Luiz Henrique; grupo 4: Helena e Luísa

() grupo 1: Tiago e Marta; grupo 2: Luísa e Arthur; grupo 3: Luiz Henrique e Mateus; grupo 4: Helena e Adriana

() grupo 1: Arthur e Marta; grupo 2: Adriana e Tiago; grupo 3: Luiz Henrique e Mateus; grupo 4: Helena e Luísa

() grupo 1: Tiago e Helena; grupo 2: Adriana e Arthur; grupo 3: Luiz Henrique e Luísa; grupo 4: Marta e Mateus

A segunda questão é uma continuidade da anterior. Nela sugere-se associar uma atividade a um grupo de duas pessoas de acordo com suas profissões. Assim o discente é desafiado a reconhecer padrões entre as profissões e atividades. A resposta esperada é “grupo 1: Arthur e Marta; grupo 2: Adriana e Tiago; grupo 3: Luiz Henrique e Mateus; grupo 4: Helena e Luísa”.

A [Figura 27](#) mostra a segunda questão do pilar reconhecimento de padrões.

Figura 27 – Segunda pergunta do pilar reconhecimento de padrões.

The screenshot shows a question titled "Reconhecimento de padrões" (Pattern Recognition) in a learning management system. The question asks to distribute 8 members of an association into four groups of two based on their professional characteristics and specific tasks. The members listed are: Adriana (38 years, tour guide), Marta (43 years, lawyer), Luiz Henrique (55 years, merchant), Helena (28 years, publicist), Arthur (40 years, judge), Luísa (33 years, graphic designer), Tiago (35 years, app developer), and Mateus (49 years, commercial representative). The tasks to be performed are: 1. create race rules (group 1), 2. define mode of travel to explore neighborhood characteristics (group 2), 3. search for sponsors (group 3), and 4. event promotion (group 4). The question asks which of the four options below seems most appropriate.

Options provided in the screenshot:

- grupo 1: Tiago e Helena; grupo 2: Adriana e Arthur; grupo 3: Luiz Henrique e Luísa; grupo 4: Marta e Mateus
- grupo 1: Arthur e Marta; grupo 2: Adriana e Tiago; grupo 3: Luiz Henrique e Mateus; grupo 4: Helena e Luísa
- grupo 1: Tiago e Marta; grupo 2: Luísa e Arthur; grupo 3: Luiz Henrique e Mateus; grupo 4: Helena e Adriana
- grupo 1: Adriana e Marta; grupo 2: Arthur e Tiago; grupo 3: Mateus e Luiz Henrique; grupo 4: Helena e Luísa
- grupo 1: Adriana e Luiz Henrique; grupo 2: Helena e Arthur; grupo 3: Mateus e Marta; grupo 4: Tiago e Luísa

Fonte: Elaborada pelo autor

As duas questões referentes ao pilar abstração são:

1. Para um evento de tal magnitude, como já dito, o tempo disponível é bem modesto. Por isso os membros organizadores terão que escolher

cuidadosamente o que fazer e não perder tempo com coisas insignificantes. Você poderia ajudar nas escolhas? A dupla responsável pela definição do trajeto elencou algumas características apresentadas a seguir. Dentre as opções, quais os elementos você acha que poderiam ser considerados para a escolha do trajeto a ser percorrido?

- () distância, relevo, pontos turísticos*
- () número de participantes, patrocinadores, premiação*
- () idade dos participantes, trânsito das vias, tipo de roupas dos participantes*
- () taxa de inscrição, regras da prova, condições das vias*
- () tamanho do bairro, clima, duração da prova*

Nessa primeira questão sobre o pilar abstração, o discente é convidado a pensar a abstração através da escolha de características a serem consideradas na escolha do trajeto da corrida. É enfatizado que não se pode perder tempo com detalhes pequenos, assim o aluno é instigado a pensar quais características são importantes para tal decisão. A resposta correta é “distância, relevo, pontos turísticos”.

Veja a primeira questão do pilar abstração na [Figura 28](#).

Figura 28 – Primeira pergunta do pilar abstração.



Fonte: Elaborada pelo autor

A seguir é apresentada a segunda questão elaborada sobre abstração.

2. Os organizadores pensam em criar modalidades para essa corrida. Nesse contexto, quais conjuntos de características deve-se levar em conta para criar modalidades mais igualitárias?

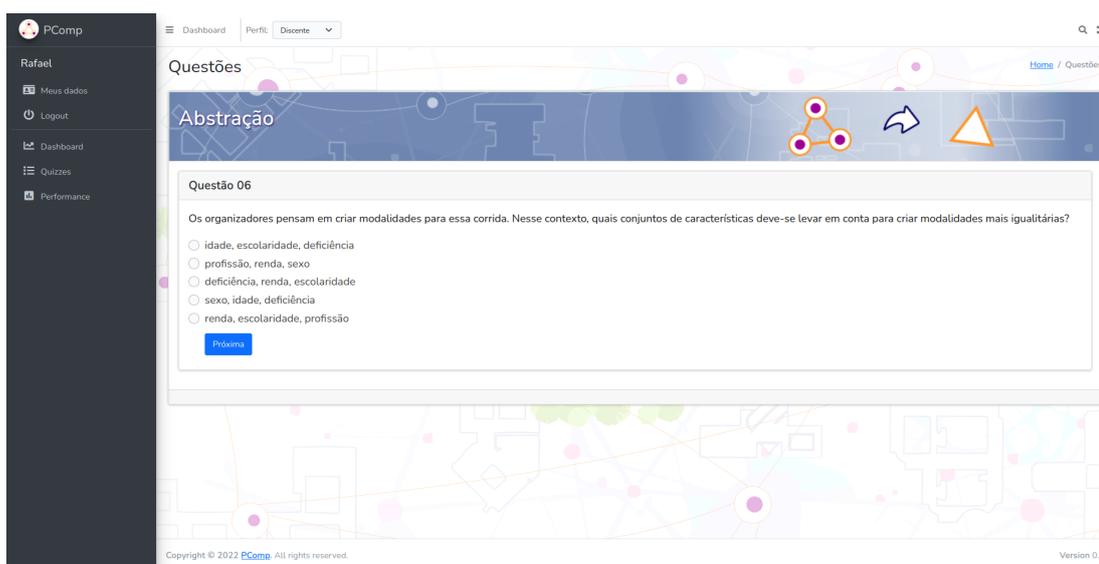
- () renda, escolaridade, profissão*
- () deficiência, renda, escolaridade*
- () idade, escolaridade, deficiência*

- () *profissão, renda, sexo*
- () *sexo, idade, deficiência*

Para responder corretamente a segunda questão, é necessário abstrair o sentido de modalidade igualitária e características importantes que correspondam. Nela a resposta esperada é “sexo, idade, deficiência”.

A [Figura 29](#) exibe a segunda pergunta do pilar abstração.

Figura 29 – Segunda pergunta do pilar abstração.



Fonte: Elaborada pelo autor

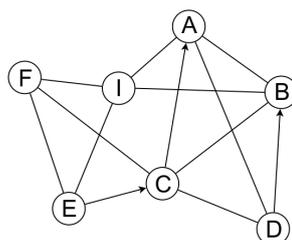
As duas questões referentes ao pilar algoritmos são:

1. *O grupo que está encarregado de definir o trajeto analisou os pontos importantes do bairro por onde os participantes da corrida devem passar, conforme lista a seguir:*

- A) *padaria*
- B) *shopping center*
- C) *centro universitário*
- D) *supermercado*
- E) *farmácia.*

Na figura a seguir estão representados por círculos e identificados por uma letra do alfabeto cada um dos locais que deve fazer parte do trajeto.

Figura 30 – Representação dos pontos importantes do bairro.



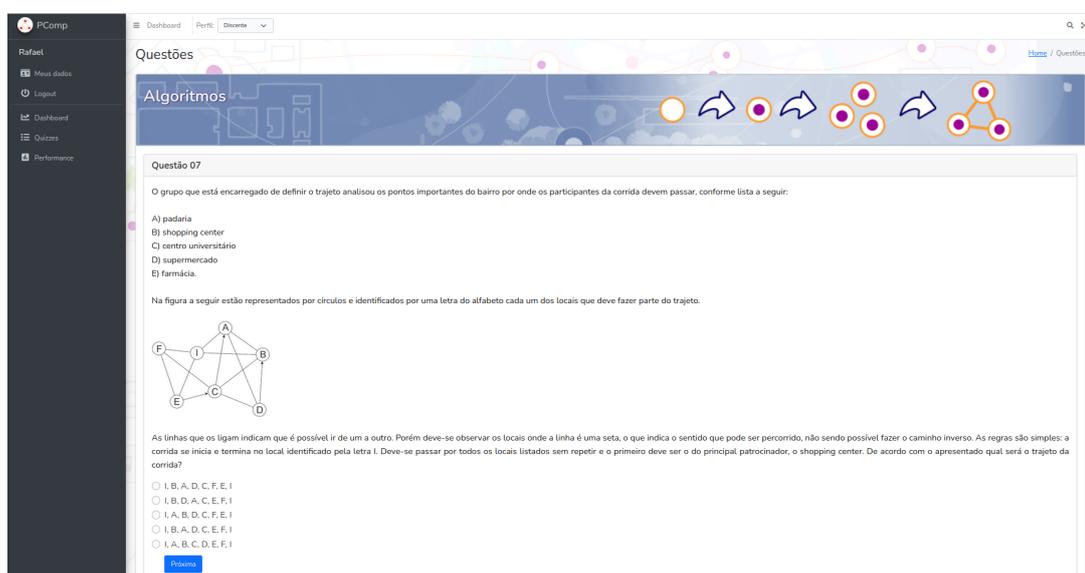
Fonte: Elaborada pelo autor

As linhas que os ligam indicam que é possível ir de um a outro. Porém deve-se observar os locais onde a linha é uma seta, o que indica o sentido que pode ser percorrido, não sendo possível fazer o caminho inverso. As regras são simples: a corrida se inicia e termina no local identificado pela letra I. Deve-se passar por todos os locais listados sem repetir e o primeiro deles deve ser o do principal patrocinador, o shopping center. De acordo com o apresentado, qual será o trajeto da corrida?

