



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

JOSENILTON DE ARAGÃO LIMA

PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA FORMAÇÃO TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO:
PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERATIVA

PARNAÍBA – PI

2021

JOSENILTON DE ARAGÃO LIMA

**PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA FORMAÇÃO TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO:
PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERATIVA**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo *campus* Parnaíba do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica. Área de concentração: Ensino. Linha de Pesquisa: Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica.

Professor Orientador: Prof. Dr. Márcio Aurélio Carvalho de Moraes

PARNAÍBA – PI

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Lima, Josenilton de Aragão

L732p Pensamento computacional na formação técnica de nível médio : proposta de uma sequência didática / Josenilton de Aragão Lima. - 2021.
126 f.: il. color.

Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica) -
Instituto Federal do Piauí, Campus Parnaíba, 2021.

Orientador : Prof. Dr. Márcio Aurélio Carvalho de Moraes .

1. Educação profissional . 2. Ensino . 3. Pensamento computacional .
I. Título.

CDD - 370

Elaborado por Micheline Angélica Aragão Gouveia CRB 3/1244

JOSENILTON DE ARAGÃO LIMA

**PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA FORMAÇÃO TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO:
PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERATIVA**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo *campus* Parnaíba do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica. Área de concentração: Ensino. Linha de Pesquisa: Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica.

Aprovada em 13 de dezembro de 2021

COMISSÃO EXAMINADORA

Márcio Aurélio Carvalho de Moraes

Prof. Dr. Márcio Aurélio Carvalho de Moraes – IFPI
(Orientador)

Documento assinado digitalmente
 Robson Almeida Borges de Freitas
Data: 08/02/2022 13:49:03-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. Robson Almeida Borges de Freitas – IFPI
(Membro Externo)

**VITOR PRATES
LORENZO:
05261851475**

Assinado digitalmente por VITOR PRATES LORENZO:05261851475
DN: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, OU=RFB e-CPF A3, OU=(EM BRANCO), OU=10680051000165, CN=VITOR PRATES LORENZO:05261851475
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: sua localização de assinatura aqui
Data: 2022.02.07 20:00:42-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 11.0.1

Prof. Dr. Vítor Prates Lorenzo – IF Sertão PE
(Membro Interno – PROFEPT)

JOSENILTON DE ARAGÃO LIMA

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERATIVA: PENSAMENTO COMPUTACIONAL
CONTEXTUALIZADO À FORMAÇÃO TÉCNICA EM ADMINISTRAÇÃO**

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo *campus* Parnaíba do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica. Área de concentração: Ensino. Linha de Pesquisa: Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica.

Aprovado em 13 de dezembro de 2021

COMISSÃO EXAMINADORA

Márcio Aurélio Carvalho de Moraes

Prof. Dr. Márcio Aurélio Carvalho de Moraes – IFPI
(Orientador)

Documento assinado digitalmente
 Robson Almeida Borges de Freitas
Data: 08/02/2022 13:47:50-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. Robson Almeida Borges de Freitas – IFPI
(Membro Externo)

**VITOR PRATES
LORENZO:
05261851475**

Assinado digitalmente por VITOR PRATES LORENZO:05261851475
DN: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Secretaria da Receita Federal do Brasil
-RFB, OU=RFB e-CPF A3, OU=(EM BRANCO),
OU=10680051000165, CN=VITOR PRATES LORENZO:05261851475
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: sua localização de assinatura aqui
Data: 2022.02.07 20:01:20-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 11.0.1

Prof. Dr. Vítor Prates Lorenzo – IF Sertão PE
(Membro Interno – PROFEPT)

RESUMO

O Pensamento Computacional na educação básica visa possibilitar a formulação e resolução de problemas tendo como base os conceitos fundamentais da ciência da computação. Trata-se de uma habilidade necessária de ser desenvolvida em todos os níveis e modalidades da educação escolar, dada a incorporação das tecnologias digitais da informação e comunicação ao contexto de vida das pessoas. O Pensamento Computacional como abordagem de ensino da computação contribui para a compreensão de conceitos fundamentais da área de conhecimento ciência da computação. Na Educação Profissional Técnica de Nível Médio, a maneira como o ensino da computação está sendo abordado não desenvolve o Pensamento Computacional, pois esse ensino está restrito à utilização de tecnologias digitais da informação e comunicação, como “*software* de escritório” e ferramentas da Internet e, assim, não abrange conceitos da ciência da computação, que permitam usar artefatos computacionais como um recurso de pensar com e pensar sobre o pensar. Assim, a pesquisa desenvolvida no Programa de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica objetivou investigar como desenvolver o Pensamento Computacional na formação técnica de nível médio, especificamente na formação técnica em Administração. Para alcançar esse objetivo, o percurso metodológico envolveu uma pesquisa aplicada de cunho qualitativo adotando como métodos de procedimentos a pesquisa de campo e o estudo de caso. A coleta de dados utilizou os instrumentos: questionário e observação participante. O questionário foi submetido às respostas de professores de informática que lecionam ou podem lecionar componente curricular relacionado às tecnologias digitais da informação e comunicação no Curso Técnico em Administração, para analisar de que forma esses professores percebem o Pensamento Computacional como abordagem de ensino no referido Curso. Também, foi disponibilizado outro questionário aos estudantes desse curso técnico, a fim de avaliar a implementação de uma proposta de ensino para estimular o desenvolvimento do Pensamento Computacional contextualizado com a formação técnica em Administração em uma perspectiva construcionista. Ademais, utilizou observação participante com registro em diário de campo durante a implementação dessa proposta de ensino. Os dados foram analisados conforme a análise de conteúdo temática e a estatística descritiva. Nesse sentido, os resultados mostraram que os professores participantes têm uma compreensão incoerente acerca do Pensamento Computacional, o que evidenciou a necessidade de formação continuada sobre o desenvolvimento do Pensamento Computacional na Educação Profissional Técnica de Nível Médio. A proposta de ensino atendeu aos objetivos de necessidade formativa e de aprendizagem dos estudantes participantes. A avaliação feita por esses estudantes evidenciou satisfação com a experiência de aprendizagem. A adoção do modelo de design instrucional Addie e da Sequência Didática Interativa favoreceu o planejamento de aprendizagem significativa e coerente com o perfil de egresso do Técnico em Administração, tendo a contextualização como princípio norteador do processo ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino. Educação Profissional. Pensamento Computacional

ABSTRACT

Computational Thinking in basic education aims to enable the formulation and resolution of problems based on the fundamental concepts of informatics. It is a necessary skill to be developed at all levels and modalities of school education, given the incorporation of digital information and communication technologies in the context of people's lives. Computational Thinking as an approach to teaching computing contributes to the understanding of fundamental concepts in the field of knowledge of computer science. In Secondary Level Technical Professional Education, the way in which computer education is being approached does not develop Computational Thinking, as this teaching is restricted to the use of digital information and communication technologies, such as "office software" and the Internet and, therefore, does not do not cover computer science concepts that allow the use of computational artifacts as a resource for thinking with and thinking about thinking. Thus, the research developed in the Master's Degree Program in Professional and Technological Education aimed to investigate how to develop Computational Thinking in technical training at a secondary level, specifically in technical training in Administration. To achieve this objective, the methodological approach involved an applied research of a qualitative nature, adopting field research and case study as procedural methods. Data collection used the instruments: questionnaire and participant observation. The questionnaire was submitted to the answers of computer science teachers who teach or can teach a curricular component related to digital information and communication technologies in the Technical Course in Administration, to analyze how these teachers perceive Computational Thinking as a teaching approach in this Course. In addition, another questionnaire was made available to the students of this technical course, in order to evaluate the implementation of a teaching proposal to stimulate the development of Computational Thinking contextualized with the technical training in Administration in a constructionist perspective. In addition, participant observation with field diary recording was used during the implementation of this teaching proposal. Data were analyzed using thematic content analysis and descriptive statistics. In this sense, the results showed that the participating teachers have an incoherent understanding of Computational Thinking, which highlighted the need for continuing education on the development of Computational Thinking in Secondary Level Technical Professional Education. The teaching proposal met the training and learning needs of the participating students. The assessment made by these students showed satisfaction with the learning experience. The adoption of the Addie instructional design model and the Interactive Didactic Sequence favored the planning of a meaningful and coherent learning with the egress profile of the Administration Technician, with contextualization as a guiding principle of the teaching-learning process.

Keywords: Teaching. Professional Education. Computational Thinking.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Assuntos do Ensino Médio necessários em cada disciplina.....	31
Quadro 2 – Pensadores que influenciaram a Teoria Construcionista.....	32
Quadro 3 – Distribuição das instituições de atuação dos participantes da pesquisa.....	40
Quadro 4 – Seleção da amostra.....	41
Quadro 5 – Ementa do componente curricular Tecnologia Aplicada à Administração	55
Quadro 6 – Atividades da Sequência Didática Interativa.....	57
Quadro 7 – Desempenho dos estudantes na atividade 3 (Exercícios).....	68
Quadro 8 – Extrato dos projetos dos estudantes.....	69
Quadro 9 – Caracterização do Pensamento Computacional encontrada nas mensagens dos professores.....	71
Quadro 10 – Percepção dos professores sobre PC que se aproxima da concepção de Wing (2006; 2008; 2014).....	72
Quadro 11 – Diferentes sentidos atribuídos pelos professores sobre o PC.....	73
Quadro 12 – Percepções dos professores sobre PC contextualizado com a formação técnica em administração.....	74

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Arte de divulgação do curso.....	42
Figura 2 – Aplicação da proposta de ensino.....	43
Figura 3 – Categorização das mensagens dos professores obtidas por meio de questionário.....	48
Figura 4 – Esquema dos procedimentos metodológicos da pesquisa.....	49
Figura 5 – Oferta da oficina sobre Pensamento Computacional.....	55
Figura 6 – Nível de concordância dos professores sobre as habilidades do Pensamento Computacional (PC).....	76
Figura 7 – Nível de concordância dos estudantes sobre a aplicação da sequência didática.....	79
Figura 8 – Nível de concordância dos estudantes sobre aprendizagem do Pensamento Computacional.....	80

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CHD – Círculo Hermenêutico-Dialético

CSTA – Computer Science Teachers Association

DSL – *Digital Subscriber Line*

EPTNM – Educação Profissional Técnica de Nível Médio

EPT – Educação Profissional e Tecnológica

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação

PE – Produto Educacional

PC – Pensamento Computacional

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

SBC – Sociedade Brasileira de Computação

SDI – Sequência Didática Interativa

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO.....	16
2.1	PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	16
2.1.1	Estudos correlatos.....	23
2.2	ABORDAGENS PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO.....	26
2.2.1	A contextualização como princípio norteador da Educação Profissional e Tecnológica.....	27
2.2.2	Teoria de aprendizagem construcionista.....	32
2.2.3	Educação Profissional Técnica de Nível Médio em Administração.....	33
3	METODOLOGIA.....	38
3.1	ABORDAGEM DA PESQUISA.....	38
3.2	PESQUISA DE CAMPO.....	39
3.2.1	Do universo e seleção da amostra.....	39
3.3	ESTUDO DE CASO.....	41
3.3.1	Unidade de análise.....	42
3.4	TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS.....	43
3.4.1	Questionário.....	43
3.4.2	Observação participante.....	44
3.5	TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS.....	45
3.5.1	Estatística Descritiva.....	46
3.5.2	Análise de Conteúdo.....	46
4	PRODUTO EDUCACIONAL.....	50
4.1	REFERENCIAL METODOLÓGICO DO PRODUTO EDUCACIONAL.....	50
4.1.1	Modelo de design instrucional Addie.....	50
4.1.2	Sequência Didática Interativa.....	52
4.2	DESIGN INSTRUCIONAL DO CURSO PENSAMENTO COMPUTACIONAL APLICADO À FORMAÇÃO TÉCNICA EM ADMINISTRAÇÃO.....	54
4.2.1	Análise contextual.....	54

4.2.2	Desenho da unidade de aprendizagem.....	56
4.2.3	Desenvolvimento de materiais.....	58
4.2.4	Implementação.....	58
4.2.5	Avaliação.....	67
5	ANÁLISE DOS DADOS.....	70
5.1	RESULTADOS E DISCUSSÕES DA PESQUISA COM PROFESSORES.....	70
5.2	RESULTADOS E DISCUSSÕES DA PESQUISA COM ESTUDANTES.....	78
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	81
	REFERÊNCIAS.....	84
	APÊNDICES.....	92
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA PROFESSORES PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	92
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DOS ESTUDANTES PARA AVALIAR O PRODUTO EDUCACIONAL.....	96
	APÊNDICE C – DIÁRIO DE CAMPO.....	99
	APÊNDICE D – PRODUTO EDUCACIONAL.....	100

1 INTRODUÇÃO

A implantação do ensino de computação na educação básica brasileira vem sendo discutida desde os anos de 1970. Nessa perspectiva, algumas iniciativas têm se destacado, porém não conseguiram consolidação nas políticas curriculares da educação básica e, conseqüentemente, nos espaços escolares. Em vigência, a Base Nacional Comum Curricular oferece possibilidades de implementação no currículo escolar de conhecimentos relacionados à ciência da computação.

Brevemente, elucida-se que uma das primeiras iniciativas de introdução de computação na educação básica incentivou a aprendizagem de linguagem de programação, por exemplo, a linguagem Logo desenvolvida por Seymour Papert no início dos anos 1980. Depois, com a popularização dos computadores pessoais e dos “softwares de escritórios”, a programação foi praticamente esquecida na educação escolar pelo ensino desses softwares, que, embora contribuam para uma compreensão da cultura digital, não conseguiram incitar o desenvolvimento do pensamento lógico dos estudantes, nem contribuíram para a compreensão das especificidades do funcionamento das tecnologias digitais da informação e comunicação e dos conceitos computacionais trabalhados por meio do uso desses softwares. Assim, os esforços atuais têm se dado pela compreensão da maneira mais adequada para o ensino do Pensamento Computacional (VALENTE, 2016).