- () I, A, B, C, D, E, F, I
- () I, B, A, D, C, E, F, I
- () I, B, D, A, C, E, F, I
- () I, A, B, D, C, F, E, I
- () I, B, A, D, C, F, E, I

Nessa questão o discente é convidado a pensar em etapas sequenciais para se chegar à resposta. Além da sequência é necessário observar regras preestabelecidas como em um algoritmo. Veja essa pergunta na [Figura 31](#).

Figura 31 – Primeira pergunta do pilar algoritmo.



Fonte: Elaborada pelo autor

Na sequência, a segunda questão sobre algoritmos e última do *quiz*.

2. Um dos patrocinadores convenceu a organização da corrida a colocar mais um trecho no percurso: o bosque. Ele, muito frequentado pelos populares para caminhadas, acumulou muito lixo pelas suas trilhas. A ideia foi oferecer um presente aos participantes, um smartphone. No entanto para ganhar o aparelho o participante deveria cumprir algumas etapas:

- 1. Recolher dentro do bosque lixos recicláveis e depositá-los nas lixeiras dispostas em frente ao patrocinador de acordo com o tipo de material.*
- 2. Anotar o número estampado na face interna da tampa de cada uma das 4 lixeiras (metal, vidro, papel e plástico).*
- 3. Descobrir a sequência correta dos números obtidos na etapa anterior de acordo com o enigma proposto pelo patrocinador.*
- 4. Abrir o recipiente com o smartphone utilizando a sequência de números.*

O primeiro participante a acertar a senha, leva o presente. Abaixo o enigma proposto pelo patrocinador:

O número da lixeira de cor azul é o primeiro;

O número 1 está à direita do azul

O número 3 é o segundo antes do amarelo

O número 4 fica entre o verde e vermelho

À direita do número 2 não tem nenhum outro.

Você também gostaria de ser o ganhador desse prêmio? Então diga qual é a sequência numérica correta?

1, 3, 4, 2

3, 4, 2, 1

1, 2, 4, 3

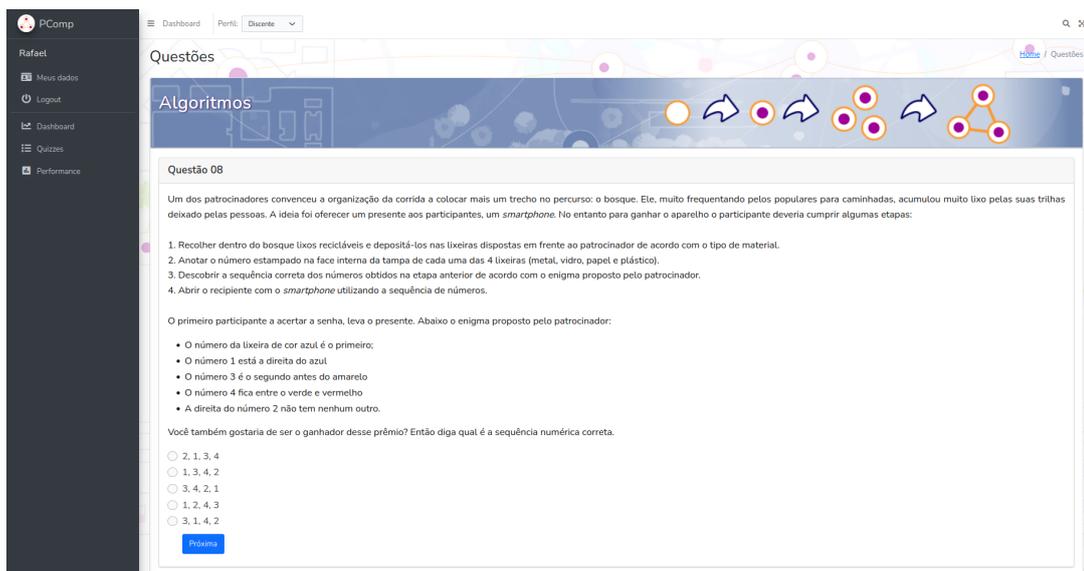
2, 1, 3, 4

3, 1, 4, 2

Nessa última questão, novamente é retomado o princípio do pilar algoritmo, passos sequenciais de acordo com regras pré-definidas. No final é necessário decifrar um enigma baseado também em uma sequência. A [Figura 32](#) exibe como a segunda pergunta do pilar algoritmo é apresentada no PComp.

Após responder todas as perguntas, o usuário poderá visualizar como foi seu desempenho no *quiz*. As informações que ele visualizará são a quantidade de erros e acertos obtidos e suas porcentagens, tanto no geral, considerando todas as questões, quanto por pilar do Pensamento Computacional. Para auxiliar há um gráfico de pizza para o desempenho geral e um de barras para demonstrar a performance entre os quatros pilares.

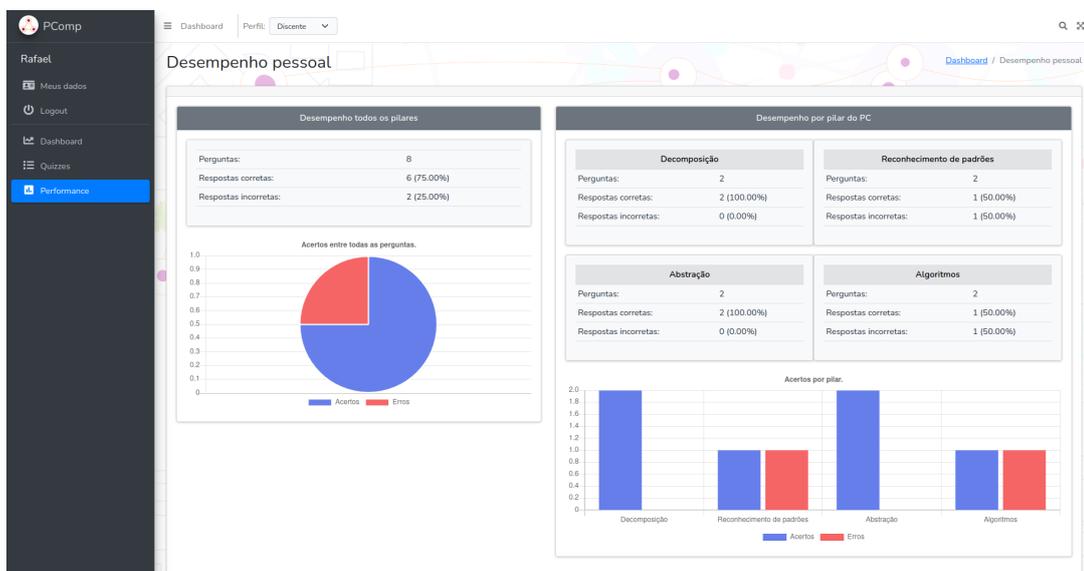
Figura 32 – Segunda pergunta do pilar algoritmo.



Fonte: Elaborada pelo autor

A Figura 33 mostra como são exibidos os resultados pelo PComp.

Figura 33 – Tela de desempenho.

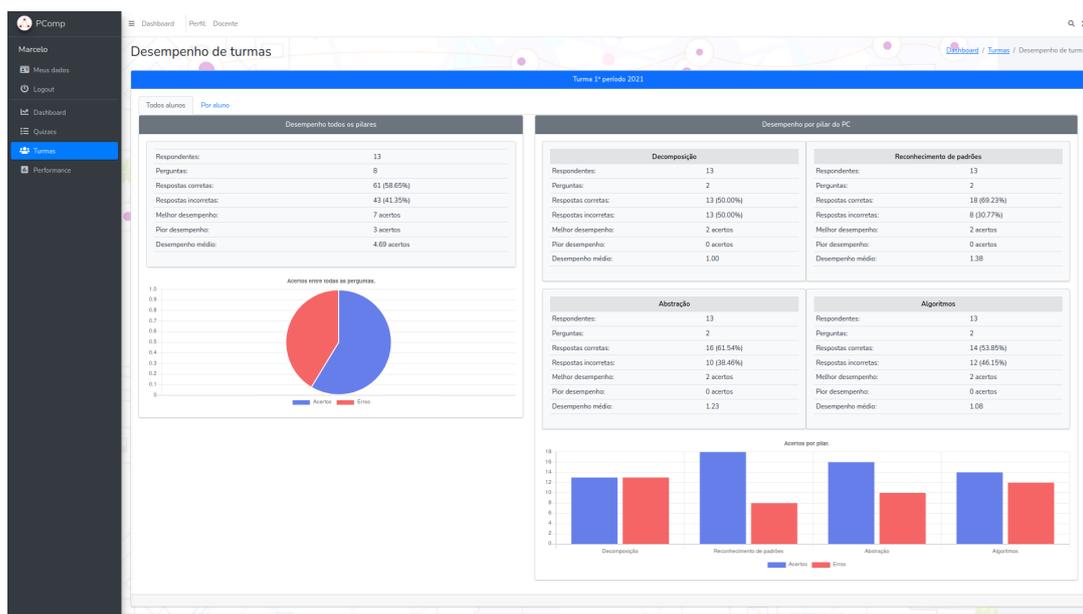


Fonte: Elaborada pelo autor

O docente pode visualizar o desempenho da turma como um todo e de cada um dos alunos individualmente. Assim ele poderá identificar o nível de conhecimento da sua turma quanto ao Pensamento Computacional, bem como avaliar heterogeneidade existente nela e desenvolver ações a partir desse diagnóstico. Veja na Figura 34 como é exibido o desempenho de turma. Note que para ver os desempenhos individuais é necessário acessar a opção “Por aluno” na aba ao lado da “Todos os alunos”.