Diferentes abordagens para o ensino de computação têm sido defendidas à educação básica. Cada abordagem possui motivações que envolvem um conjunto de valores, crenças e objetivos que influenciam a maneira de conceber esse ensino na educação básica (RAABE; COUTO; BLIKSTEIN, 2020). O Pensamento Computacional como abordagem para o ensino de computação destaca-se por valorizar conceitos fundamentais da ciência da computação.

Ao considerar a educação, no sentido amplo, como processo de socialização decisivo para a humanização do ser humano, percebe-se a necessidade de relacionar educação e sociedade. A educação é inerente à vida humana, pois por intermédio dela se aprende os conhecimentos adquiridos ao longo dos tempos, sendo basilar para a atuação plena em sociedade. Nesse sentido, o ensino de computação torna-se necessário com as transformações sociais contemporâneas

que tendem à incorporação cada vez mais acentuada de artefatos computacionais ao contexto de vida das pessoas.

A despeito de se tratar de um fenômeno que acontecia de modo gradativo e inexorável, esse processo foi impulsionado por ocasião da crise sanitária, provocada pelo vírus SARS-coV-2, que obrigou as pessoas bruscamente recorrerem ao mundo digital para a continuidade de muitas de suas atividades cotidianas. Nesse aspecto se sobressaiu a parte da população que tinha algum conhecimento e recursos computacionais para poder povoar o ciberespaço¹, assim conseguindo algumas garantias emergenciais de sobrevivência. Contudo, não é suficiente apenas saber usar os recursos computacionais, é necessário compreender como usar, como criar e como adaptá-los as suas reais necessidades. Assim, torna-se ainda mais importante que a educação escolar estimule o Pensamento Computacional para o desenvolvimento pleno e crítico dos estudantes.

A investigação científica, neste programa de mestrado, deve permear o contexto da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), que nos termos da Lei nº 9.394/96 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), alterada pela Lei nº 11.741/2008, compõe a educação nacional e integra-se aos diferentes níveis e modalidades de educação e às dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia. Assim, essa modalidade de ensino abrange os cursos de formação inicial e continuada ou qualificação profissional, formação técnica de nível médio e formação superior de graduação e pós-graduação.

Todavia, esta pesquisa desenvolveu-se na formação profissional técnica de nível médio articulada ao ensino médio de forma subsequente. Essa forma de articulação da Educação Profissional e Tecnológica ao ensino médio está regulamentada por meio do decreto 5.154/2004, cuja oferta é somente a quem já tenha concluído o ensino médio, conduzindo o estudante a preparação para o mundo do trabalho ou mercado de trabalho.

Ademais, acrescenta que foi preocupação desta pesquisa conectar-se com os referenciais indicados pela linha de pesquisa Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica deste programa de mestrado, cuja indicação é pesquisar os fundamentos das práticas educativas e do desenvolvimento curricular na Educação Profissional e Tecnológica. Ainda, considerou o que promulga o

¹ É o novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores (LEVY, 1999, p.17).

documento de área 46 – Ensino, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), cujo texto expressa a essencialidade dessa área que é de pesquisa translacional, isto é, pesquisa que transita entre a ciência básica e a aplicação do conhecimento produzido.

Existe, na Educação Profissional Técnica de Nível Médio, componente curricular responsável por orientar a formação dos estudantes em conhecimentos relacionados à computação. Porém, a abordagem escolhida para o ensino foi em desenvolver conhecimentos voltados exclusivamente para a aprendizagem em utilizar os “softwares de escritórios” e ferramentas da web. Nessas circunstâncias, motivou-se em pesquisar abordagem para o ensino de computação que promova o conhecimento dos fundamentos da ciência da computação.

Por conseguinte, evidenciou-se o Pensamento Computacional como uma abordagem adequada, uma vez que destaca a necessidade de aprendizagem dos conceitos fundamentais da computação para utilizá-los na resolução ou formulação de problemas. Assim, emergiu a seguinte questão de pesquisa: como desenvolver o Pensamento Computacional na formação técnica de nível médio, especificamente na formação técnica em Administração?

O termo Pensamento Computacional foi formulado por Wing (2006) no sentido de indicar a relevância em formular ou solucionar problemas do cotidiano das pessoas aplicando as habilidades utilizadas pelo cientista da computação, dada a incorporação de artefatos computacionais nas mais diversas atividades da sociedade contemporânea.

Por meio de uma investigação qualitativa com o uso dos métodos de procedimentos Pesquisa de Campo e Estudo de Caso assinalou possibilidades de planejar e executar práticas educativas na Educação Profissional Técnica de Nível Médio que favoreçam a inclusão do Pensamento Computacional contextualizado com a formação técnica em Administração, tendo observância às possibilidades encontradas nas normativas educacionais da Educação Profissional e Tecnológica.

Assim, o objetivo principal desta pesquisa foi investigar como desenvolver o Pensamento Computacional na formação técnica de nível médio, especificamente na formação técnica em Administração. Para tanto, são traçados os seguintes objetivos específicos:

- a) Realizar um levantamento de pesquisas acadêmicas sobre a implementação do Pensamento Computacional na Educação Profissional Técnica de Nível Médio;
- b) Investigar de que forma os professores do eixo tecnológico informação e comunicação percebem o Pensamento Computacional no desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas no componente curricular que trata dos fundamentos da tecnologia digital da informação e comunicação, no Curso Técnico em Administração;
- c) Avaliar a implementação de uma proposta de ensino para o desenvolvimento do Pensamento Computacional contextualizado com a formação técnica em Administração.

Além desta Introdução, esta dissertação está organizada da seguinte maneira: no próximo capítulo é apresentada a fundamentação teórica sobre o Pensamento Computacional na Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Em seguida, o capítulo de Metodologia traz os percursos metodológicos utilizados para satisfazer o propósito da pesquisa. Posteriormente, no capítulo Análise dos Dados, é apresentada uma análise dos resultados e sua significância para práticas educativas na Educação Profissional e Tecnológica. Em Considerações Finais ocorre uma retomada ao tema em uma perspectiva ampla, seguida das Referências utilizadas ao longo do texto da dissertação.

2 PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO

O presente capítulo apresenta o Pensamento Computacional como possibilidade para desenvolver uma prática educativa em ciência da computação no contexto da Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Nesse sentido, busca-se compreender o ensino nessa modalidade da educação escolar, a fim de sugerir uma proposta de ensino que desenvolva o Pensamento Computacional contextualizado com a formação técnica em Administração em uma perspectiva construcionista.

2.1 PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA

O Pensamento Computacional (PC) constituiu-se como uma abordagem para o ensino da ciência da computação na educação básica, tendo impulsionado a valorização de aspectos que fundamentam a computação como área de conhecimento (RAABE; COUTO; BLIKSTEIN, 2020).

O entusiasmo da academia pelo PC destinado à educação básica começou quando Jeannette Wing, professora de ciência da computação e chefe do Departamento de Ciência da Computação na Universidade de *Carnegie Mellon, Pittsburgh – PA*, publica um trabalho no periódico *Communications of the ACM*, em março de 2006, no qual indicou o PC como uma habilidade do século XXI e, portanto, necessária de ser implementada na educação escolar. A partir disso, várias pesquisas foram articuladas para compreender como deveria ser estimulada essa habilidade no currículo escolar.

Nessa direção, a principal argumentação para a implementação dessa habilidade na educação básica se baseou no fato de que o contexto de vida dos estudantes estava fortemente influenciado pela computação e que suas possíveis ocupações de trabalho iriam envolver ou seriam influenciadas por essa área do conhecimento. Sendo assim, essa habilidade tornaria tão necessária quanto às habilidades básicas de escrita, leitura e aritmética, que são as referências da alfabetização americana.

Entendeu-se que o PC envolve a resolução de problemas, projeção de sistemas e compreensão do comportamento humano, tendo como base conceitos que fundamentam a ciência da computação. Nesse sentido, essa habilidade é uma maneira dos seres humanos resolverem os problemas, e não significa uma tentativa de fazer com que seres humanos pensem como computadores. Trata-se de uma habilidade essencial para todas as pessoas, não somente para os cientistas da computação (WING, 2006).

O PC não está relacionado simplesmente à utilização de artefatos de hardware e software, mas refere-se fortemente a desenvolver uma atividade mental na formulação de um problema para admitir uma solução computacional. Também, enfatiza que o PC não trata apenas da solução de problemas, mas pode ser utilizado para a formulação de problemas (WING, 2014).

Na educação básica, o PC permite aos estudantes construírem ferramentas, ao invés de se tornarem apenas usuários destas. Desse modo, apropriam-se de um conjunto de conceitos, como abstração, recursão e iteração, para processar, analisar os dados, como também desenvolver artefatos reais e virtuais (BARR; STEPHENSON, 2011).

Conforme Backmann (2017), o PC estimula por meio da aplicação dos fundamentos da computação, nas diversas áreas do conhecimento, a capacidade criativa, crítica e estratégica das pessoas, tendo por finalidade identificar e resolver problemas, de maneira individual ou colaborativa, com passos claros, de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los eficazmente.

Para elucidar o entendimento do PC, Blikstein (2008) preferiu indicar o que não o caracteriza, como, por exemplo: saber navegar na Internet, enviar e-mail, publicar um blog e operar um processador de texto. Em seguida, afirma que o PC é saber utilizar o computador como um instrumento de aumento do poder cognitivo e operacional humano, isto é, aumentar nossa produtividade, inventividade e criatividade com o uso de computadores e redes de computadores.

Ribeiro, Foss e Cavalheiro (2017) argumentam que existe a necessidade de entender o que é computação para entender o que é o PC. O propósito maior da computação estaria em formalizar o raciocínio de modo à resolução de problemas, permitindo a automação e a análise. Nesse processo, o PC diferencia-se do raciocínio lógico, pois esse último parte de premissas, de fatos aceitos como verdades, para encontrar ou deduzir a verdade. No que concerne ao PC o

entendimento é mais amplo, consiste em um processo de transformação de entradas em saída, podendo essas entradas e saída não serem necessariamente sentenças verdadeiras, ou do mesmo tipo, e as regras utilizadas não precisam ser as regras da lógica, mas um conjunto qualquer de regras ou instruções formalizadas adequadamente.

O PC, devido a sua natureza analítica, compartilha de compreensões relacionadas aos pensamentos matemáticos, da engenharia e científico. Em relação ao pensamento matemático são encontradas as formas principais pelas quais se utiliza para abordar a solução de um problema. No pensamento da engenharia são observadas as formas principais em que se pode abordar o projeto e a avaliação de um sistema grande e complexo que opera dentro das restrições do mundo real. E busca no pensamento científico as formas gerais envolvidas na compreensão da computabilidade, da inteligência, da mente e do comportamento humano (WING, 2008).

A implantação do PC no currículo da educação básica pode acontecer de diferentes maneiras. Valente (2016), ao analisar políticas curriculares em países da Europa e nos Estados Unidos da América, aponta três possibilidades: a inclusão de temas da ciência da computação, especialmente a programação; a inserção de disciplina que explora conceitos do PC por meio do uso de artefatos computacionais em diferentes atividades e a exploração dos conceitos do PC de maneira transversal aos assuntos curriculares.

Assim, segundo o autor supramencionado, em relação à inclusão de temas da ciência da computação, o destaque é dado ao ensino-aprendizagem de programação, de conceitos de ciência da computação e a formação para o mercado de trabalho. A habilitação em programação poderá acontecer em atividades fora da sala de aula, geralmente promovidas por empresas e organizações sem fins lucrativos, ou pela introdução de disciplina no currículo escolar sobre letramento digital, por entender que a programação seria parte do letramento digital ou da inclusão digital.

Sobre a outra possibilidade, que se refere à inserção do PC como disciplina curricular, o propósito envolve esclarecer como as tecnologias digitais funcionam, quais seus impactos e relações com a sociedade, ainda, desenvolver a capacidade dos estudantes em utilizar essas tecnologias conforme determinados contextos e situações. Essa possibilidade surgiu a partir da compreensão de que o ensino-

aprendizagem de “software de escritório” não contribuía para o desenvolvimento do pensamento lógico e crítico dos estudantes, habilidade fundamental para atuar no contexto da cultura digital (VALENTE, 2016).

Em relação à última possibilidade, a exploração dos conceitos do PC de maneira transversal aos assuntos curriculares, o PC se insere na educação básica como tema a ser desenvolvido nas disciplinas do currículo vigente. Nesse sentido, a possibilidade de trabalhar o PC como tema transversal às disciplinas do currículo possui um caráter interdisciplinar, uma vez que existe a necessidade de trabalhar conceitos da ciência da computação integrados ao(s) conteúdo(s) da(s) disciplina(s) do currículo.

Barr e Stephenson (2011) afirmam que a implementação de conceitos de PC no currículo da educação básica exige esforços relacionados à modificação da política educacional, superando obstáculos significativos à infraestrutura, como também em relação aos professores que precisam de recursos para abordar o PC nas suas disciplinas, inicialmente com uma definição e exemplos convincentes sobre o PC.

Considerando a política curricular brasileira, a implantação do PC na educação básica ainda está em discussão, porém existem condições de se fomentar o diálogo sobre esse aspecto. Nessa direção, segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento que define as aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver na educação básica, dentre as dez competências gerais da educação básica ao menos três podem ser articuladas na perspectiva de desenvolver o PC (BRASIL, 2017, p.9), conforme observa-se a seguir:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

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

Dessa maneira, existe a viabilidade de introdução do PC no currículo da educação básica, podendo ser adotado de forma interdisciplinar com os demais componentes curriculares ou mesmo disciplinar num componente relacionado à ciência da computação.

Na Educação Profissional Técnica de Nível Médio, a realidade mostra a existência de componente curricular relacionado ao ensino de computação, porém essa proposta de ensino não tem contribuído para o desenvolvimento do PC, pois os conteúdos de ensino voltaram-se exclusivamente para a aprendizagem em utilizar “software de escritório” e ferramentas da Internet, pautados em atender a lógica do mercado de trabalho.

A Sociedade Brasileira de Computação (SBC) demonstrou esforços para participar do projeto da BNCC com uma proposta de diretrizes para ensino de computação na educação básica, cujo teor indica a importância de incluir o PC na educação básica.