Conforme já demonstrado no referencial teórico, a utilização do PC no âmbito educacional estimula o raciocínio lógico dos alunos tornando-se uma importante ferra-

Figura 34 – Tela de desempenho de turma.



Fonte: Elaborada pelo autor

menta na aprendizagem, sobretudo em cursos da área de informática. O emprego do PC, como feito no PComp, agregou os benefícios de um sistema *web* à aplicação dos conceitos no processo ensino-aprendizagem. Portanto aliou-se a utilização das TDICs ao PC em um produto educacional moderno, acessível e fácil de utilizar.

Ressalta-se que o intuito do PComp é fazer o diagnóstico e fornecer subsídio, mas as ações a serem implementadas ficam à cargo do docente e da instituição de ensino e não serão discutidas neste trabalho.

5.4 Avaliação do produto educacional

O Produto Educacional (PE) fruto desta pesquisa, o PComp, foi submetido à avaliação dos docentes que ministram disciplinas técnicas no curso técnico em informática do Instituto Federal de Minas Gerais - campus Formiga. No atual semestre são 6 docentes que se encaixam no perfil mencionado. Dos 6 professores convidados, 3 deles avaliaram o PComp. Eles serão chamados, a partir de agora, de avaliadores e, devido ao sigilo da pesquisa, identificados como A1, A2 e A3. A avaliação consistiu na experimentação do sistema e posteriormente na coleta de dados por um questionário elaborado com questões referentes à sua usabilidade e função pedagógica.

Os avaliadores lecionam a mais de dez anos na instituição, sendo 15 anos o com maior tempo na escola e 12 anos o com menos tempo. Em relação à formação, um possui doutorado em Ciência da Computação e os outros dois tem mestrado, também em Ciência da Computação. As disciplinas que ministram vão desde algoritmos, programação, estrutura de dados a redes de computadores, sistemas operacionais

dentre outras.

Foram elaboradas seis questões referentes à usabilidade e nove referentes ao conteúdo pedagógico, todas baseadas em cinco níveis de concordância dos participantes, uma escala de Likert. Os níveis de concordância utilizados foram: *concordo totalmente*, *concordo parcialmente*, *não concordo e nem discordo*, *discordo parcialmente* e *discordo totalmente*. Para complementar o questionário há mais três perguntas abertas.

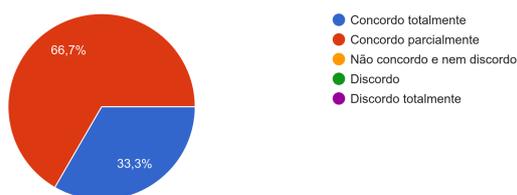
Em relação à usabilidade, dentre as questões, um maior nível de concordância indica que o produto apresentou uma boa usabilidade. Considerando as dezoito respostas dos avaliadores, dez foram *concordo totalmente* e oito *concordo parcialmente*. Isso demonstra um alto grau de concordância quanto ao bom desempenho técnico do produto. Assim, pode-se concluir que o PComp obteve boa performance nesse quesito. A seguir as questões serão analisadas individualmente.

Questão 1: A interface é de fácil entendimento, permite uma boa facilidade de uso?

O resultado para esta questão foi: dentre as três respostas uma foi *concordo totalmente* e duas *concordo parcialmente*. Podemos dizer então que a interface do PComp permite ao usuário utilizar o sistema facilmente, intuitivamente. A [Figura 35](#) mostra o gráfico representativo.

Figura 35 – Gráfico da questão 01.

A interface é de fácil entendimento, permite uma boa facilidade de uso?
3 respostas



Fonte: Elaborada pelo autor

Questão 2: Fornece um conjunto apropriado de funções de acordo com seu objetivo?

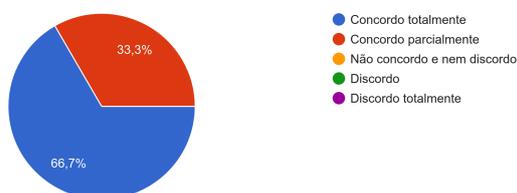
Para esta questão foram duas respostas *concordo totalmente* e uma *concordo parcialmente*. De acordo com isso conclui-se que as funções desenvolvidas no PComp estão adequadas quanto a seu objetivo. O gráfico representativo é exibido na [Figura 36](#).

Questão 3: Funciona corretamente, sem ocorrência de falhas?

Aqui foram duas respostas *concordo totalmente* e uma *concordo parcialmente*.

Figura 36 – Gráfico da questão 02.

Fornece um conjunto apropriado de funções de acordo com seu objetivo?
3 respostas

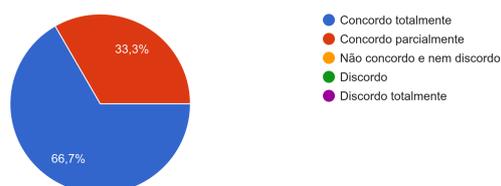


Fonte: Elaborada pelo autor

É possível deduzir que o funcionamento do PComp é bom, mas que talvez necessite de alguma correção pontual. A [Figura 37](#) exibe o gráfico representativo.

Figura 37 – Gráfico da questão 03.

Funciona corretamente, sem ocorrência de falhas?
3 respostas



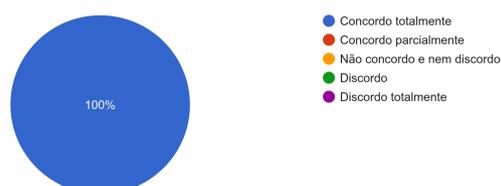
Fonte: Elaborada pelo autor

Questão 4: O tempo de resposta é adequado?

Para esta pergunta todas as respostas foram *concordo totalmente*. Fica evidente que o sistema consegue dar as respostas aos usuários de forma satisfatória quanto ao tempo. Isso significa que a escolha das tecnologias utilizadas para o desenvolvimento do produto foi adequada e proporcionou um bom tempo de resposta. A [Figura 38](#) apresenta o gráfico representativo.

Figura 38 – Gráfico da questão 04.

O tempo de resposta é adequado?
3 respostas



Fonte: Elaborada pelo autor

Questão 5: Fornece feedback adequado nas ações realizadas pelo usuário?

As respostas foram: uma *concordo totalmente* e duas *concordo parcialmente*. Vê-se que talvez seja necessária alguma melhoria no feedback dado ao usuário sobre as ações do usuário, mas o desempenho nesse quesito foi satisfatório. Veja o gráfico representativo na [Figura 39](#).

Figura 39 – Gráfico da questão 05.

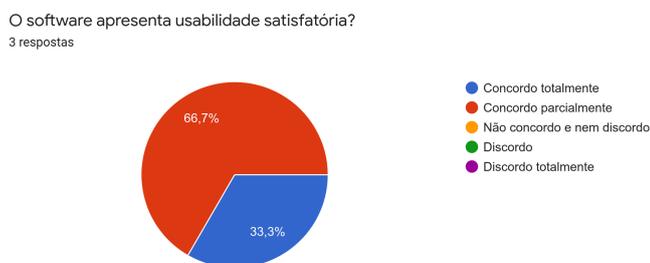


Fonte: Elaborada pelo autor

Questão 6: O software apresenta usabilidade satisfatória?

Nessa última questão foi uma resposta *concordo totalmente* e duas *concordo parcialmente*. Talvez o quesito “feedback” tenha influenciado nas respostas dessa pergunta. No entanto percebe-se que o PComp possui um nível satisfatório quanto à usabilidade. A [Figura 40](#) demonstra o gráfico representativo.

Figura 40 – Gráfico da questão 06.



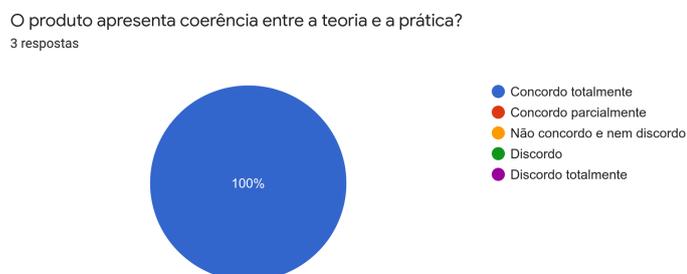
Fonte: Elaborada pelo autor

Passa-se, a partir de agora, às análises referentes ao conteúdo pedagógico. Quanto maior o nível de concordância mais se diz sobre o conteúdo cumprir seu papel pedagógico, ser adequado a sua finalidade e público alvo. Considerando-se todas as 27 respostas, 18 são *concordo totalmente*, 7 *concordo parcialmente* e 2 *não concordo e nem discordo*. Portanto pode-se dizer que o PComp conseguiu atingir seu objetivo pedagógico e estar alinhado ao seu público alvo. Na sequência estão os detalhes de cada uma das 9 questões.

Questão1: O produto apresenta coerência entre a teoria e a prática?

Para esta questão todas as respostas foram *concordo totalmente*. Isso afirma que o conteúdo produzido para o produto educacional consegue levar a teoria à prática. A [Figura 41](#) exibe o gráfico representativo.

Figura 41 – Gráfico da questão 01.



Fonte: Elaborada pelo autor

Questão 2: A linguagem utilizada é adequada ao público alvo?

Nesta questão dois avaliadores responderam *concordo totalmente* e um *concordo parcialmente*. Dessa forma pode-se inferir que algum pequeno ajuste seja necessário na linguagem utilizada, porém ela encontra-se adequada perante seu público alvo. O gráfico representativo pode ser visto na [Figura 42](#).

Figura 42 – Gráfico da questão 02.



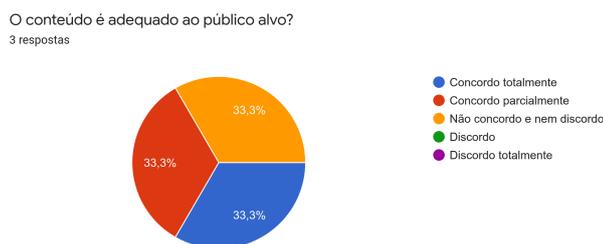
Fonte: Elaborada pelo autor

Questão 3: O conteúdo é adequado ao público alvo?

Para esta pergunta, as três respostas foram distintas, uma *concordo totalmente*, uma *concordo parcialmente* e uma *não concordo e nem discordo*. Aqui percebe-se que não houve um consenso entre os avaliadores, no entanto pode-se dizer que o conteúdo não está inadequado ao público alvo, visto uma resposta foi neutra e as outras duas positivas. Veja a representação no gráfico da [Figura 43](#).

Questão 4: O conteúdo NÃO apresenta problema conceitual?

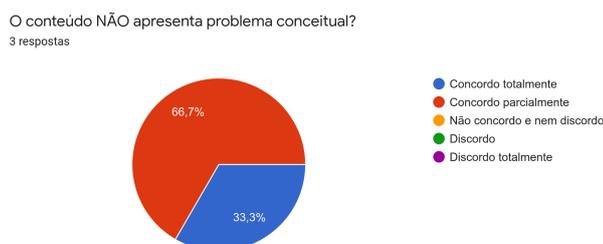
Figura 43 – Gráfico da questão 03.



Fonte: Elaborada pelo autor

Foi uma resposta *concordo totalmente* e duas *concordo parcialmente*. Talvez seja necessária uma revisão do conteúdo afim de ajustar o conteúdo e mitigar uma possível falha conceitual, no entanto, vê-se que não há problema grave, na visão dos avaliadores. A Figura 44 apresenta o gráfico representativo.

Figura 44 – Gráfico da questão 04.



Fonte: Elaborada pelo autor

Questão 5: O software estimula o usuário a pensar fazendo abstrações?

Das respostas a esta questão, duas foram *concordo totalmente* e uma *concordo parcialmente*. No entendimento dos avaliadores, o conteúdo do PComp estimula a se pensar através de abstrações, portanto infere-se que está adequado para diagnosticar habilidades e competências relacionadas ao pilar abstração do Pensamento Computacional. Veja na Figura 45 o gráfico representativo.

Figura 45 – Gráfico da questão 05.



Fonte: Elaborada pelo autor

Questão 6: O software estimula o usuário a realizar o reconhecimento de padrões?

Para esta pergunta, duas respostas foram *concordo totalmente* e uma *concordo parcialmente*. Conforme expresso, o PComp também cumpre com o objetivo de diagnosticar o conhecimento acerca do pilar reconhecimento de padrões. A [Figura 46](#) exibe o gráfico representativo.

Figura 46 – Gráfico da questão 06.

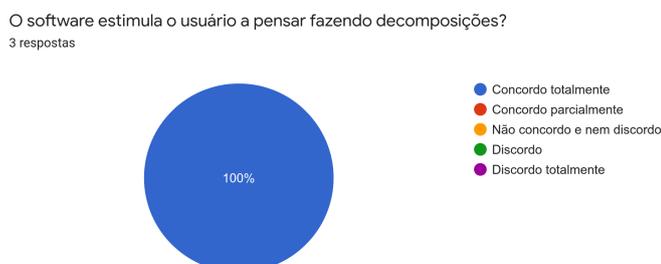


Fonte: Elaborada pelo autor

Questão 7: O software estimula o usuário a pensar fazendo decomposições?

As respostas foram unânimes em *concordar totalmente* que o conteúdo do PComp instiga o pensamento fazendo decomposições, outro pilar do Pensamento Computacional. Isso indica que para esse pilar o sistema cumpriu com louvor seu objetivo. A representação é exibida na [Figura 47](#).

Figura 47 – Gráfico da questão 07.



Fonte: Elaborada pelo autor

Questão 8: O software estimula o usuário a pensar de forma sequencial como a estrutura de um algoritmo?

Dois avaliadores disseram que *concordam totalmente* e um que *concorda parcialmente* com esta questão. De acordo com esse nível de concordância podemos inferir, mais uma vez, que o PComp cumpriu seu objetivo também quanto ao pilar algoritmos. A representação dessas respostas está expressa no gráfico da [Figura 48](#).

Questão 9: O software desperta o raciocínio e o pensamento reflexivo?

Figura 48 – Gráfico da questão 08.



Fonte: Elaborada pelo autor

Já para esta questão duas respostas foram *concordo totalmente* e uma *não concordo e nem discordo*. Assim, pode-se perceber que apesar de uma resposta ser neutra, as outras duas confirmam que sim, o conteúdo do PComp desperta o raciocínio e o pensamento reflexivo. Veja na [Figura 49](#) o gráfico representativo.

Figura 49 – Gráfico da questão 09.



Fonte: Elaborada pelo autor

Em uma avaliação geral, considera-se que o conteúdo do PComp cumpriu bem seu objetivo pedagógico e sua finalidade e está coerente à teoria do Pensamento Pedagógico. Portanto sua utilização pode contribuir no processo ensino-aprendizagem do curso técnico em informática. Em suma, o conteúdo foi assertivo.

Por fim, serão apresentadas as análises das questões abertas, as 3 últimas do questionário de pesquisa.

Questão1: Você aplicaria o software em qual série do curso técnico em informática de nível médio integrado? Porque?

Para o avaliador A1 os alunos nos dois primeiros anos utilizam o computador mais para jogos e acessar redes sociais, não tendo ideia sobre o que é computação e por isso aplicaria o PComp no 3º ano do curso. Para A1: “3º ano. Nos primeiros anos de curso os alunos apenas sabem jogar em um computador e utilizar aplicativos como Instagram e Whatsapp. A ideia de computação para eles é muito abstrata e longínqua.”

Já para A2 o PComp deveria ser aplicado na 1ª série (1º ano) do curso para estimular os alunos ao pensamento computacional. Na sua resposta A2 disse: “1ª. Para

estimular o pensamento computacional dos alunos”. E o avaliador A3 acha que aplicaria o PComp no 2º ano, mas podendo aplicar também no 1º para identificar potencialidades dos alunos, apesar de achar que algumas questões não são acessíveis para esse ano. Ele complementa dizendo que aplicaria em todos os 3 anos do curso se possível cadastrar novos *quizzes* no PComp. Para A3:

Provavelmente no 2º ano, para fins de diagnóstico das competências dos discentes. Talvez, poderia aplicar já no 1º ano para identificar potencialidades mas há algumas perguntas no quiz de teste que podem não ser acessíveis. Caso seja possível cadastrar novos quizzes, aplicaria no 1º, 2º e 3º ano para averiguar o aprendizado dos discentes. (A3, 2022).

Dois avaliadores consideraram aplicar o PComp no primeiro ano do curso sendo que um deles acha possível aplicar no 2º ano. Outro avaliador considera ser o 3º ano o mais indicado para a aplicação do diagnóstico. Assim, pode-se concluir que o produto educacional tem potencialidade para ser aplicado em todos os anos do curso, tanto para diagnosticar potencialidades, tanto para verificar o aprendizado.

Questão 2: Você aplicaria o software em qual disciplina do curso técnico em informática de nível médio integrado? Porque?