Assim, segundo o documento “Referenciais de Formação em Computação: Educação Básica” proposto pela SBC (2017), o PC é indicado como um dos eixos do ensino da computação na educação básica. Nesse documento, o PC “se refere à capacidade de sistematizar, representar, analisar e resolver problemas” (SBC, 2017, p.3).

A *Computer Science Teachers Association* (CSTA) criou uma equipe de trabalho encarregada de propor diretrizes para o ensino do PC nas escolas. Os conceitos fundamentais para o desenvolvimento do PC estabelecidos por essa equipe foram (CSTA, 2011):

- a) coleta de dados – processo de reunir dados para se obter informações relevantes;
- b) análise de dados – compreensão dos dados coletados, encontrar padrões e tirar conclusões;
- c) representação de dados – maneira como os dados são organizados adequadamente, seja por meio de tabelas, gráficos, palavras, imagens, etc.;
- d) decomposição de problemas – processo de dividir problemas em partes menores e gerenciáveis;
- e) algoritmos – uma sequência de passos ordenados para resolver problemas;

- f) abstração – reduzir a complexidade de um problema focando em sua essência para tentar compreendê-lo;
- g) simulação – representar ou modelar um processo. Também pode estar relacionado à execução de experimentos utilizando modelos;
- h) automação – reconhecer o uso de computadores para realizar atividades ou processos repetitivos, inviáveis ou difíceis;
- i) paralelização – organizar diversos recursos simultaneamente para obter um resultado em comum.

Outro desafio para a implantação do PC na educação básica refere-se à formação de professores para desenvolver atividades relacionadas ao PC. Nessa perspectiva, Valente (2016) apresenta três estudos internacionais relacionados à formação de professores para o desenvolvimento do PC na educação básica, tanto na formação inicial quanto na formação continuada de professores. Dois desses estudos demonstraram que quando os professores possuem formação em relação ao PC sentem-se confiantes e propensos a incluir recursos que desenvolvam o PC em suas aulas. O outro estudo mostrou que os professores precisam de apoio para desenvolver uma formação que inclua o PC em suas aulas, pois, embora as aulas desses professores apresentem potencial para desenvolver o PC, ainda não dominam esse conhecimento.

No Brasil, as principais iniciativas de formação de professores no contexto do PC têm sido mobilizadas pelas universidades e o enfoque dado consiste em desenvolver estratégias de implantação do PC de maneira transversal aos assuntos curriculares. Alguns resultados apresentados são: aumento da compreensão sobre o PC e motivação em aplicá-lo em sua prática pedagógica (Silva; Silva e França, 2017); resistência de professores, especialmente os professores de matemática, em concordar com a inclusão do PC em suas atividades pedagógicas (Barros *et al.*, 2018); inserção de atividades pedagógicas com intuito de desenvolver o PC em licenciandos em pedagogia (Correa Júnior; Raabe, 2020) e ensino de matemática articulado ao PC para licenciandos em matemática (Canal; Bisognin; Isaia, 2021).

Raabe, Couto e Blikstein (2020) alertam que é fundamental rever a abordagem do ensino de computação que é ofertada na formação inicial dos professores nas licenciaturas, pois tende a ser ensinado apenas as tecnologias digitais da informação e comunicação carecendo de conceitos de computação, modelamento científico e programação, conhecimentos esses essenciais para os

futuros professores integrem em suas áreas de formação ou de forma interdisciplinar.

Esses autores, também, reconhecem a importância da formação inicial de professores em computação para desenvolver o ensino na educação básica. A promoção desse profissional para lecionar nas escolas demanda, inicialmente, que a sociedade conheça a existência do curso de licenciatura em computação e, principalmente, que as autoridades governamentais tomem conhecimento e valorizem a importância de ter o professor de computação no ambiente escolar.

Existem diversas atividades pedagógicas que favorecem o desenvolvimento do PC na educação básica. Valente (2016) apresenta exemplos dessas atividades, como: atividades sem o uso do computador (*Computer Science Unplugged*); programação *Scratch*; produção de narrativas digitais; criação de games; uso de simuladores e robótica pedagógica.

As atividades de computação sem o uso do computador têm como precursores Tim Bell, Lan H. Witten e Mike Fellows e foram divulgadas principalmente no livro “*Computer Science Unplugged*” (em português – Computação Desplugada). A maioria das atividades desse livro é baseada em conceitos matemáticos como, por exemplo, o conhecimento dos números binários, problemas que envolvem padrões e ordenamento, e criptografia. Outros são relacionados à área de computação, como o entendimento e a compreensão sobre o funcionamento dos computadores (BELL; WITTEN e FELLOWS, 2011).

Atualmente, essas atividades têm conseguido aceitação da comunidade científica e de professores, tendo divulgação por meio de uma plataforma on-line – *CS Unplugged* (csunplugged.org). Nesse repositório digital está disponível uma coleção de material didático gratuito que ensina ciência da computação por meio de jogos e quebra-cabeças envolventes que usam cartas, cordas, giz de cera e muitas corridas (CSUNPLUGGED, 2020).

Segundo Brackmann *et al.* (2018), muitos tópicos importantes da ciência da computação podem ser ensinados sem o uso dos computadores. Assim, as atividades geralmente acontecem por meio da aprendizagem cinestésica como, por exemplo, movimentar-se, usar cartões, cortar, colar, desenhar, pintar, resolver enigmas.

A programação *Scratch* permite que os estudantes desenvolvam artefatos computacionais com o uso de uma linguagem de programação intuitiva, própria para

novatos em programação. Essa linguagem de programação tem como base a linguagem Logo criada por Seymour Papert e que foi bastante difundida nas escolas brasileiras, principalmente na década de 1980.

O *Scratch* (scratch.mit.edu) foi desenvolvido pelo *Media Lab* do Instituto de Tecnologia de *Massachusetts* (MIT), em 2003, para a criação de histórias, animações, jogos e outras produções digitais, a partir de comandos prontos que devem ser agrupados em blocos de ações. Esses blocos podem ser arrastados e encaixados em outros blocos para a composição da instrução a ser dada ao computador.

2.1.1 Estudos correlatos

A Educação Profissional e Tecnológica (EPT) pode ser articulada com a educação básica (BRASIL, 1996). Nesse sentido, assinala-se algumas iniciativas de desenvolvimento do PC nessa modalidade de educação escolar brasileira.

Em relação às pesquisas brasileiras sobre o desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC) na Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM), constatou-se que são incipientes. Bordini *et al.* (2016), em um levantamento de iniciativas para introdução do PC na educação escolar, tendo como uma das categorias de análise o público-alvo, indicaram que apenas um trabalho, entre 2010 e 2015, teria sido encontrado sobre a temática com estudantes da EPTNM (ou ensino técnico).

Esse referido estudo foi proposto por Zanetti e Oliveira (2015) cujo objetivo foi intervir na aprendizagem de programação de computadores para amenizar as principais dificuldades dos estudantes iniciantes do ensino médio integrado ao curso técnico em informática propondo uma metodologia de ensino pautada na linguagem de programação visual para o desenvolvimento do PC juntamente com a robótica pedagógica, pois foi por meio de oficina que observaram o engajamento dos estudantes como elemento ativo na construção do conhecimento e no fomento do raciocínio lógico.

Além do mais; Souza, Rodrigues e Andrade (2016) abordaram acerca do ensino promovido pelo componente curricular Oficina Tecnológica de Robótica

ofertado no Programa Educação Básica articulada à Educação Profissional do Serviço Social da Indústria, Departamento Regional da Paraíba (SESI-PB), no intuito de avaliar os efeitos da introdução de PC nesse componente curricular de robótica e nos demais componentes da base comum do ensino médio. As evidências mostraram que a introdução de PC melhorou significativamente o desempenho dos estudantes tanto no componente curricular de robótica quanto nos componentes curriculares do ensino médio.

Geraldes (2017) realizou um estudo para investigar como os professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás observavam em suas atividades pedagógicas o PC. Assim, as evidências foram que os professores pesquisados apresentaram uma visão sobre o PC associada ao uso do computador como ferramenta de apoio às suas atividades pedagógicas restringindo-se a tarefas operacionais sem uma devida reflexão. Também, dentre as habilidades do PC, a automação foi percebida como a mais desenvolvida, porém as atividades são abordadas de forma instrumental com o uso de *software* processador de texto, planilha, editor de imagem e multimídia. Dessa forma, não houve indícios de uso do PC associado aos fundamentos da computação na resolução de problemas.

Ademais, Duarte (2018) propôs introduzir o desenvolvimento das habilidades do PC através da alteração da ementa do componente curricular informática básica dos cursos técnicos integrados ao ensino médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – *campus* Colatina, verificando junto aos professores e estudantes desse componente curricular a possibilidade de implementar o ensino das habilidades do PC nas séries iniciais dos cursos técnicos integrados da instituição.

Silva e Cavalcanti (2018) investigaram o estado de fluxo e a aprendizagem em atividades desplugadas sobre o desenvolvimento do PC com estudantes do curso técnico em informática integrado ao ensino médio do Instituto Federal de Pernambuco – *campus* Garanhuns. Diante dos resultados analisados, sugeriram que as atividades possuísem potencial para estimular o estado de fluxo nos estudantes, não sendo possível perceber a correlação entre o engajamento e a aprendizagem dos estudantes no processo avaliativo das atividades.

O trabalho de Souza (2019) teve como objetivo desenvolver uma unidade instrucional, a fim de estimular o PC utilizando a linguagem de programação visual como ferramenta de ensino. Esse estudo mobilizou o avanço do PC por meio do

desenvolvimento e concepção de uma oficina baseada na teoria da aprendizagem, de Jean Lave, para estudantes do curso técnico em cooperativismo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná – *campus* Pitanga. Diante da experiência, as evidências apontaram que a proposta de ensino foi capaz de estimular o PC aos estudantes, assim como a metodologia utilizada agradou ao público-alvo.

Sendo assim, Bulhões *et al.* (2019) avaliaram o uso da computação desplugada em turmas do curso técnico em informática de uma instituição federal. A premissa indicada pelos autores para a adoção dessa prática pedagógica foi que o desenvolvimento do raciocínio lógico constitui uma necessidade para os estudantes de um curso técnico do eixo informação e comunicação. Por meio desse estudo, os autores perceberam um aumento do rendimento escolar dos estudantes, como também a possibilidade de desenvolver o PC em outros componentes curriculares do curso técnico em informática, além da programação de computadores, e de integrar o PC na formação básica do ensino médio de forma multidisciplinar, no caso do curso técnico em informática integrado ao ensino médio.

No estudo de Kubota *et al.* (2021), sobre o entendimento dos professores dos institutos federais sobre o PC, os resultados indicaram que somente 36% dos professores pesquisados, de uma amostra de 246 professores de todas as regiões brasileiras, compreenderam os conceitos relacionados ao PC, o que sugeriu a necessidade de esclarecimento desse tema PC para a maioria dos professores.

Os estudos desenvolvidos no contexto do PC na EPTNM, em sua maioria, abrangem propostas de ensino nos cursos do eixo informação e comunicação, como o curso técnico em informática e demais correlatos. Concernente às pesquisas que envolveram o entendimento de professores dessa modalidade de ensino sobre o PC contemplaram o PC em uma abordagem transversal, isto é, com professores de distintos componentes curriculares. Assim, esta pesquisa contribuiu por abordar a percepção de professores de uma determinada área do conhecimento (computação ou informática) para o ensino do PC em um contexto de aplicação não convencional, no curso técnico em administração. Consequentemente, isso possibilita indicar uma proposta de ensino mediada por sequência didática destinada a esses professores para execução no referido curso e/ou utilizar essa proposta de ensino como material de formação continuada sobre o desenvolvimento do PC na EPTNM.

2.2 ABORDAGENS PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO

O fenômeno educativo é peculiar ao ser humano, pois à medida que a sociedade articula os meios de produção da existência humana, também se desenvolvem os processos educativos. Assim, há diferentes modos de conceber a prática educativa, em razão de existirem várias interpretações para a relação sociedade e educação escolar, que implicam na escolha de uma abordagem do processo de ensino e aprendizagem.

Em seu livro “O que é Educação”, Brandão (2007) inicia a análise com uma carta escrita por indígenas para governantes norte-americanos que desejavam que esses povos tivessem a mesma educação que os brancos.

(...) aqueles que são sábios reconhecem que diferentes nações têm concepções diferentes das coisas e, sendo assim, os senhores não ficarão ofendidos ao saber que a vossa ideia de educação não é a mesma que a nossa.

... Muitos dos bravos guerreiros foram formados nas escolas do Norte e aprenderam toda a vossa ciência. Mas, quando eles voltaram para nós, eram maus corredores, ignorantes da vida da floresta e incapazes de suportarem o frio e a fome. Não sabiam como caçar o veado, matar o inimigo e construir uma cabana, e falavam a nossa língua muito mal. Eles eram portanto, totalmente inúteis. Não serviam como guerreiros ou como conselheiros. (...) (BRANDÃO, 2007, p.08)

Percebe-se que o tipo de educação ofertada pelos povos brancos não atendia às necessidades dos povos indígenas, uma vez que a realidade de cada sociedade era concebida e interpretada de modos antagônicos. Nesse sentido, a educação para ser transformadora deve estar ligada a vida dos indivíduos e refletir a própria vida em sociedade.

Ensinar é uma das principais atividades da educação escolar. Segundo Mizukami (1986), determinada teoria/proposta ou abordagem do processo ensino-aprendizagem pode privilegiar a dimensão humana, a técnica, a cognitiva, a emocional, a sócio-política e a cultural. Assim, a depender da abordagem de ensino e sua correspondente dimensão projeta-se o entendimento de ser humano e de sociedade que se deseja perpetuar, isto é, a prática educativa segue uma perspectiva de formação humana almejada.