Em sua resposta A1 disse que aplicaria em alguma disciplina de programação. Segundo ele: “Em alguma disciplina de programação, com certeza. Ainda que não fosse uma disciplina introdutória. Mas isso aproxima o aluno de uma realidade não tão distante.”. O avaliador A2 informa que aplicaria em todas as disciplinas de programação básica afim de desenvolver o pensamento lógico dos alunos. Para A2: “Em todas as disciplinas de programação básica, para auxiliar os alunos a desenvolverem a sua lógica”. Já o avaliador A3 aplicaria nas disciplinas: programação, desenvolvimento web, banco de dados e redes de computadores. Ele justifica suas escolhas:

Programação: pra aferir o nível de abstração e raciocínio lógico dos discentes; Desenvolvimento Web: para aferir o nível de decomposição e estruturação de tarefas; Banco de Dados: para aferir o nível de abstração e de compreensão de relacionamento entre componentes; Redes de Computadores: para aferir o nível de compreensão dos alunos sobre os conceitos transmitidos e as técnicas ensinadas. (A3, 2022).

Conclui-se que o PComp pode ser uma ferramenta útil principalmente em disciplinas de programação/desenvolvimento em geral bem como em outras disciplinas como banco de dados e redes de computadores conforme apontado pelos avaliadores. Isso confirma a relação entre o pensamento computacional e as disciplinas voltadas à programação e desenvolvimento de sistemas.

Questão 3: Gostaria de fazer sugestão ou comentário?

Foram sugeridas algumas melhorias através desta questão. Dentre elas, o uso de mais imagens e figuras ilustrativas para melhor contextualizar o assunto. Armazenar o estado de respostas do participante para que, se for necessário interromper a utilização, ele possa voltar ao ponto em que parou, sem a necessidade de recomeçar.

O avaliador A3 ponderou:

... sugiro que armazene o estado parcial das respostas para que possa continuar depois. Pelo tamanho das questões e quantidade, por duas vezes eu iniciei mas precisei interromper e, quando retornei, ou por ter fechado o navegador ou reiniciado o computador, tive que recomeçar a demonstração e responder novamente às mesmas perguntas. (A3, 2022).

Outra sugestão feita foi exibir ao usuário informação de quanto ele já respondeu e o quanto ainda falta, ou seja, seu progresso dentro do *quiz*. Também foi sugerido pelos avaliadores fazer a integração do PComp com a plataforma de EaD Moodle afim de completar suas funcionalidades. Uma outra foi criar um espaço na interface do sistema para fazer anotações e rascunhos no intuito de auxiliar o raciocínio no momento de resolver as questões. Sobre essa sugestão A3 disse: “... Talvez, considere prover ao lado da questão um painel com recursos de anotação e desenho (de uso opcional) para promover e organizar o raciocínio do respondente.”

O avaliador A1 informou que os enunciados extensos das questões podem levar os alunos a perder a atenção. Segundo ele:

... Apesar do uso de um português correto, claro e objetivo, os enunciados se tornaram um tanto quanto extensos e, portanto, propensos à perda de atenção do leitor. Quando estamos falando de alunos entre 15 e 18 anos, com certeza a perda de atenção é algo mais do que normal para essa idade. (A1, 2022).

O avaliador A3 informa que gostaria de poder cadastrar novos *quizzes*: “... acessei o sistema e fiz meu cadastro no perfil docente, mas consigo apenas (re)responder o quiz e não criar um novo quiz para experimentar.” Por fim, para A3, nas questões que envolvem profissões pode haver controvérsia de interpretação, veja o que ele disse: “Sobre algumas das questões, creio que haja controvérsia se determinadas profissões seriam obrigatoriamente as mais indicadas para determinado tipo de tarefa.”

O PComp, como todo sistema, principalmente os com pouco tempo de utilização, possui melhorias e correções a serem feitas, conforme apontado pelos avaliadores. Porém ficou evidente o produto educacional cumpriu com seu objetivo e pode ser aplicado no curso técnico de informática. As melhorias agregariam uma melhor experiência de uso e ficarão como sugestão para trabalhos futuros.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde que o homem se tornou um ser social os conhecimentos são transmitidos de geração em geração e se evoluem. Novas tecnologias surgem e trazem oportunidades à sociedade. Dessa forma os comportamentos sociais se modificam na medida dessa evolução tecnológica. Assim, se faz necessário aproveitar as possibilidades ofertadas pelo avanço tecnológico no processo de ensino-aprendizagem para acompanhar as transformações sociais.

Desse modo, esta pesquisa buscou apontar o uso e benefícios associados à aplicação das tecnologias da informação e comunicação digitais na educação profissional e tecnológica de nível médio, bem como a utilização da teoria do pensamento computacional, sobretudo em cursos técnicos da área de informática.

Através da pesquisa bibliográfica feita pôde-se evidenciar um aumento no uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) na sociedade. Elas permitiram acesso a um vasto arcabouço de informações. Um mundo digital de dados armazenados em incontáveis dispositivos pela à Internet. Nessa vastidão se encontram informações verdadeiras e falsas. Dessa forma apontou-se a necessidade de propiciar aos cidadãos um ensino que os tornem capazes de raciocinar, criticar e selecionar as informações que realmente lhe serão úteis no processo de construção do seu conhecimento.

Bem mais que utilizar as tecnologias, frisou-se a importância de sua correta aplicação na educação afim de serem instrumentos pelos quais os discentes desenvolverão seu raciocínio lógico e habilidades cognitivas importantes para dar conta da realidade social que estão inseridos. Assim, foram descritos alguns casos de sucesso na implementação das TDICs no processo de ensino-aprendizagem como exemplos de algumas possibilidades. Portanto ficou perceptível que além de possível, é necessário modernizar digitalmente a educação, visto que as tecnologias digitais de informação e comunicação fazem parte do cotidiano da sociedade, sobretudo entre os nativos digitais.

Demonstrou-se a relevância da utilização da teoria do Pensamento Computacional (PC) no ensino, sobretudo na área de informática. Seja ela empregada através de *games*, robótica, programação ou de forma "desplugada". Esta pesquisa verificou que a utilização do PC no processo de ensino-aprendizagem desperta nos alunos habilidades e competências que os ajudam a desenvolver raciocínio lógico no enfrentamento de problemas e contribuem para a compreensão dos conteúdos disciplinares, especialmente nos cursos técnicos relacionados à área de informática.

Além de demonstrar os benefícios da utilização das TDICs e do PC na educação, esta pesquisa se apoiou nas tecnologias para desenvolver uma ferramenta digital diag-

nóstica das habilidades e competências relacionadas ao pensamento computacional. Assim foi desenvolvido o PComp, um sistema *web* contendo um *quiz* eletrônico com questões elaboradas a partir dos quatro pilares do PC. Seu objetivo é disponibilizar ao corpo pedagógico do curso técnico em informática um demonstrativo do quão os discentes estão em relação ao PC. Ele pode ser acessado através de dispositivos digitais conectados à Internet através do endereço eletrônico <https://mycomp.herokuapp.com>.

O desenvolvimento do PComp utilizou-se de tecnologias atuais, seguras e robustas como demonstrado na seção 5.2 que lhe proporcionaram uma boa avaliação pelos docentes que o analisaram tanto no quesito técnico como no que tange à função pedagógica do sistema.

Os destaques ficam para o tempo de resposta do PComp e a coerência entre a teoria e prática, quesitos em que todos os avaliadores *concordaram totalmente* estarem adequados. Corroborando com a coerência citada está a concordância dos docentes quanto ao estímulo provocado pelo sistema ao pensamento computacional. Todos *concordaram totalmente* que o produto educacional estimula o usuário a pensar de acordo com o pilar decomposição. Entre os pilares reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos, dois terços *concordaram totalmente* que há um estímulo quanto aos princípios desses pilares e um terço *concordou parcialmente* com isso.

A aplicabilidade do PComp no curso técnico em informática pesquisado foi considerada benéfica para o ensino das disciplinas técnicas e assim, conclui-se que ele cumpriu com seu objetivo e está apto para ser aplicado.

6.1 Trabalhos Futuros

Deixo para trabalhos futuros a sugestão de ampliação da pesquisa para outras disciplinas e/ou cursos no intuito de verificar se o pensamento computacional também pode contribuir para além da área da informática. Em relação ao produto educacional algumas melhorias apontadas pelos avaliadores poderiam ser realizadas. Como aprimorar a interface, fornecer maior *feedback* aos usuários, investir mais em imagens ilustrativas e assim melhorar a usabilidade do sistema. Algumas funcionalidades podem ser desenvolvidas como indicar o progresso em percentual do andamento do *quiz* aos respondentes, armazenar o estado atual das respostas dos usuários para que se possa voltar ao mesmo estado depois de uma interrupção e fazer a integração com o ambiente virtual de aprendizagem *Moodle*.

6.2 Considerações Finais

Desenvolver este trabalho proporcionou-me compreender melhor a educação profissional e tecnológica de nível médio (EPTNM), a inserção das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) no processo de ensino-aprendizagem e

o conceito do Pensamento Computacional (PC). Pude demonstrar a importância da integração correta das TDICs na educação hodierna e o emprego do PC ao processo de ensino-aprendizagem, sobretudo em cursos da área da informática.

Para além do meu crescimento pessoal e profissional espero ter contribuído, através desta pesquisa e do produto educacional desenvolvido, com a EPTNM bem como com toda a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT).

Referências

APACHE. Apache Software Foundation. **Apache HTTP Server Project**. Apache Software Foundation, 2021. Disponível em: <<https://httpd.apache.org/>>. Acesso em: 09 ago. 2021. Citado na página 50.

ARAÚJO, Inês; CARVALHO, Ana Amélia. Gamificação no ensino: casos bem-sucedidos. **Revista Observatório**, v. 4, n. 4, p. 246–283, 2018. Citado na página 18.

ÁVILA, Luemy; BERNARDINI, Flávia. #Inovareaprender: o uso da robótica educacional no processo de aprendizagem significativa envolvendo educação básica e ensino superior. In: RAABE, André; ZORZO, Avelino F.; BLIKSTEIN, Paulo (Orgs.). **Computação na educação básica: fundamentos e experiências**. Porto Alegre, RS: Penso, 2020. p. 137–151. Citado na página 18.

BASTOS, César Augusto Rangel; SIQUEIRA, Sean; FERNANDES, Maria Cristina Pfeiffer. O ensino de programação por meio da robótica em uma escola técnica do rio de janeiro. In: RAABE, André; ZORZO, Avelino F.; BLIKSTEIN, Paulo (Orgs.). **Computação na educação básica: fundamentos e experiências**. Porto Alegre, RS: Penso, 2020. p. 286–293. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 19.

BOLLIS, Silvana. A educação como paideia: uma interrogação sobre o sentido da formação humana. **Reflexão e Ação**, Santa Cruz do Sul, v. 21, n. 2, p. 261–274, 2013. ISSN 1982-9949. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/reflex/article/view/4306>>. Citado na página 1.

BORDINI, Adriana et al. Computação na educação básica no brasil: o estado da arte. **Revista de Informática Teórica e Aplicada**, Porto Alegre, v. 23, n. 2, p. 210–238, 2016. ISSN 21752745. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/rita/article/download/RITA-VOL23-NR2-210/39367>>. Acesso em: 15 out. 2020. Citado na página 33.

BRACKMANN, Christian et al. Pensamento computacional desplugado: ensino e avaliação na educação primária espanhola. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. [s.n.], 2017. v. 6, n. 1, p. 982. ISSN 2316-8889. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/7487/5282>>. Acesso em: 15 out. 2020. Citado na página 31.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, [1996]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394compilado.htm>. Acesso em: 26 mar. 2020. Citado 2 vezes nas páginas 1 e 2.

BRASIL. **Resolução CNE/CEB nº 04/99**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico. Brasília, DF: Ministério da Educação, 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf_legislacao/rede/legisla_rede_resol0499.pdf>. Acesso em: 09 set. 2020. Citado na página 29.

BRASIL. **Resolução CNE/CEB nº 06, de 20 de setembro de 2012**. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio.

Brasília, DF: Ministério da Educação, 2012. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=11663-rceb006-12-pdf&category_slug=setembro-2012-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 26 mar. 2020. Citado na página 3.

CETIC. Comitê Gestor da Internet no Brasil. **Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Brasil TIC Domicílios 2019: Principais resultados**. CETIC, 2019. Disponível em: <https://cetic.br/media/analises/tic_domicilios_2019_coletiva_imprensa.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2020. Citado 3 vezes nas páginas 8, 9 e 11.

CETIC. Comitê Gestor da Internet no Brasil. **Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Brasil TIC Educação 2019: Coletiva de imprensa**. CETIC, 2019. Disponível em: <https://cetic.br/media/analises/tic_educacao_2019_coletiva_imprensa.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2020. Citado 3 vezes nas páginas 12, 13 e 16.

CLEMENTINO, Flávio. Pressupostos filosóficos da educação. **Revista Espaço do Currículo**, v. 7, n. 3, p. 447–455, 2014. ISSN 1983-1579. Disponível em: <<https://periodicos.ufpb.br/index.php/rec/article/view/rec.2014.v7n3.447455>>. Acesso em: 14 mar. 2020. Citado na página 1.

COSTA, Luciano Andreatta-da; CASTILHOS, Adriana da Costa. Contribuições do facebook para a alfabetização matemática no 3º ano do ensino fundamental. **Revista Observatório**, v. 3, n. 5, p. 274–300, 2017. Citado na página 17.

FRANCO, Maria de Fátima. Avaliação de qualidade do software educativo de autoria ELO. **Texto Livre: Linguagem e Tecnologia**, v. 4, n. 2, p. 20–27, 2012. ISSN 1983-3652. Disponível em: <<http://periodicos.letras.ufmg.br/index.php/textolivres/article/view/719>>. Acesso em: 09 out. 2020. Citado na página 36.

GERBASI, Vinicius Aleixo. Sociedade da informação: a lógica instrumental do acesso à informação e ao conhecimento. **Informação em Pauta**, v. 2, n. 1, p. 96–118, jun. 2017. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufc.br/informacaoempauta/article/view/11721>>. Citado na página 11.

GIL, Antônio Carlos. Como classificar as pesquisas? In: _____. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4ª. ed. São Paulo: Atlas, 2002. cap. 4, p. 41–57. Citado na página 36.

GOOGLE TRENDS. **Ajuda Google Trends**. Google, 2021. Disponível em: <<https://support.google.com/trends/answer/6248105?hl=pt>>. Acesso em: 24 jul. 2021. Citado na página 47.

GOOGLE TRENDS. **Comparação de pesquisa de termos**. Google, 2021. Disponível em: <www.google.com/trends>. Acesso em: 24 jul. 2021. Citado na página 47.

GUEDES, Gilleanes TA. **UML 2 - Uma abordagem prática**. 3ª. ed. São Paulo: Novatec Editora, 2018. Citado na página 50.

GUIMARÃES, Ailton Vitor. Trabalho e educação profissional e tecnológica. **Revista Pedagógica**, v. 18, n. 39, p. 196–228, 2016. Citado 2 vezes nas páginas 1 e 2.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**: panorama de Formiga – MG. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/formiga/panorama>>. Acesso em: 31 ago. 2020. Citado na página 39.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua**: acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2018. IBGE, 2020. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101705>>. Acesso em: 21 set. 2020. Citado na página 16.

IFMG. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais. **O que é o IFMG**. IFMG, 2019. Disponível em: <<https://www.ifmg.edu.br/portal/sobre-o-ifmg/o-que-e-o-ifmg>>. Acesso em: 28 ago. 2020. Citado na página 37.

IFMG. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais. **Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio**. Formiga, MG: IFMG, 2019. Disponível em: <https://formiga.ifmg.edu.br/documents-/2020/DE/PPC_FOR_Tecnico_Integrado_em_Informatica_2020_atualizado-em-19-12-2019_Biologias_ok.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2020. Citado 5 vezes nas páginas 30, 40, 41, 42 e 43.

IFMG. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais. **PDI – Plano de Desenvolvimento Institucional 2019-2023**. Belo Horizonte, MG: IFMG, 2020. Disponível em: <<https://www.ifmg.edu.br/portal/downloads/pdi-2019-.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2020. Citado 4 vezes nas páginas 37, 38, 39 e 40.

LARAVEL. **Documentação oficial**. Laravel, 2021. Disponível em: <<https://laravel.com/docs/master>>. Acesso em: 24 jul. 2021. Citado na página 46.

LARAVEL. **Notas das versões**. Laravel, 2021. Disponível em: <<https://laravel.com/docs/master/releases>>. Acesso em: 24 jul. 2021. Citado 2 vezes nas páginas 47 e 48.

LARAVEL. **Site oficial**. Laravel, 2021. Disponível em: <<https://laravel.com/>>. Acesso em: 24 jul. 2021. Citado na página 46.

LARMAN, Craig. Análise e projeto orientados a objetos. In: _____. **Utilizando UML e padrões**. 3ª. ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2007. cap. 1, p. 31–44. Citado na página 50.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica**. 3ª. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2008. Citado na página 35.

MEC. Ministério da Educação. **Universidade finlandesa adota projeto de professor brasileiro**. Brasília, DF: MEC, 2016. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/209-564834057/34161-universidade-finlandesa-adota-projeto-de-professor-brasileiro>>. Acesso em: 27 set. 2020. Citado na página 19.

MEC. Ministério da Educação. **Catálogo Nacional de Cursos Técnicos**. 4ª. ed. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2020. Disponível em: <<http://cnct.mec.gov.br/cnct-api/catalogopdf>>. Acesso em: 05 mai. 2022. Citado 6 vezes nas páginas 20, 21, 24, 25, 26 e 27.

MICROSOFT. **Getting Started**. Microsoft, 2021. Disponível em: <<https://code.visualstudio.com/docs>>. Acesso em: 09 ago. 2021. Citado na página 49.

MICROSOFT. **Microsoft Software License Terms**. Microsoft, 2021. Disponível em: <<https://code.visualstudio.com/license>>. Acesso em: 09 ago. 2021. Citado na página 49.

MORAN, José Manuel. **Entrevista concedida ao programa Intervalo de Aula**. YouTube, 2015. Disponível em: <<https://youtu.be/ymu1YIOzVLc>>. Acesso em: 01 set. 2020. Citado na página 14.

MOURA, Dante Henrique. Educação básica e educação profissional e tecnológica: dualidade histórica e perspectivas de integração. **Holos**, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, v. 2, p. 4–30, 2007. Citado na página 2.

MURARO, Darcísio Natal. Relações entre a filosofia e a educação de John Dewey e de Paulo Freire. **Educação & Realidade**, SciELO Brasil, v. 38, n. 3, p. 813–829, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-62362013000300007&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 23 jul. 2020. Citado na página 14.