Nesse sentido, é importante o professor perceber a qual projeto de sociedade sua prática educativa legítima, uma vez que consciente ou não a sua concepção de ensino atribui um valor a dada dimensão do fenômeno educativo. Desse modo, sobre a função social do ensino, Zabala (1998, p. 27) coloca a seguinte reflexão: “Não há dúvida de que esta é a primeira pergunta que temos que nos colocar. Quais são nossas intenções educacionais? O que pretendemos que nossos alunos consigam?”. Nesse contexto, é importante refletir a abordagem de ensino que mediará a prática educativa.

Sobre o sentido da educação na e para a sociedade, Luckesi (1994) indica três tendências filosófico-políticas que se constituíram ao longo do desenvolvimento de práticas educativas: educação como redenção, educação como reprodução e educação como meio de transformação da sociedade.

Segundo o autor supracitado, a tendência redentora considera que a educação é responsável pela adaptação do indivíduo à sociedade, “na medida em que ela é capaz de direcionar a vida social, salvando-a da situação em que se encontra” (LUCKESI, 1994, p. 38). Aos que são adeptos da educação como reprodutora, entendem que cabe a educação reproduzir o modelo vigente de sociedade. A diferença entre esse segundo grupo e o anterior é que:

a educação *redentora* atua *sobre* a sociedade como uma instância corretora dos seus desvios, tornando-a melhor e mais próxima do modelo de perfeição social harmônica idealizada. A interpretação da educação como *reprodutora* da sociedade implica entendê-la como um elemento da própria sociedade, determinada por seus *condicionantes* econômicos, sociais e políticos — portanto, a serviço dessa mesma sociedade e de seus condicionantes (LUCKESI, 1994, p. 41).

Por fim, o terceiro grupo que compreende a educação como meio de transformação da sociedade interpreta a educação como mediação de um projeto social. Assim, para essa compreensão a educação não redime e nem conserva a sociedade, porém medeia a compreensão de sociedade.

2.2.1 A contextualização como princípio norteador da Educação Profissional e Tecnológica

As atividades de ensino-aprendizagem desenvolvidas no âmbito da Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM) são regidas pela Resolução CNE/CP nº1, de 5 de Janeiro de 2021, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica (EPT).

Segundo esse documento normativo, as práticas educativas na EPT devem observar a contextualização, dentre os princípios norteadores do processo ensino-aprendizagem, conforme destacado a seguir:

“utilização de estratégias educacionais que permitam a contextualização, a flexibilização e a interdisciplinaridade, favoráveis à compreensão de significados, garantindo a indissociabilidade entre a teoria e a prática profissional em todo o processo de ensino e aprendizagem;” (BRASIL, 2021, p.02, *grifo nosso*).

A partir do que consta nesse normativo, torna-se importante que o professor busque um referencial teórico – metodológico para a implementação de práticas contextualizadas na EPTNM, a fim de evitar uma situação de aprendizagem “desinteressada”. Esse aspecto, conforme relata a literatura, se acentua pela polissemia relacionada ao termo contextualização. Por esse motivo, repercutiu alguns significados encontrados sobre esse termo.

Ricardo (2005) realizou uma análise crítica sobre a noção do termo contextualização que apareceu nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino médio e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN e PCN+). Assim, segundo esse autor:

A contextualização assume papel central nos PCN e, principalmente, nos PCN+. Paradoxalmente, é pouco discutida na literatura atual. Necessita-se, portanto, de um aprofundamento teórico, em especial no campo epistemológico, associando-se a contextualização a um outro conceito: o de problematização (RICARDO, 2005, p. 203).

Por meio desse estudo, percebeu-se que foi devido aos PCNs que o termo contextualização se popularizou no discurso pedagógico, mesmo sem uma sustentação teórica. Mais, a compreensão de contextualização seria “uma compreensão rasteira que a confunde e a reduz ao cotidiano.” (IBIDEM, p. 213). Posterior, nos PCNs+, esse termo adquire uma compreensão mais elaborada, seria uma estratégia de dar sentido aos conhecimentos ensinados, como também, seria uma condição indispensável para se ensinar de forma interdisciplinar. Isso, segundo o autor supracitado, permitiu inferir que nesse documento estão presentes as ideias

de Paulo Freire e assim, a compreensão do termo contextualização estaria associada a de problematização.

Nessa direção, Ricardo (2003) explica que a noção de contextualização segundo as ideias de Paulo Freire corresponderia:

a de um conhecimento significativo que tenha sua origem no cotidiano do sujeito em sua tomada de consciência da realidade pronunciada e que os conhecimentos apreendidos possuam a dimensão da universalidade que transcendam aquele cotidiano que será modificado (RICARDO, 2003, p. 08).

Desse modo, a contextualização estaria relacionada a um conhecimento significativo, que se origina no cotidiano do sujeito por meio de uma reflexão sobre a sua realidade concreta. A partir disso, são mobilizados conhecimentos legitimados cientificamente e universais para se chegar a uma consciência crítica desse sujeito.

Portanto, para Ricardo (2005) as contribuições de Paulo Freire sobre a noção de contextualização são relevantes, pois se tem uma possibilidade de entender a contextualização. Adquire-se uma compressão de contextualização numa dimensão sócio-histórica, que seria a predominante nos PCN+.

Além desse enfoque sócio-histórico, foram identificados outros dois enfoques para o processo de contextualização, presentes em documentos oficiais do Ministério da Educação, a saber: enfoque epistemológico, quando atribui à escola o papel de proporcionar aos estudantes a capacidade de abstração e de relacionar a teoria com a realidade, e enfoque relacionado ao processo dado na transposição didática dos conteúdos escolares (IBIDEM).

Em relação a esse último enfoque da contextualização, Brousseau (1996, p.54) explica que existe uma fundamental diferença entre o pesquisador e o professor no tratamento do conhecimento. O pesquisador, na tentativa de deixar comunicável seus resultados de pesquisa, descontextualiza, despersonaliza, fora de um contexto temporal, seus resultados, e o professor “procura situações que deem sentido aos conhecimentos que devem ser ensinados” - isto é chamado por esse autor de recontextualização do saber.

Outrossim, com a ajuda do professor, o estudante precisa se apropriar desse conhecimento utilizando-o em outros contextos de sua vida, e isso exigirá “redespersonalizar e redescontextualizar o saber que produziu, para poder reconhecer no que fez algo que tenha um caráter universal, um conhecimento cultural reutilizável” (IBIDEM). Também, esse autor adverte que existe a

possibilidade do professor “pular estas duas fases e ensinar diretamente o saber como objeto cultural, evitando este duplo movimento” (p. 55). Nesse sentido, cabe ao estudante diante do conhecimento apresentado pelo professor se apropriar dele como puder.

Macedo e Silva (2014) apresentam uma sistematização de enfoques, extraída da literatura da área de ensino de ciências, para o processo de contextualização, ainda com base nos documentos oficiais do Ministério da Educação.

Em síntese, o processo de contextualização é apresentado e justificado nos documentos oficiais a partir de quatro amplos enfoques: 1) contextualização como aproximação do conteúdo com o cotidiano do aluno em um sentido amplo, sendo o cotidiano representado por atividades do seu dia a dia, bem como as tarefas laborais; 2) contextualização como a aproximação e relação entre conhecimentos de diversas áreas científicas de modo que possibilitem o trabalho interdisciplinar; 3) contextualização como meio de relacionar aspectos sócio-culturais e históricos a fim de se alcançar a Alfabetização Científica e Tecnológica; 4) contextualização como possível caminho a fim de minimizar os danos causados no processo de transposição didática (MACEDO; SILVA, 2014, p.60).

Vieira (2004) identifica as estratégias de contextualização nos livros didáticos de matemática, caracterizando-as em três grupos: contextualização sociocultural – relação com o cotidiano do aluno, contextualização histórica – envolve a história da matemática e contextualização interna a matemática – articulação entre as diversas áreas da matemática, articulação entre conhecimento matemático contemporâneo e o já abordado (considerando a disposição sequencial dos conteúdos no livro) e a articulação entre diferentes representações matemáticas.

No âmbito do ensino na Educação Profissional Técnica de Nível Médio, as pesquisas analisadas implementaram o processo de contextualização seguindo os enfoques dispostos na legislação educacional. Assim, Santos (2012) investigou quais conteúdos de matemática que poderiam proporcionar compreensões globais e necessidade dos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio para se efetivar um ensino interdisciplinar e contextualizado entre os saberes da formação técnica e da matemática. Nessa direção, a autora supracitada entende que:

Ao relacionar o Ensino Técnico Integrado num processo de contextualização percebe-se que na associação entre as disciplinas dos cursos deve se adotar uma abordagem contextualizada dentro da realidade que será vivenciada pelo aluno – futuro trabalhador (SANTOS, 2012, p.39).

O enfoque do processo de contextualização adotado nessa pesquisa buscou aproximar e relacionar os conhecimentos da formação básica (matemática) com os conhecimentos da formação técnica de modo a possibilitar a interdisciplinaridade e, também, fortalecer a relação entre o conteúdo ensinado e a prática laboral oriunda da formação técnica. Assim, essa autora apresenta um quadro de conteúdos de matemática do ensino médio necessários para o ensino das disciplinas do Curso Técnico em Agropecuária, conforme disposto a seguir.

Quadro 1 – Assuntos do Ensino Médio necessários em cada disciplina

Assuntos	Disciplina
Função de 1° e 2° grau	Mecanização; Irrigação e Drenagem
Conversão de medidas (área, volume)	Agricultura II; Agricultura III
Leitura de tabelas e gráficos	Agricultura II
Estatística	Agricultura III
Trigonometria no triângulo	Mecanização; Topografia
Funções Trigonométricas	Topografia
Logaritmo	Agricultura II
Geometria Plana	Agricultura III e Topografia
Geometria Espacial	Agricultura II

Fonte: Santos (2012, p.56)

Faria, Cardoso e Godoy (2019) desenvolveram uma proposta de ensino contextualizada e interdisciplinar para o ensino de Química no Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Informática. O processo de contextualização escolhido estabelece relações entre o ensino de química e o ensino de disciplina da formação técnica em Informática. Segundo esses autores,

Ao constatar que a unidade curricular de Química I prevê o estudo de tabela periódica e a unidade curricular de Organização de Computadores prevê o estudo da estrutura básica e conceitos fundamentais de componentes e periféricos de computadores, percebemos a possibilidade de estabelecer relações entre as disciplinas em uma sequência desenvolvida pelos professores responsáveis [...]. (FARIA; CARDOSO; GODOY (2019, p.9)).

Em geral, os enfoques de contextualização apresentados são pensados como estratégias de ensino para aproximar os estudantes dos conhecimentos escolares. Entretanto, torna-se importante ao professor realizar uma relação entre o processo de contextualização e a abordagem de ensino que escolheria para a sua prática educativa.

2.2.2 Teoria de aprendizagem construcionista

Quando Wing (2006) propôs o PC na educação básica não o vinculou a alguma teoria de aprendizagem ou concepção pedagógica, dando a entender que ficaria essa questão a critério do professor. Nesta pesquisa, a escolha foi em desenvolver o PC em uma perspectiva construcionista, pois percebeu-se que existiam muitas possibilidades de aproximações entre o PC e o Construcionismo.

Quadro 2 – Pensadores que influenciaram a Teoria Construcionista

BASES DA TEORIA CONSTRUCIONISTA	
DEWEY	Criação de um ambiente de aprendizagem e descoberta, no qual estudantes e professores se engajem num trabalho de investigação científica, em que ocorrem situações de aprendizagem que se caracterizam por um “continuum” experiencial, o autodomínio na representação e o estabelecimento de conexões entre os conhecimentos que o estudante possui - o <i>velho</i> - para a construção de um <i>novo</i> conhecimento.
FREIRE	Crítica à "educação bancária" e assume para a alfabetização a dimensão de "ler a palavra" e "ler o mundo", no sentido de permitir ao estudante tornar-se sujeito de seu próprio processo de aprendizagem, por meio da experiência direta. O estudante deixa de ser o consumidor de informações quando atua como criador de conhecimento e desenvolve criticamente sua alfabetização, com o uso de ferramentas informáticas, segundo seu próprio estilo de aprendizagem.
PIAGET	Enfatiza o aspecto cognitivo da criança que se estabelece por meio da assimilação e da acomodação. A ação constitui um conhecimento autônomo, cuja tomada de consciência parte de seu resultado exterior e atinge as coordenações internas das ações, que conduzem à conceituação.
VIGOTSKY	Apresenta que a aprendizagem se encontra envolvida no desenvolvimento histórico-social do sujeito e que esse desenvolvimento não ocorre sem a presença da aprendizagem – que é a fonte do desenvolvimento. Os processos de desenvolvimento e de aprendizagem não são coincidentes; o desenvolvimento segue a aprendizagem e esta origina o surgimento da Zona Proximal de Desenvolvimento.

Fonte: Adaptado de Almeida (2000)

A teoria de aprendizagem construcionista tem como precursor Seymour Papert, e diz respeito à defesa de uma aprendizagem ativa mediada pelo uso de objetos culturais. Segundo Almeida (2000), Papert foi influenciado pelas ideias de pensadores contemporâneos, sendo os principais: Dewey, Freire, Piaget e Vigotsky.

No quadro 2, mostrado anteriormente, sintetizou-se as principais contribuições desses pensadores para a teoria construcionista.

Assim, a teoria construcionista considera que o estudante é o protagonista no processo ensino-aprendizagem ao desenvolver conhecimentos significativos e mediados pelo uso de objetos culturais, como o computador. Nessa direção, Valente (1999, p.135) esclarece que o Construcionismo “significa a construção de conhecimento baseada na realização concreta de uma ação que produz um produto palpável (um artigo, um projeto, um objeto) de interesse pessoal de quem produz”. Desse modo, percebe-se o enfoque dessa teoria no aprendizado por meio do fazer associado ao aspecto motivador do estudante em fazer algo de seu interesse.

Importante destacar que o pensamento de Papert (1985) não se restringe em simplesmente advogar a favor do uso de computadores na educação, mas o potencial desses artefatos para desenvolver as aprendizagens dos estudantes. Nesse sentido, para o autor supramencionado:

“Embora a tecnologia desempenhe um papel essencial na realização de minha visão sobre o futuro da educação, meu foco central não é a máquina mas a mente e, particularmente, a forma em que movimentos intelectuais e culturais se autodefinem e crescem. Na verdade, o papel que atribuo ao computador é o de um portador de “germes” ou “sementes” culturais cujos produtos intelectuais não precisarão de apoio tecnológico uma vez enraizados numa mente que cresce ativamente” (PAPERT, 1985, p. 23).