OLIVEIRA, David Gentil de et al. Oficina de introdução à robótica pedagógica com alunos do ensino fundamental no Pará. In: RAABE, André; ZORZO, Avelino F.; BLIKSTEIN, Paulo (Orgs.). **Computação na educação básica: fundamentos e experiências**. Porto Alegre, RS: Penso, 2020. p. 263–269. Citado na página 18.

OLIVEIRA, Gabriel Micaías de Souza; SILVA, Marcílio Farias da. O uso de jogos digitais na aula de matemática: uma experiência com alunos do sexto ano da educação básica. **Educação, Cultura e Comunicação**, v. 9, n. 18, 2018. Citado na página 18.

OLIVEIRA, Julio Lucas de. Ensinar e aprender com as tecnologias digitais em rede: possibilidades, desafios e tensões. **Revista Docência e Cibercultura**, v. 2, n. 2, p. 161–184, 2018. ISSN 2594-9004. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/re-doc/article/view/33476>>. Acesso em: 31 mai. 2020. Citado na página 12.

ORACLE CORPORATION. **Reference Manual: What is MySQL**. Oracle Corporation, 2021. Disponível em: <<https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/what-is-mysql.html>>. Acesso em: 09 ago. 2021. Citado 2 vezes nas páginas 48 e 49.

PESCADOR, Cristina M; SCHMIDT, Sintian; BONA, Aline Silva De. A construção do pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental: uma análise cartográfica. **Revista Ciranda**, v. 4, n. 2, p. 95–113, 2020. Citado 3 vezes nas páginas 14, 15 e 33.

PHP GROUP. **História do PHP**. PHP Group, 2021. Disponível em: <https://www.php.net/manual/pt_BR/history.php.php>. Acesso em: 19 jul. 2021. Citado na página 46.

PHP GROUP. **Prefácio**. PHP Group, 2021. Disponível em: <https://www.php.net/manual/pt_BR/history.php.php>. Acesso em: 19 jul. 2021. Citado na página 46.

PRENSKY, Marc. Digital natives, digital immigrants part 1. **On the horizon**, MCB UP Ltd, v. 9, n. 5, p. 1–6, 2001. Citado na página 13.

RAABE, André et al. Recomendações para introdução do pensamento computacional na educação básica. In: SBC. **Anais do IV Workshop de Desafios da Computação aplicada à Educação**. Recife, 2015. p. 141–150. Citado na página 33.

RAABE, André; ZORZO, Avelino F.; BLIKSTEIN, Paulo. **Computação na educação básica: fundamentos e experiências**. Porto Alegre, RS: Penso, 2020. Citado na página 33.

REIS, Júlio Paulo Cabral dos; LAUDARES, João Bosco; MIRANDA, Dimas Filipe de. A criação de um objeto de aprendizagem para resolver problemas de fenômenos físicos com taxas relacionadas. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 750–774, 2013. Citado na página 19.

RIBEIRO, Leila; FOSS, Luciana; CAVALHEIRO, Simone. Entendendo o pensamento computacional. In: RAABE, André; ZORZO, Avelino F.; BLIKSTEIN, Paulo (Orgs.). **Computação na educação básica: fundamentos e experiências**. Porto Alegre, RS: Penso, 2020. p. 16–30. Citado na página 32.

SBC. Sociedade Brasileira de Computação. **Ensino de Computação na Educação Básica**. Porto Alegre, RS: SBC, 2019. Disponível em: <<https://www.sbc.org.br/educacao/diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>>. Acesso em: 06 out. 2020. Citado 3 vezes nas páginas 30, 31 e 43.

SILVA, Gildemarks Costa. Tecnologia, educação e tecnocentrismo: as contribuições de Álvaro Vieira Pinto. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, SciELO Brasil, v. 94, n. 238, p. 839–857, 2013. Citado 2 vezes nas páginas 2 e 7.

SILVA, Lucy Gabrielli Bonifácio da. Ambientes virtuais de aprendizagem e suas possibilidades no ensino fundamental, um estudo de caso. **SIED: EnPED-Simpósio Internacional de Educação a Distância e Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância**, 2016. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 20.

SILVA, Mônica Ribeiro da. O currículo numa abordagem por competências: transferência e mobilização de saberes. In: _____. **Currículo e competências: a formação administrada**. São Paulo, SP: Cortez, 2008. p. 85–107. Citado na página 28.

SILVA, Mônica Ribeiro da. O “modelo de competências” o trabalho e as tendências no âmbito da educação profissional. In: _____. **Currículo e competências: a formação administrada**. São Paulo, SP: Cortez, 2008. p. 62–84. Citado na página 28.

SIMÕES, Isabella de Araújo Garcia. A sociedade em rede e a cibercultura: dialogando com o pensamento de Manuel Castells e de Pierre Lévy na era das novas tecnologias de comunicação. **Revista eletrônica temática. a. V**, n. 5, p. 1–11, 2009. Citado 2 vezes nas páginas 10 e 11.

SKVORC, Bruno. **The Best PHP Framework for 2015: SitePoint Survey Results**. SitePoint, 2015. Disponível em: <<https://www.sitepoint.com/best-php-framework-2015-sitepoint-survey-results/>>. Acesso em: 24 jul. 2021. Citado na página 46.

SOLID IT. **DB-Engines Ranking**. Solid IT, 2021. Disponível em: <<https://db-engines.com/en/ranking>>. Acesso em: 09 ago. 2021. Citado na página 49.

VICARI, Rosa Maria; MOREIRA, Álvaro; MENEZES, Paulo Blauth. **Pensamento Computacional**: Revisão bibliográfica. 2018. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/197566>>. Acesso em: 05 out. 2020. Citado 5 vezes nas páginas 30, 31, 32, 33 e 43.

VIEIRA, Marilandi Maria Mascarello; VIEIRA, Josimar de Aparecido. Produção de conhecimentos na educação profissional. **Holos**, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal, RN, v. 2, p. 24–36, 2014. Citado na página 1.

W3C. World Wide Web Consortium. **Hypertext Transfer Protocol – HTTP/1.1**. World Wide Web Consortium, 2021. Disponível em: <<https://www.w3.org/Protocols/rfc2616/rfc2616-sec1.html>>. Acesso em: 09 ago. 2021. Citado na página 50.

WING, Jeannette Marie. Pensamento computacional—um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Maringá, v. 9, n. 2, p. 839–857, 2016. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/4711>>. Acesso em: 24 ago. 2020. Citado na página 30.

Apêndices

APÊNDICE A – Perguntas do *quiz* do produto educacional

Imagine um bairro residencial, novo e porte médio. Nele ainda há lotes vazios, alguns pequenos comércios, duas avenidas principais e ruas secundárias. O transporte coletivo é feito por somente uma linha de ônibus que passa pelo bairro em intervalos de 1 hora. Adjacente existe um bosque e nele uma trilha onde os moradores costumam fazer caminhadas.

Recentemente a associação de bairro resolveu promover um evento benéfico em comemoração aos 10 anos de sua fundação. Deve ser um evento que explore as características do bairro. A ideia então é realizar uma corrida de rua pelo local.

Aí surge um problema, como promover um evento assim? Como explorar as características do bairro? Quais são os pontos mais importantes? O que fazer e quando fazer? Lembrando que a associação não dispõe de muitos recursos financeiros e nem de tempo para organizar tudo, pois o aniversário da associação é daqui a 2 meses. Assim o planejamento deve ser o mais eficiente possível.

Parece que a associação terá muito trabalho, pois planejar um evento para envolver todo um bairro não deve ser fácil, ainda mais quando não se tem nenhuma experiência no assunto. Diante desse cenário, o que podemos fazer para ajudar na organização de tal evento comemorativo? Nesse intuito convido-lhe a assessorar a associação nessa empreitada. Vamos lá?

A.1 Decomposição

1) A associação convocou uma reunião com todos os seus 8 membros para discutir a realização da corrida de rua. Pensaram então em fazer um *brainstorming*, ou seja, uma tempestade de ideias, para, a partir dela, pensar o caminho a se tomar. Logo algumas sugestões começaram a aparecer. Na sua avaliação, nesse momento inicial da organização, qual das ideias apresentadas abaixo lhe parece ser mais adequada para a preparação do evento?

- a () contratar uma promotora;
- b () dividir em etapas;
- c () divulgar;
- d () buscar patrocinadores;
- e () definir regras.

2) Continuando na mesma reunião, um segundo passo que os membros da associação poderiam tomar, diante de tamanho desafio, poderia ser?

- a () levantar recursos financeiros
- b () definir o trajeto do percurso
- c () distribuir as tarefas
- d () criar as regras de participação
- e () fazer divulgação

A.2 Reconhecimento de padrões

1) Entre os membros da associação há as seguintes profissões: comerciante, juiz, guia turístico, representante comercial, advogado, publicitário, motorista de aplicativo e publicitário. Quais ideias foram sugeridas pelo advogado, o comerciante e o publicitário respectivamente?