Papert considera que pelo fato do computador ser programável potencializa o desenvolvimento intelectual dos estudantes. Portanto, o computador não deve ser utilizado como uma máquina de ensinar ou instruir, mas como uma ferramenta – um objeto cultural – que estimula no aprendiz a passagem do pensamento concreto para o pensamento abstrato.

Dadas as similaridades entre o Construcionismo de Papert (1985) e o PC manifestado por Wing (2006), que incluem: enfoque na resolução de problemas; aborda a abstração e pode utilizar o computador, evidenciam indicativos relevantes para o desenvolvimento do PC contextualizado com a formação técnica em administração em uma perspectiva construcionista.

2.2.3 Educação Profissional Técnica de Nível Médio em Administração

A Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM) tem como fundamento filosófico promover a formação integral ou politécnica do estudante. Para efetivar essa formação, precisa-se mobilizar o trabalho, a ciência, a tecnologia e a cultura como categorias indissociáveis da vida humana.

Assim, o trabalho é tido como princípio educativo da Educação Profissional e Tecnológica, porque considera-se o trabalho como peculiar à espécie humana. Conforme Saviani (2007, p.3), “ora, o ato de agir sobre a natureza transformando-a em função das necessidades humanas é o que conhecemos com o nome de trabalho.” Nesse sentido, o ser humano necessita aprender a trabalhar para produzir sua própria vida.

Ao produzir a sua própria existência por meio do trabalho, o ser humano desenvolve conhecimentos que são legitimados e transferidos à descendência. Dessa forma, segundo Pacheco (2015), a ciência é um tipo de conhecimento, sistematizado sob o crivo social e por um processo histórico. Sendo assim, a ciência é um constructo social que envolve um processo rigoroso e contínuo de busca e construção de conhecimentos para a satisfação das necessidades humanas.

Nesse processo, a ciência pode ser transformada em técnicas e tecnologias que medeiam a realidade social do ser humano. Para Moura (2012, p.4), “é necessário compreender a tecnologia como construção social complexa integrada às relações sociais de produção.” Por conseguinte, ciência e tecnologia formam uma unidade.

Para Lima Filho e Queluz (2005, p.27): “Ciência, tecnologia e trabalho constituem dimensões interdependentes das relações sociais, sendo, portanto fundamentais para a produção e organização da sociedade.” Assim, essas categorias representam necessidades relacionadas à sobrevivência do ser humano, que dependendo da forma em que forem apropriadas possibilitam a emancipação ou a dominação humana.

Nessa direção, trabalho, ciência e tecnologia desenvolvem-se envolvidos pelo modo de vida de grupos sociais. Desse modo, a compreensão de Moura (2012, p.4) considera que “a cultura constitui o modo de vida de um determinado grupo populacional, pois é por meio dela que se produzem símbolos, representações e significados que determinam suas práticas sociais e vice-versa.” Portanto, o trabalho como categoria relacionada a necessidade de sobrevivência humana,

consequentemente trabalho, ciência e tecnologia como categorias indissociáveis, influencia e é influenciado pela cultura do grupo social em que se desenvolve.

A EPTNM é entendida como uma das formas de desenvolvimento da Educação Profissional e Tecnológica, sendo ofertada de forma articulada com o ensino médio. Essa articulação pode ser: integrada, concomitante ou subsequente.

Segundo Brasil (2004), a articulação entre a educação profissional técnica de nível médio e o ensino médio na forma integrada se desenvolve em uma mesma instituição de ensino, portanto com matrícula única, e é oferecida somente aos estudantes que já tenha concluído o ensino fundamental. Essa última característica também se aplica a forma concomitante, porém essa forma pode ser desenvolvida em instituições diferentes, logo pressupõe a existência de matrículas distintas para cada curso. Já a forma subsequente é destinada somente aos estudantes que já tenham concluído o ensino médio.

A organização curricular dos cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio se estabelece por eixos tecnológicos constantes no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, instituído e organizado pelo Ministério da Educação em uma ou mais ocupações da Classificação Brasileira de Ocupações (BRASIL, 2021).

Assim, o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos é um referencial para orientar as instituições, estudantes e a sociedade em geral no que se refere à oferta de cursos técnicos, como também para auxiliar no planejamento dos cursos e correspondentes qualificações profissionais e especializações técnicas de nível médio (BRASIL, 2021).

Ademais, periodicamente esse documento é atualizado, e nesse sentido, segundo a atual edição – 4ª edição – existem 215 cursos organizados em 13 eixos tecnológicos que trazem informações descritivas dos cursos, como, dentre outras, a carga horária mínima, e o perfil profissional de conclusão. Desse modo, os eixos tecnológicos são: 1. ambiente e saúde, 2. controle e processos industriais, 3. desenvolvimento educacional e social, 4. gestão e negócios, 5. informação e comunicação, 6. infraestrutura, 7. militar, 8. produção alimentícia, 9. produção cultural e design, 10. produção industrial, 11. recursos naturais, 12. segurança, e 13. turismo, hospitalidade e lazer.

Destaca-se o eixo tecnológico gestão e negócios, por fazer parte do objeto de estudo desta pesquisa. De acordo com o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos:

O eixo tecnológico de gestão e negócios compreende tecnologias de suporte e de melhoria da organização da produção e do trabalho de empreendimentos nas rotinas administrativas de comercialização, controle contábil, gestão da qualidade, gestão de pessoas, gestão financeira, logística e marketing. Baseia-se em leitura e produção de textos técnicos, estatística e raciocínio lógico, línguas estrangeiras, ciência e tecnologia, tecnologias sociais e empreendedorismo, prospecção mercadológica e marketing, tecnologias de comunicação e informação, desenvolvimento interpessoal, legislação e normas técnicas, saúde e segurança do trabalho, responsabilidade e sustentabilidade socioambiental, qualidade de vida e ética profissional (BRASIL, 2021, p. 179).

Esse eixo tecnológico engloba 17 cursos técnicos: Administração, Comércio, Comércio Exterior, Condomínio, Contabilidade, Cooperativismo, Finanças, Logística, Marketing, Qualidade, Recursos Humanos, Secretariado, Seguros, Serviços Jurídicos, Serviços Públicos, Transações Imobiliárias e Vendas.

Os cursos da EPTNM são ofertados em instituições devidamente credenciadas pelos sistemas de ensino. No sistema federal de ensino, são ofertados em: Institutos Federais, Colégio Pedro II, Escolas Técnicas vinculadas às Universidades Federais; e Centros Federais de Educação Tecnológica. Também, podem ser ofertados nos sistemas estaduais de ensino em centros de educação profissional.

Sobre o Técnico em Administração, em relação ao perfil profissional de conclusão, deverá possuir aptidão para:

Executar operações administrativas de planejamento, pesquisas, análise e assessoria no que tange à gestão de pessoal, de materiais e produção, de serviços, à gestão financeira, orçamentária e mercadológica. Utilizar sistemas de informação e aplicar conceitos e modelos de gestão em funções administrativas, seja operacionais, de coordenação, de chefia intermediária seja de direção superior, sob orientação. Elaborar orçamentos, fluxos de caixa e demais demonstrativos financeiros. Elaborar e expedir relatórios e documentos diversos. Auxiliar na elaboração de pareceres e laudos para tomada de decisões (BRASIL, 2021, p. 180).

Os projetos pedagógicos dos cursos da EPTNM são instituídos com base na legislação e atos normativos relacionados à Educação Profissional e Tecnológica. Segundo o artigo 21 da Resolução CNE/CP nº1, de 5 de Janeiro de 2021, o currículo contemplado no projeto pedagógico dos cursos da EPTNM “é prerrogativa e responsabilidade de cada instituição e rede de ensino pública ou privada” (BRASIL, 2021).

Em geral, dentre os componentes curriculares indicados nos projetos pedagógicos dos cursos da EPTNM, existe algum componente curricular responsável pelo ensino-aprendizagem de computação, sendo o enfoque

relacionado à informática instrumental, isto é, não explora conceitos da ciência da computação.

3 METODOLOGIA

O presente capítulo apresenta as escolhas metodológicas para a realização da pesquisa científica.

3.1 ABORDAGEM DA PESQUISA

A pesquisa desenvolvida foi de natureza aplicada e quanto à abordagem caracterizou-a como uma pesquisa de cunho qualitativa. Nesse sentido, considerando Goldenberg (2004), a pesquisa qualitativa preocupa-se com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, de uma instituição, de uma trajetória etc., em vez de ser por uma representatividade numérica do grupo pesquisado. Apesar de que foram utilizadas representações numéricas para sumarizar e descrever os resultados deste estudo.

Nessa direção, a pesquisa qualitativa pode ser vista como a tentativa de uma compreensão detalhada dos significados e características situacionais apresentadas durante a investigação, em lugar da produção de medidas quantitativas de características ou comportamentos (RICHARDSON, 2012).

Refletindo acerca dessa questão, Silva e Menezes (2001, p.20) afirmam que,

A pesquisa qualitativa considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e atribuição de significados são básicos no processo qualitativo. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem.

Portanto, essa escolha de pesquisa se justifica pela necessidade de compreender o fenômeno não dissociado da realidade em que se desenvolve a investigação. A necessidade em responder ao problema de pesquisa e atender aos objetivos propostos favoreceu a escolha em utilizar os métodos de procedimentos pesquisa de campo e estudo de caso, conforme detalhados a seguir:

3.2 PESQUISA DE CAMPO

Em uma primeira fase da investigação aplicou a pesquisa de campo exploratória, pois a investigação interessava-se na busca de conhecimento empírico relacionado ao desenvolvimento do Pensamento Computacional na Educação Profissional Técnica de Nível Médio, também esse conhecimento foi fundamental para direcionar a escolha do tipo de produto educacional, seguindo exigência dos mestrados profissionais.

Sobre esse método de pesquisa, Lakatos e Marconi (2021, p.203) esclarecem que:

Pesquisa de campo é que se utiliza com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos sobre um problema, para o qual se procura uma resposta, ou sobre uma hipótese, que se queira comprovar, ou, ainda, com o propósito de descobrir novos fenômenos ou relações entre eles.

Assim, esta investigação foi desenvolvida na Educação Profissional e Tecnológica oferecida nos sistemas de ensino do Estado e da Rede Federal, junto aos professores do eixo tecnológico Informação e Comunicação que atuam nos cursos técnicos de nível médio e lecionam componentes curriculares que versam acerca dos fundamentos da tecnologia digital da informação e comunicação, na perspectiva de aferir a percepção desses participantes a respeito do desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas utilizando o pensamento computacional contextualizado com o perfil de formação do Técnico em Administração.

A fim de atender aos aspectos éticos no desenvolvimento desta pesquisa, submeteu-a ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, do Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Piauí, tendo a aprovação com o parecer nº4.495.302. Os participantes da pesquisa tiveram conhecimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), antes da aceitação em participar da pesquisa.

3.2.1 Do universo e seleção da amostra

A investigação realizou-se com professores do eixo tecnológico Informação e Comunicação do Sistema de Ensino do Estado do Piauí e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí que atuam ou podem atuar em componentes curriculares que tratam dos fundamentos da tecnologia digital da informação e comunicação no Curso Técnico em Administração.

A escolha pelo referido Curso foi motivada, primeiramente, pela ampla oferta no universo da pesquisa, e pelo conhecimento prévio de componente curricular relacionado aos fundamentos da tecnologia da informação presente no Projeto Pedagógico de Curso, cuja ementa concentra-se somente no ensino-aprendizagem de tecnologias digitais, fazendo oportuna propor uma abordagem para o pensamento computacional.

Quadro 3 – Distribuição das instituições de atuação dos participantes da pesquisa

Mesorregiões (PI)	Instituição	Município (PI)
Norte Piauiense	Centro Estadual de Educação Profissional Liceu Parnaibano	Parnaíba
	<i>Campus</i> Piripiri - IFPI	Piripiri
Centro-Norte Piauiense	Centro Estadual de Educação Profissional Prefeito João Mendes Olímpio de Melo – PREMEN NORTE	Teresina
	<i>Campus</i> Teresina Central - IFPI	Teresina
Sudoeste Piauiense	Centro Estadual de Educação Profissional de Tempo Integral Maria Pires Lima	Uruçuí
	<i>Campus</i> Corrente - IFPI	Corrente
Sudeste Piauiense	Centro Estadual de Educação Profissional Deputado Francisco Antônio Paes Landim Neto	São João do Piauí
	<i>Campus</i> Picos - IFPI	Picos

Fonte: Própria da pesquisa (2021)

Considerando que essa pesquisa é de cunho qualitativo cuja amostragem foi definida em função do aprofundamento e compreensão do objeto de estudo (COSTA e COSTA, 2009), e que na acepção de Vergara (2010) essa amostragem se caracteriza por ser estratificada onde são elencados estratos da população, dos quais selecionou-se uma amostra de cada grupo conforme determinada variável, que no caso desta pesquisa se trata de professores(as) da área de informática que atuam em instituições de Educação Profissional e Tecnológica, do Sistema de

Ensino do Estado do Piauí ou em *campi* do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí.

Notadamente, no que se refere ao local de atuação desses professores, a amostra foi distribuída por instituições de ensino localizadas nas 4 (quatro) mesorregiões do estado do Piauí, conforme mostrou o quadro 3.

Quadro 4 – Seleção da amostra

MESORREGIÃO	Quantidade de professores convidados	Quantidade de professores participantes
Norte	8	4
Centro-norte	30	8
Sudeste	12	3
Sudoeste	13	6
Total	63	21

Fonte: Própria da pesquisa (2021)

Consequentemente, ao convite realizado por e-mail aos professores que atuavam nas instituições de ensino escolhidas para a pesquisa, no geral, 21 professores aceitaram participar, conforme mostrou o quadro 4.

3.3 ESTUDO DE CASO

Com o propósito de executar e avaliar uma proposta de ensino para desenvolver o Pensamento Computacional na formação dos estudantes do Curso Técnico em Administração, estabeleceu-se uma pesquisa qualitativa e descritiva segundo o método Estudo de Caso.

Segundo Yin (2015), a pesquisa de estudo de caso é indicada nas seguintes situações: o pesquisador tem pouco ou nenhum controle sobre os eventos e investiga um fenômeno contemporâneo que se desenvolve no contexto da vida real. Assim, os procedimentos para esse tipo de pesquisa envolve a formulação do problema, a definição da unidade de análise (caso), a determinação do número de casos, a elaboração do protocolo, a coleta de dados, a avaliação e análise de dados e, por fim, a elaboração do relatório.

A estratégia de estudo de caso foi utilizada durante a aplicação do produto educacional, uma vez que se interessava pela análise detalhada do processo

ensino-aprendizagem mediado pela Sequência Didática Interativa. Assim, segundo Goldenberg (2004), o estudo de caso trata-se de uma análise holística que considera a unidade social estudada como um todo, seja um indivíduo, uma família, uma instituição ou uma comunidade.

3.3.1 Unidade de análise

O estudo de caso de caráter único consistiu em uma proposta de ensino sistematizada segundo o método de design instrucional Addie (Filatro, 2008) e a Sequência Didática Interativa (Oliveira, 2013), ver detalhes no capítulo Produto Educacional, para estimular o desenvolvimento do pensamento computacional contextualizado com a formação técnica em Administração. Essa proposta de ensino foi aplicada como complementação curricular da disciplina Tecnologia Aplicada à Administração no Curso Técnico em Administração modalidade subsequente, ofertado no Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Piauí – *campus* Dirceu Arcoverde.

Figura 1 - Arte de divulgação do curso

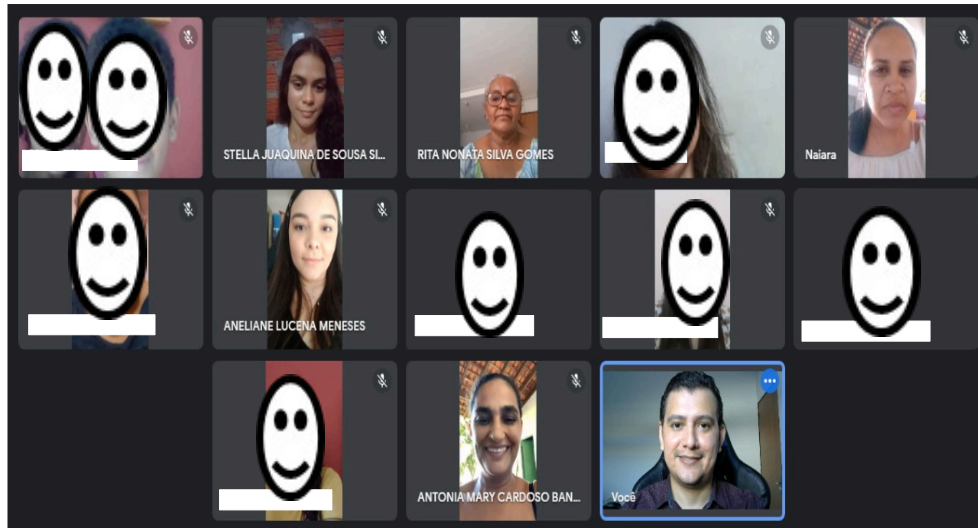


Fonte: Própria da pesquisa (2021)

Conforme observa-se na figura 1, a oferta aconteceu no formato de curso livre, na modalidade de Ensino Remoto Emergencial, destinado aos estudantes das turmas manhã e tarde do técnico em administração que cursavam o módulo I, sendo

realizado no período da tarde – das 14 horas às 16 horas, entre os dias 03/06 a 25/06/2021 perfazendo uma carga horária de 20 horas.

Figura 2 - Aplicação da proposta de ensino



Fonte: Própria da pesquisa (2021)

A figura 2 apresenta os estudantes que concluíram o curso livre intitulado Pensamento Computacional Aplicado à Formação Técnica em Administração.

3.4 TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS

O processo de coleta dos dados utilizou dois questionários, sendo um aplicado aos professores de informática participantes da pesquisa de campo e o outro aplicado aos estudantes do curso técnico em administração, participantes do estudo de caso. Ainda, nesse último método, a coleta de dados também foi realizada por meio da observação participante, cujos registros dos dados foram feitos em diário de campo.

3.4.1 Questionário

A utilização de questionário na etapa de coleta de dados, de acordo com Martins (2008, p. 36), “é um importante e popular instrumento de coleta de dados para uma pesquisa social. Constitui-se de uma lista ordenada de perguntas que são encaminhadas para potenciais informantes”. Por sua vez, Lakatos e Marconi (2021, p. 218) entendem que tal técnica consiste em “um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador”.

Logo, os questionários utilizados foram elaborados com perguntas abertas e fechadas (múltipla escolha e em escala *Likert*), com exceção do questionário destinado aos estudantes que continha somente perguntas fechadas. Ambos os questionários foram disponibilizados aos participantes por meio de formulário *online* produzido na plataforma *Google Forms*.

Em relação aos professores, a captação dos possíveis participantes da pesquisa foi realizada por meio de mensagem de e-mail com o convite para participação da pesquisa e indicação do *link* para acessar o questionário *online*.

A aplicação do questionário com perguntas fechadas (múltipla escolha e em escala *Likert*) aos estudantes aconteceu em momento da aplicação da proposta de ensino, cuja disponibilidade se deu no ambiente *meet* no espaço do *chat*.

A organização das informações em ambos formulários *online* foi dividida em duas seções: na primeira seção constou as informações institucionais e de apresentação da pesquisa e dos pesquisadores, o TCLE e uma pergunta ao final sobre o consentimento do participante, e na segunda seção foram disponibilizadas as perguntas dos questionários, conforme constam nos apêndices.

3.4.2 Observação participante

A coleta de dados por meio da observação participante permite ao pesquisador participar da comunidade ou grupo e conseguir informações sobre aspectos da realidade investigada com o uso dos sentidos. Lakatos e Marconi (2021, p.208) adverte que a técnica de observação “não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se deseja estudar”.

Assim, essa técnica foi aplicada durante a participação do pesquisador no componente curricular Tecnologia Aplicada à Administração do Curso Técnico em Administração, cuja inserção deu-se na execução de uma proposta de ensino complementar sobre o desenvolvimento do pensamento computacional contextualizado com a atuação técnica em Administração.

Durante a observação realizou-se os registros em diário de campo, que segundo Falkembach (1987) esse instrumento tornou-se fundamental para os educadores, a nível da própria prática, criar o hábito de observar com atenção, descrever com precisão e refletir sobre os acontecimentos de um dia de trabalho. Outrossim, nele se anotam todas as observações de fatos concretos, fenômenos sociais, acontecimentos, relações verificadas, experiências pessoais do investigador, suas reflexões e comentários.

Nessa direção, a autora supramencionada recomenda registrar no diário de campo, inicialmente antes das observações, a data completa, hora e lugar onde foram feitas as observações. Em seguida, organiza o diário de campo em três partes: uma com a descrição dos fatos concretos e fenômenos sociais; a segunda, com a interpretação do que foi observado, esforçando-se para explicitar, conceituar, mostrar como se veem as relações entre os fatos e fenômenos, procurar algumas explicações para desvelar as observações, ir a raízes e antecipar consequências. Na terceira parte devem-se registrar as primeiras conclusões, dúvidas, imprevistos, desafios ao aprofundamento, tanto para o investigador como para outros envolvidos no processo, ver em apêndices o modelo de diário de campo utilizado.

3.5 TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS

A análise dos dados, tanto dos questionários quanto da observação participante, considerou empregar as seguintes técnicas: Análise de Conteúdo (Bardin, 2016) destinada às perguntas abertas do questionário para os professores; e Estatística Descritiva às perguntas fechadas de ambos os questionários.

3.5.1 Estatística Descritiva

A Estatística Descritiva foi utilizada para representar e analisar as respostas dadas às perguntas fechadas dos questionários por meio de métodos gráficos: tabela de distribuição de frequência e gráfico de barra. Segundo Sassi (2020), em estatística descritiva interessa-se em representar os dados usando gráficos e diagramas, como também sintetizar em um ou alguns números valores contidos em uma base de dados.

Iezzi, Hazzan e Degenszajn (2004) afirmam que a Estatística Descrita é aplicada também para sistematizar e sumarizar informações relativas a uma população inteira, como ocorre, por exemplo, nos censos demográficos efetuados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

A base de dados foi construída utilizando o software aplicativo LibreOffice Calc 7.0. A escolha por esse software deu-se pela sua disponibilidade de acesso gratuita e confiabilidade, uma vez que se trata de software livre, e além disso atendia as necessidades do pesquisador para a representação dos dados por meio de tabela e gráfico.

3.5.2 Análise de Conteúdo

A utilização da análise de conteúdo possibilitou levantar categorias de análise, as quais permitiram responder à questão de pesquisa. Richardson (2012, p. 223) procura destacar a importância da análise de conteúdo, pois se trata de:

[...] um conjunto de técnicas de análise de comunicação visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens.

Segundo Bardin (2016), o método de Análise de Conteúdo surgiu da necessidade de interpretar as mensagens contidas nos materiais jornalísticos e propagandas. Ao passar dos tempos, esse método de análise de dados se aperfeiçoou conseguindo adesão de diversos campos científicos, sobretudo, aqueles

relacionados as ciências humanas. Esse método possui as seguintes fases: a pré-análise; a exploração do material e o tratamento dos resultados – a inferência e a interpretação.

Na pré-análise, procede-se a exploração do material exigindo uma leitura flutuante para a identificação e escolha dos documentos que constituirão o *corpus*. Além disso, indicam objetivos e hipóteses (opcional) que serão empregados na análise de todo o conteúdo escolhido e, finalmente, a preparação do material.

Nessa etapa, definiu-se o *corpus* desta pesquisa atentando-se às regras de constituição de *corpus* estabelecidas por Bardin (2016): regra da exaustividade, regra da representatividade, regra da homogeneidade e regra de pertinência. Também, a escolha dos documentos foi definida a posteriori, isto é, depois da elaboração do objetivo de pesquisa.

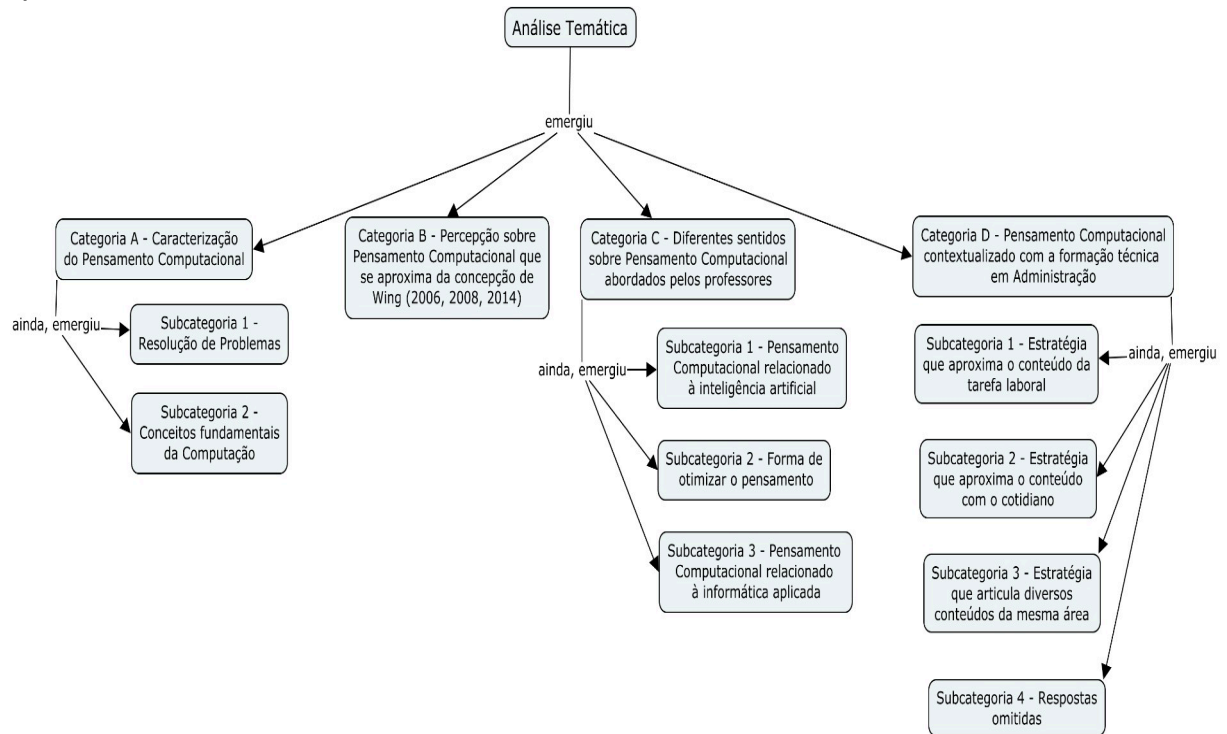
Em relação à exaustividade, analisou-se todas as respostas abertas dos professores coletadas por meio de questionário *online*. A representativa foi atendida, sendo procedida a amostra das respostas dos professores ao questionário. Quanto à homogeneidade, os dados se referiram ao mesmo tema e foram obtidos por meio de técnica igual. Os instrumentos para conseguir as informações foram pertinentes a atender o objetivo de pesquisa.

Os dados fornecidos pela aplicação do questionário *online* com professores foram transcritos para um documento de texto, organizados por meio de um quadro com informações sobre código de identificação do participante e a resposta do participante. Essa organização foi estabelecida a fim de facilitar a identificação das unidades de análises.

A etapa de exploração do material compreende a análise propriamente dita. Nessa direção, efetua-se o tratamento de dados brutos, por meio da codificação e categorização, para localizar dados significativos. Durante essa etapa, realizou-se uma codificação indutiva que consistiu em criar os códigos após verificar os dados coletados no questionário *online*. O tema foi a unidade de registro escolhida para codificar esse material.