- a () fazer divulgação; levantar recursos financeiros; distribuir as tarefas
- b () levantar recursos financeiros; fazer divulgação; criar as regras.
- c () criar as regras; levantar recursos financeiros; fazer divulgação.
- d () definir o trajeto; criar as regras; fazer divulgação.
- e () distribuir as tarefas; fazer divulgação; levantar recursos financeiros

2) No final da reunião ficou decidido: dividir o planejamento em etapas e atribuir as tarefas entre membros da associação. Foram elencadas quatro atividades principais. A associação conta com 8 membros, portanto, para uma distribuição igualitária, foi sugerido a organização de quatro grupos com dois integrantes. A seguir são apresentados os associados e as atividades especificadas:

Membros da associação:

- Adriana (38 anos, guia turístico)
- Marta (43 anos, advogada)
- Luiz Henrique (55 anos, comerciante)
- Helena (28 anos, publicitária)
- Arthur (40 anos, juiz)
- Luísa (33 anos, design gráfico)
- Tiago (35 anos, motorista de aplicativo)
- Mateus (49 anos, representante comercial)

Atividades a serem realizadas:

1. criar as regras da corrida (grupo 1);

2. definir o trajeto de modo a explorar as características significativas do bairro; (grupo 2)
3. buscar patrocínio (grupo 3);
4. fazer a divulgação do evento (grupo 4).

Baseado nas características profissionais dos membros da associação, ajude a distribuí-los de acordo com a demanda de cada grupo. Qual das opções abaixo lhe parece mais adequada?

a) () grupo 1: Adriana e Luiz Henrique
grupo 2: Helena e Arthur
grupo 3: Mateus e Marta
grupo 4: Tiago e Luísa

b) () grupo 1: Adriana e Marta
grupo 2: Arthur e Tiago
grupo 3: Mateus e Luiz Henrique
grupo 4: Helena e Luísa

c) () grupo 1: Tiago e Marta
grupo 2: Luísa e Arthur
grupo 3: Luiz Henrique e Mateus
grupo 4: Helena e Adriana

d) () grupo 1: Arthur e Marta
grupo 2: Adriana e Tiago
grupo 3: Luiz Henrique e Mateus
grupo 4: Helena e Luísa

e) () grupo 1: Tiago e Helena
grupo 2: Adriana e Arthur
grupo 3: Luiz Henrique e Luísa
grupo 4: Marta e Mateus

A.3 Abstração

Para um evento de tal magnitude, como já dito, o tempo disponível é bem modesto. Por isso os membros organizadores terão que escolher cuidadosamente o que fazer e não perder tempo com coisas insignificantes. Você poderia ajudar nas escolhas?

1) A dupla responsável pela definição do trajeto elencou algumas características apresentadas a seguir. Dentre as opções, quais os elementos você acha que poderiam ser considerados para a escolha do trajeto a ser percorrido?

- a () distância, relevo, pontos turísticos
- b () número de participantes, patrocinadores, premiação
- c () idade dos participantes, trânsito das vias, tipo de roupas dos participantes
- d () taxa de inscrição, regras da prova, condições das vias
- e () tamanho do bairro, clima, duração da prova

2) Os organizadores pensam em criar modalidades para essa corrida. Nesse contexto, quais conjuntos de características deve-se levar em conta para criar modalidades mais igualitárias?

- a () renda, escolaridade, profissão
- b () deficiência, renda, escolaridade
- c () idade, escolaridade, deficiência
- d () profissão, renda, sexo
- e () sexo, idade, deficiência

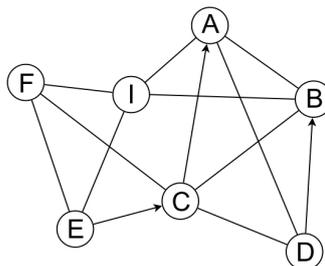
A.4 Perguntas sobre algoritmos

1) O grupo que está encarregado de definir o trajeto analisou os pontos importantes do bairro por onde os participantes da corrida devem passar, conforme lista a seguir:

- A) padaria
- B) shopping center
- C) centro universitário
- D) supermercado
- E) farmácia

Na [Figura 50](#) a seguir estão representados por círculos e identificados por uma letra do alfabeto cada um dos locais que deve fazer parte do trajeto. As linhas que os ligam indicam que é possível ir de um a outro. Porém deve-se observar os locais ondem a linha é uma seta, o que indica o sentido que pode ser percorrido, não sendo possível fazer o caminho inverso.

Figura 50 – Representação dos pontos importantes do bairro.



Fonte: Elaborada pelo autor

As regras são simples: a corrida se inicia e termina no local identificado pela letra I. Deve-se passar por todos os locais listados sem repetir e o primeiro deve ser o do principal patrocinador, o shopping center.

De acordo com o apresentado qual será o trajeto da corrida?

- a () I, A, B, C, D, E, F, I
- b () I, B, A, D, C, E, F, I
- c () I, B, D, A, C, E, F, I
- d () I, A, B, D, C, F, E, I
- e () I, B, A, D, C, F, E, I

2) Um dos patrocinadores convenceu a organização da corrida a colocar mais um trecho no percurso: o bosque. Ele, muito frequentando pelos populares para caminhadas, acumulou muito lixo pelas suas trilhas deixado pelas pessoas. A ideia foi oferecer um presente aos participantes, um *smartphone*. No entanto para ganhar o aparelho o participante deveria cumprir algumas etapas:

1. Recolher dentro do bosque lixos recicláveis e depositá-los nas lixeiras dispostas em frente ao patrocinador de acordo com o tipo de material.
2. Anotar o número estampado na face interna da tampa de cada uma das 4 lixeiras (metal, vidro, papel e plástico).
3. Descobrir a sequência correta dos números obtidos na etapa anterior de acordo com o enigma proposto pelo patrocinador.
4. Abrir o recipiente com o *smartphone* utilizando a sequência de números.

O primeiro participante a acertar a senha, leva o presente. Abaixo o enigma proposto pelo patrocinador:

- O número da lixeira de cor azul é o primeiro;
- O número 1 está a direita do azul;
- O número 3 é o segundo antes do amarelo;

- O número 4 fica entre o verde e vermelho;
- A direita do número 2 não tem nenhum outro.

Você também gostaria de ser o ganhador desse prêmio? Então diga qual é a sequência numérica correta?

a () 1, 3, 4, 2

b () 3, 4, 2, 1

c () 1, 2, 4, 3

d () 2, 1, 3, 4

e () 3, 1, 4, 2

APÊNDICE B – Questionário de avaliação do produto educacional

B.1 Perguntas técnicas

1)A interface é de fácil entendimento, permite uma boa facilidade de uso?

Concordo totalmente Concordo parcialmente Não concordo e nem discordo
Discordo parcialmente Discordo totalmente

2)Fornece um conjunto apropriado de funções de acordo com seu objetivo?

Concordo totalmente Concordo parcialmente Não concordo e nem discordo
Discordo parcialmente Discordo totalmente

3)Funciona corretamente, sem ocorrência de falhas?

Concordo totalmente Concordo parcialmente Não concordo e nem discordo
Discordo parcialmente Discordo totalmente

4)O tempo de resposta é adequado?

Concordo totalmente Concordo parcialmente Não concordo e nem discordo
Discordo parcialmente Discordo totalmente

5)Fornece feedback adequado nas ações realizadas pelo usuário?

Concordo totalmente Concordo parcialmente Não concordo e nem discordo
Discordo parcialmente Discordo totalmente

6)O software apresenta usabilidade satisfatória?

Concordo totalmente Concordo parcialmente Não concordo e nem discordo
Discordo parcialmente Discordo totalmente

B.2 Perguntas pedagógicas

1)O produto apresenta coerência entre a teoria e a prática?

Concordo totalmente Concordo parcialmente Não concordo e nem discordo
Discordo parcialmente Discordo totalmente

2)A linguagem utilizada é adequada ao público alvo?

Concordo totalmente Concordo parcialmente Não concordo e nem discordo
Discordo parcialmente Discordo totalmente

3)O conteúdo é adequado ao público alvo?

()Concordo totalmente ()Concordo parcialmente ()Não concordo e nem discordo
()Discordo parcialmente ()Discordo totalmente

4)O conteúdo NÃO apresenta problema conceitual?

()Concordo totalmente ()Concordo parcialmente ()Não concordo e nem discordo
()Discordo parcialmente ()Discordo totalmente

5)O software estimula o usuário a pensar fazendo abstrações?

()Concordo totalmente ()Concordo parcialmente ()Não concordo e nem discordo
()Discordo parcialmente ()Discordo totalmente

6)O software estimula o usuário a realizar o reconhecimento de padrões?

()Concordo totalmente ()Concordo parcialmente ()Não concordo e nem discordo
()Discordo parcialmente ()Discordo totalmente

7)O software estimula o usuário a pensar fazendo decomposições?

()Concordo totalmente ()Concordo parcialmente ()Não concordo e nem discordo
()Discordo parcialmente ()Discordo totalmente

8)O software estimula o usuário a pensar de forma sequencial como a estruturada de um algoritmo?

()Concordo totalmente ()Concordo parcialmente ()Não concordo e nem discordo
()Discordo parcialmente ()Discordo totalmente

9)O software desperta o raciocínio e o pensamento reflexivo?

()Concordo totalmente ()Concordo parcialmente ()Não concordo e nem discordo
()Discordo parcialmente ()Discordo totalmente

10)Você aplicaria o software em qual série do curso técnico em informática de nível médio integrado? Porque?

10)Você aplicaria o software em qual disciplina do curso técnico em informática de nível médio integrado? Porque?

11)Gostaria de fazer sugestão ou comentário?