Com a atividade de codificação, percebeu-se as seguintes categorias e subcategorias mostradas na figura 3, a seguir.

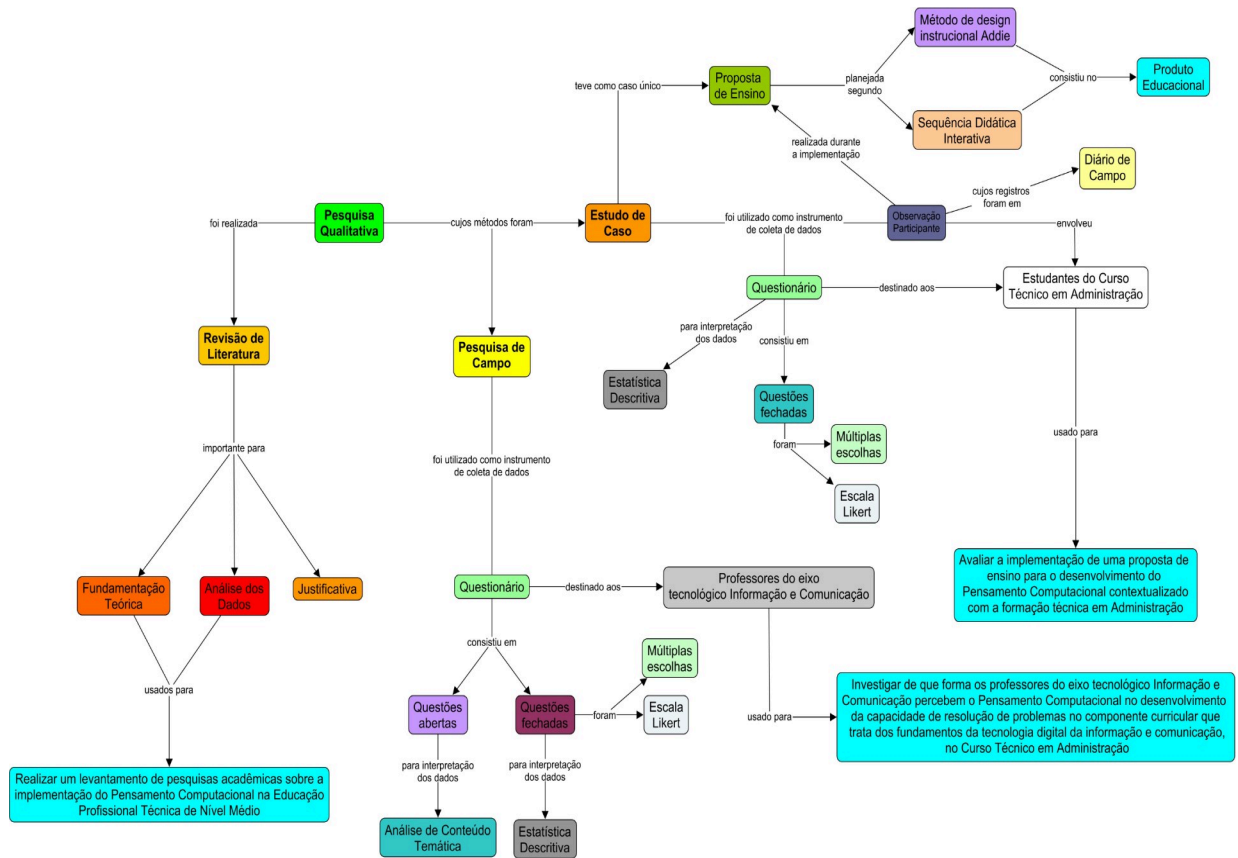
Figura 3 - Categorização das mensagens dos professores obtidas por meio de questionário



Fonte: Própria da pesquisa (2021)

A análise temática ou categorial possibilita localizar os núcleos de sentido que constituem a comunicação e cuja presença ou frequência de aparição pode dizer alguma coisa para o objetivo analítico estudado (BARDIN, 2016). or fim, a etapa de tratamento dos resultados – a inferência e a interpretação sistematiza os achados da pesquisa utilizando a interpretação controlada e diálogo com os referenciais teóricos para conduzir o pesquisador em uma interpretação para além das aparências.

Figura 4 - Esquema dos procedimentos metodológicos da pesquisa



Fonte: Própria da pesquisa (2021)

A figura 4, mostrada acima, sintetizou o percurso metodológico utilizado para a realização desta pesquisa.

4 PRODUTO EDUCACIONAL

Os mestrados profissionais atendendo ao que dispõe a Área 46 – Ensino, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), exigem dos pós-graduandos o desenvolvimento de um produto/processo educacional (PE) como requisito obrigatório para a conclusão do mestrado.

Esse PE foi originado a partir do desenvolvimento da dissertação de mestrado. Para Rôças e Bomfim (2018, p.4), o desenvolvimento de um PE possibilita ao pós-graduando “compreender a sua prática de maneira mais reflexiva”. Ainda segundo esses autores, o principal propósito do mestrado profissional é o pós-graduando, que geralmente é professor ou técnico em educação, e não o PE decorrente da elaboração da dissertação de mestrado. Assim, o desenvolvimento do PE deve estimular no pós-graduando a perceber um problema relacionado a sua prática profissional e propor soluções.

Neste capítulo indicou a metodologia utilizada para concepção do produto educacional, e descreveu a experiência do ensino-aprendizagem observada durante a aplicação da proposta de ensino destinada a estimular o desenvolvimento do Pensamento Computacional contextualizado com a formação técnica em Administração, enquanto produto educacional.

4.1 REFERENCIAL METODOLÓGICO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Nessa seção, indicou-se o design instrucional Addie e a Sequência Didática Interativa como referenciais metodológicos para o desenvolvimento de um PE que dialogue com a necessidade percebida em apresentar uma proposta de ensino sobre o Pensamento Computacional contextualizado com a formação técnica em Administração em uma perspectiva construcionista.

4.1.1 Modelo de design instrucional Addie

Design instrucional é tido como uma atividade intencional e sistemática de ensino que consiste nas seguintes etapas: planejamento, desenvolvimento e aplicação de métodos, técnicas, atividades, materiais, eventos e produtos educacionais em situações didáticas específicas, para promover a aprendizagem humana (FILATRO, 2008).

Dentre os processos de *design* instrucional, decidiu-se adotar o processo clássico que envolve as fases de análise, design, desenvolvimento, implementação e avaliação, também conhecido por processo de design instrucional Addie (abreviatura em inglês para *analysis, design, development, implementation* e *evaluation*), a fim de organizar um curso livre sobre Pensamento Computacional contextualizado com a formação técnica em Administração destinado à estudantes do curso técnico em administração. Toda proposta de ensino necessita ser planejada adequadamente com o propósito de alcançar os objetivos de aprendizagem.

Sucintamente, destacou-se algumas informações sobre cada fase do modelo Addie (Filatro, 2008), conforme segue:

- a) *Análise*: nessa fase a ênfase é dada em entender o problema educacional, definir os objetivos instrucionais, isto é, compreende o diagnóstico do problema para projetar uma situação de aprendizagem coerente e eficaz. Segundo Filatro (2008, p.28), “isto é feito por meio da análise contextual, que abrange o levantamento das necessidades educacionais propriamente ditas, a caracterização dos alunos e a verificação de restrições”;
- b) *Design*: são definidos os objetivos de aprendizagem, mapeamento e sequenciamento dos conteúdos. Assim, essa fase engloba o planejamento e o desenho da situação didática propriamente dita;
- c) *Desenvolvimento*: envolve a produção e a adaptação de recursos e materiais didáticos impressos e/ou digitais, a parametrização de ambientes virtuais e a formação dos suportes pedagógicos, tecnológicos e administrativos. Desse modo, ocorre a preparação dos materiais e recursos educacionais para alcançar os resultados desejados;
- d) *Implementação*: acontece a aplicação da proposta de design instrucional, isto é, essa fase constitui a situação didática propriamente dita;
- e) *Avaliação*: realiza-se considerações sobre a efetividade da solução proposta e, também, revisão das estratégias implementadas. Assim, não se trata apenas de mensurar a aprendizagem dos estudantes, mas

interessa também saber se o design instrucional foi eficiente como solução para a necessidade instrucional localizada.

Na fase de *design* do modelo Addie foi integrada a Sequência Didática Interativa para organizar o processo ensino-aprendizagem. Assim, segundo Zabala (1998), sequências didáticas são unidades preferenciais de análise da prática educativa, uma vez que envolvem uma visão processual de ensino-aprendizagem. Além disso, a ordem e as relações que se estabelecem entre diferentes atividades determinam de maneira significativa o tipo e as características do ensino.

4.1.2 Sequência Didática Interativa

A Sequência Didática Interativa (SDI) é uma ferramenta didático-metodológica proposta pela professora da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Maria Marly de Oliveira, como desdobramento da Metodologia Interativa que foi desenvolvida durante o seu doutoramento em Educação na Universidade de *Sherbrooke (Quebec, Canadá)*.

A SDI orienta uma sequência de atividades utilizando como ponto de partida a aplicação do Círculo Hermenêutico-Dialético (CHD) para identificação de conceitos/definições relacionados a temáticas a serem estudadas e que são associados de forma interativa com teorias de aprendizagem e/ou propostas pedagógicas e metodologias, visando à construção de novos conhecimentos e saberes (OLIVEIRA, 2013).

Nesse sentido, a sugestão da SDI em iniciar as atividades com a aplicação do CHD é importante para conseguir as concepções prévias dos estudantes sobre determinado tema e tornar mais participativa a ação educativa em sala de aula.

Na SDI, o CHD se apresenta como uma ferramenta didática que envolve a participação individual e em grupos dos estudantes para trabalhar determinado conhecimento. Desse modo, para Oliveira (2013):

O Círculo Hermenêutico-Dialético é um processo de construção e reconstrução da realidade de forma dialógica através de um vai e vem constante (dialética) entre as interpretações e reinterpretações sucessivas dos indivíduos (complexidade) para estudar e analisar um determinado fato, objeto, tema e / ou fenômeno da realidade (OLIVEIRA, 2012 *apud* OLIVEIRA, 2013, p. 62).

O CHD foi idealizado por Guba e Lincoln, em 1989, como uma técnica da metodologia denominada Avaliação de Quarta Geração ou Método Pluralista Construtivista. Configura-se como um processo dialético, uma vez que são realizadas comparações e contrastes de diferentes pontos de vista a fim de alcançar alto nível de síntese, e hermenêutico porque tem caráter interpretativo. Assim, o CHD pode ser empregado como técnica, para coleta de dados em pesquisa qualitativa, ou como ferramenta da SDI. Como etapa da SDI, o CHD organiza a ação educativa nos seguintes passos básicos:

- a) Inicialmente, cada estudante recebe um papel em branco para responder individualmente a um questionamento feito pelo professor. Por exemplo, considere que o tema da aula seja conhecer o significado de Pensamento Computacional, então o professor solicita aos estudantes que responda ao questionamento: o que você entende por Pensamento Computacional?
- b) Depois que cada estudante escreveu no papel o que entende sobre a questão, a turma deve se reunir em grupos de três a cinco componentes para produzir uma síntese a partir das respostas que foram dadas por cada um para formar uma só definição do grupo;
- c) Em seguida, cada grupo deve escolher um representante que irá formar um novo grupo somente com os representantes de cada grupo para elaborar uma outra síntese com base na síntese de cada grupo;
- d) Finalmente, a nova síntese é apresentada como a resposta da turma. Assim, o professor discute com a turma a dinâmica para a construção do conceito ou definição e faz a finalização da atividade relacionando a resposta da turma com o conteúdo teórico sobre o tema em estudo, de forma dialógica.

A partir dessa etapa da SDI, pode-se integrar outra sequência de atividades conforme os objetivos educacionais estabelecidos. Também, segundo Oliveira (2013) a aplicação da SDI não tem tempo delimitado, pois cabe ao professor ou professora juntamente com os estudantes definir o tempo para cada etapa ou atividade.

4.2 DESIGN INSTRUCIONAL DO CURSO PENSAMENTO COMPUTACIONAL APLICADO À FORMAÇÃO TÉCNICA EM ADMINISTRAÇÃO

A presente seção apresenta o processo de concepção e execução de um curso livre organizado segundo o modelo de design instrucional Addie. Nesse processo, implementou a Sequência Didática Interativa na fase de desenho do modelo Addie, cujo objetivo foi mediar o processo ensino-aprendizagem.

4.2.1 Análise contextual

Nessa etapa foi elaborada o relatório de Análise Contextual para identificar as necessidades ou os problemas de aprendizagem, caracterizar o público-alvo e levantar as restrições técnicas, administrativas e culturais (FILATRO, 2008).

No que concerne à identificação das necessidades de aprendizagem, notadamente, a computação faz parte do contexto de vida das pessoas, e conseqüentemente isso influencia no desenvolvimento e atuação profissional. Nesse sentido, as profissões vêm incorporando as tecnologias da computação ou tecnologias digitais na automatização de suas atividades ou processos.

Nesse contexto, evidenciou-se a importância do ensino de computação na educação básica com destaque para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Assim, em geral, observa-se nessa etapa da formação profissional a existência de componente curricular responsável por instruir os estudantes a utilizar as tecnologias digitais da informação e comunicação para a aplicação no desenvolvimento de suas futuras atividades profissionais. Embora essa experiência de aprendizagem seja importante não é suficiente para o ensino de computação na educação básica. Assim, propõe-se complementar a essa formação os conhecimentos do Pensamento Computacional, ver quadro 5.

Assim, surgiu a necessidade de propor uma unidade instrucional sobre o Pensamento Computacional no Curso Técnico em Administração ofertado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, *campus* Dirceu Arcoverde por meio de um curso livre, sendo desenvolvido no período em que os

estudantes cursavam o componente curricular intitulado Tecnologia Aplicada à Administração.

Quadro 5 - Ementa do componente curricular Tecnologia Aplicada à Administração

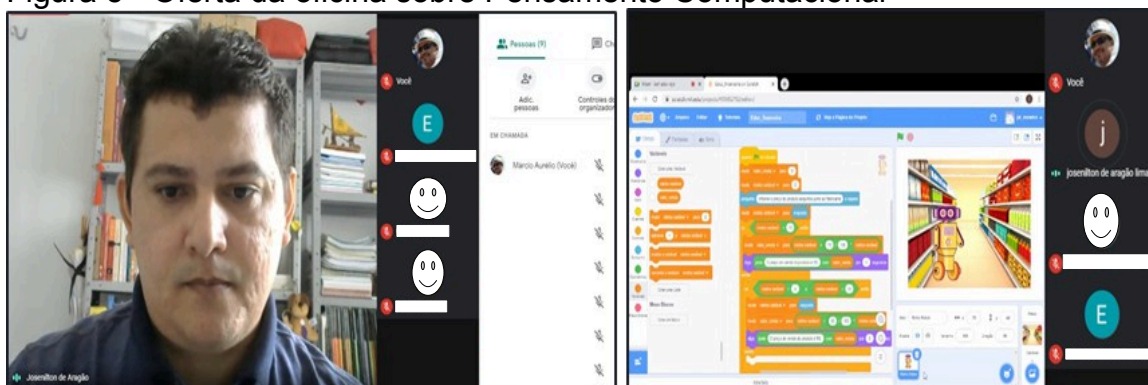
COMPONENTE CURRICULAR: TECNOLOGIA APLICADA À ADMINISTRAÇÃO	
ANO/PERÍODO: III MÓDULO	CARGA HORÁRIA: 60 h
EMENTA	
Informática básica para operador de microcomputador: planilhas eletrônicas, processadores de texto e apresentações; Unidades e medidas de dados; Arquivos e diretórios; Internet: correio eletrônico, conceitos básicos de rede, browsers, segurança, <i>Icloud</i> e intranet; Utilização de sistemas operacionais e softwares de gestão empresarial.	

Fonte: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, 2019.

Considerando a caracterização do ambiente e do público-alvo (estudantes), as atividades de ensino-aprendizagem foram desenvolvidas em um instituto federal, como complementação curricular da disciplina Tecnologia Aplicada à Administração no Curso Técnico em Administração – modalidade subsequente. Por conta da pandemia de COVID19, a instituição atuava de forma remota e, desse modo, aconteceram aulas síncronas por meio de videochamadas pelo serviço contratado pela instituição.

Diante da excepcionalidade do Ensino Remoto Emergencial, o pesquisador participou informalmente da disciplina Tecnologia Aplicada à Administração, em novembro de 2020, ministrando uma oficina sobre o Pensamento Computacional que teve a carga horária de 4 h/a em uma turma diferente da que participou desta pesquisa, conforme mostra a figura 5.

Figura 5 - Oferta da oficina sobre Pensamento Computacional



Fonte: Própria da pesquisa (2020)

Essa experiência de ensino foi uma oportunidade importante para perceber a configuração do Ensino Remoto Emergencial em vigência na instituição escolar e

analisar os desafios e as possibilidades de uma mediação pedagógica nessa modalidade de ensino para estimular o desenvolvimento do Pensamento Computacional contextualizado com a formação técnica em Administração. Depois, pode-se direcionar a escolha dos recursos pedagógicos adequados para a execução da proposta de ensino.

Para finalizar o planejamento da proposta de ensino, estabeleceu-se contato com a turma participante da pesquisa, por meio de formulário eletrônico, a fim de realizar um levantamento das condições materiais desse público-alvo necessárias ao Ensino Remoto Emergencial e, posteriormente, ajustar o material didático e a metodologia das aulas conforme as peculiaridades encontradas. O público-alvo foram duas turmas (manhã e tarde) do Curso Técnico em Administração que cursavam o primeiro módulo. Durante a aplicação do formulário eletrônico foi possível perceber que a maioria dos estudantes utilizava dispositivos móveis (smartphone) para acessar as aulas e possuíam conexão à Internet do tipo banda larga DSL (*Digital Subscriber Line*).

Logo, as atividades propostas procuraram desenvolver as habilidades do Pensamento Computacional (CSTA, 2011) contextualizadas com a formação técnica em administração em uma abordagem construcionista por meio do ensino remoto emergencial, considerando as condições materiais dos estudantes.

4.2.2 Desenho da unidade de aprendizagem

A unidade de aprendizagem sobre o Pensamento Computacional (PC) contextualizado com a formação do técnico em Administração foi organizada por meio da Sequência Didática Interativa, confira a sequência das atividades no quadro 6 a seguir.

Como objetivo geral de aprendizagem esperou-se estimular o desenvolvimento das habilidades do Pensamento Computacional contextualizadas com as habilidades da formação técnica em Administração. Para atingir esse objetivo, elencou os objetivos específicos apresentados no quadro 6 seguinte.

A abordagem metodológica das aulas foi fundamentada na dialogicidade (FREIRE, 2005), na contextualização (BRASIL, 2021; RICARDO, 2005) e no

construcionismo (PAPERT, 1985). As aulas aconteceram de forma remota síncrona entre 03/06 e 02/07/2021, totalizando uma carga horária de 20 horas.

Quadro 6 – Atividades da Sequência Didática Interativa

	ATIVIDADES	OBJETIVO	RECURSOS DIDÁTICOS
SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERATIVA	MÓDULO DE CONTEXTUALIZAÇÃO		
	1 Levantamento de Conhecimentos Prévios por meio da aplicação do Círculo Hermenêutico-Dialético.	Suscitar o diálogo sobre a contribuição da Computação para a atuação técnica em Administração e estabelecer relações entre a Administração e a Tecnologia.	<i>Google meet</i>
	2 Leitura compartilhada, dialogada sobre o tema Tecnologia Aplicada à Administração.	Suscitar o diálogo sobre a contribuição da Computação para a atuação técnica em Administração e estabelecer relações entre a Administração e a Tecnologia.	<i>Google meet</i> , Texto base
	3 Exercícios de fixação sobre o tema Tecnologia Aplicada à Administração.	Estabelecer relações entre a Administração e a Tecnologia.	Formulário <i>Google</i>
	MÓDULO DE PENSAMENTO COMPUTACIONAL		
	4 Aula expositiva dialogada sobre o tema Pensamento Computacional.	Conhecer os conceitos fundamentais da Ciência da Computação e entender o Pensamento Computacional;	<i>Google meet</i> , Apresentação
	5 Atividade – desenvolvimento de caso de estudo ou narrativa	Aplicar as habilidades do Pensamento Computacional contextualizadas com a formação técnica em Administração.	<i>Google Docs</i>
	6 Atividade – desenvolvimento de narrativa digital no <i>Scratch</i> .	Aplicar as habilidades do Pensamento Computacional contextualizadas com a formação técnica em Administração e utilizar a linguagem de programação visual <i>Scratch</i> no desenvolvimento de narrativa digital.	<i>Scratch</i>

Fonte: Própria da pesquisa, 2021.

Os critérios para avaliação da Aprendizagem e para certificação deu-se a partir da participação dos estudantes durante as aulas e o desenvolvimento das atividades. Nessa direção, buscou verificar os conhecimentos prévios dos estudantes, a aprendizagem durante as aulas e a avaliação pelos estudantes da proposta de ensino.

Os procedimentos didático-metodológicos para a execução das atividades da Sequência Didática Interativa e toda a proposta de ensino estão indicados no apêndice Produto Educacional.

4.2.3 Desenvolvimento de materiais

Nesse momento, comprometeu-se a desenvolver os materiais que seriam utilizados como recursos didáticos conforme indicados na fase de desenho da unidade instrucional. Assim, foram desenvolvidas as apresentações das aulas contendo os conteúdos das atividades, texto base, formulários eletrônicos, ficha e a narrativa digital no *Scratch*. Outrossim, testar e verificar a disponibilidade dos *softwares* de autoria que seriam empregados no processo ensino-aprendizagem.

Nessa etapa, teve-se a preocupação em escolher os recursos didáticos que poderiam ser utilizados por meio de *smartphones*, uma vez que a maioria dos estudantes participantes acessavam a sala virtual com esse tipo de dispositivo.

4.2.4 Implementação

A implementação da proposta de ensino aconteceu em 8 (oito) encontros virtuais síncronos. Esses encontros foram registrados em diários de campo, conforme Falkembach (1987). Assim, foram desenvolvidos 8 (oito) diários de campo, 1 (um) por encontro. Nessa seção, pesquisador e professor coincidem-se em suas atividades, pois indica a participação do pesquisador no campo na condição de professor do curso Pensamento Computacional Aplicado à Formação Técnica em Administração. Desse modo, o termo utilizado será pesquisador-professor quando precisar fazer referência à atuação do professor.

O **primeiro encontro formativo** pretendeu promover o diálogo sobre a contribuição da computação para a atuação do técnico em Administração e estabelecer relações entre a Administração e a Tecnologia. Inclusive, esse propósito, também, orientou os próximos dois encontros. Compareceram a esse encontro, realizado em 03 de junho de 2021, 10 (dez) estudantes, sendo que haviam feito a inscrição 25 estudantes. O perfil de escolaridade desses estudantes variava, tinha estudante com graduação, curso técnico e ensino médio.

As atividades iniciaram com atraso de 19 minutos, porque o computador do pesquisador-professor apresentou defeito no sistema de áudio, e foi necessário

providenciar a substituição desse equipamento. Nesse sentido, conforme Barin (2020), um dos desafios do Ensino Remoto Emergencial envolve a disposição de uma infraestrutura tecnológica adequada para a mediação pedagógica, tanto ao professor quanto aos estudantes.

Ao perceber o quantitativo de estudantes muito inferior à quantidade de inscritos no curso, o pesquisador-professor buscou juntos aos estudantes presentes algum esclarecimento, tendo a seguinte informação:

[...] havia sido divulgado um comunicado pelo IFPI informando que aquele dia seria considerado feriado de Corpus Christi (Diário de campo 1, 2021).

Considerando que o referido feriado havia sido antecipado em Piauí (2021), e que o pesquisador-professor não havia recebido esse comunicado, a atividade de ensino destinada àquele encontro foi realizada. Assim, a aula inicia com a apresentação do professor, da proposta de ensino e dos estudantes. Nessa ocasião, o pesquisador-professor solicita que os estudantes façam uso do microfone para a participação na aula. Diante dessa solicitação, determinada estudante afirma:

[...] que está sem fone e pelo computador desktop, assim não tem como realizar a comunicação oral (Diário de campo 1, 2021).

Devido a essa situação, o pesquisador-professor faculta a participação dos estudantes de forma oral, indicando que poderiam participar também por meio do *chat* do sistema de videoconferência. No decorrer das apresentações dos estudantes, verificou que a motivação pela busca do Curso Técnico em Administração é diversa, mas, em geral, consistiu em melhorar a formação escolar e como possibilidade de ingressar no mercado de trabalho.

Estudante afirma escolher o curso técnico em administração por permitir trabalhar em várias áreas dentro de uma empresa e também busca esse curso para aprimorar seus conhecimentos. Outra, busca melhorar o seu currículo. Ainda, estudante cursa graduação em matemática, e escolhe o curso técnico por indicação (Diário de campo 1, 2021).

Após as apresentações dos estudantes, desenvolve a atividade de aplicação do Círculo Hermenêutico-Dialético vinculada à Sequência Didática Interativa (Oliveira, 2013), como consta no apêndice Produto Educacional. Partindo da denominação da disciplina Tecnologia Aplicada à Administração, o pesquisador-professor elabora a seguinte questão problematizadora: Qual é a relação entre Administração e Tecnologia? Individualmente, os estudantes elaboraram as suas respostas e socializaram no *chat*.

Estudante percebeu que o avanço de ambas áreas do conhecimento faz surgir necessidade de novos cargos, setores e ramos de estudos, como a gestão de TI (tecnologia da informação e comunicação) (Diário de campo 1, 2021).

Estudante parte de uma visão macro que a tecnologia envolve todas as áreas, inclusive a Administração. Finaliza com um exemplo: uso do computador para fazer uma planilha no excel (Diário de campo 1, 2021).

Todos os estudantes socializaram suas compreensões sobre a questão. Essa atividade foi interessante para perceber os conhecimentos prévios dos estudantes sobre as categorias Administração e Tecnologia. Em geral, as compreensões dos estudantes sobre Administração foram relacionadas à gestão de empresa e sobre Tecnologia referiu-se à aplicação de recursos computacionais em atividades administrativas.

Os estudantes demonstraram entender a Tecnologia no sentido popularmente divulgado, como sinônimo de computação ou informática. Vieira Pinto (2005) adverte que o termo Tecnologia é polissêmico e sugere entendê-lo no sentido epistemológico como a ciência da técnica.

O **segundo encontro formativo** foi uma continuação da aplicação do Círculo Hermenêutico-Dialético, em sua segunda fase. Esse encontro aconteceu em 04 de junho de 2021 e participaram dele 11 (onze) estudantes e 02 (dois) estudantes enviaram comunicado sobre as suas ausências. Embora o tempo informado para início da aula fosse às 14 horas, a maioria dos estudantes atrasou em relação a esse horário. Dessa maneira, o pesquisador-professor conversou com a turma sobre o horário indicado para o início das aulas, se poderia permanecer o horário estabelecido ou teria outra sugestão de horário. Assim, os estudantes reconheceram que não existia impedimento, sendo que poderia manter o horário das 14 horas para início da aula.

A aula segue com a formação de grupos para continuar a aplicação do Círculo Hermenêutico-Dialético. Nessa direção, são formados dois grupos: cada grupo recebeu um *link* para acessar uma sala virtual secundária, esse ambiente virtual foi criado para possibilitar que os membros dos grupos dialogassem as suas respostas individuais e elaborassem uma única resposta do grupo.

Estudantes apresentaram dificuldade para acessar uma sala virtual secundária, pois tiveram dúvidas se poderiam sair da sala principal ou se conseguiriam acessar novamente a sala principal (Diário de campo 2, 2021).

Ao perceber dúvidas dos estudantes para realizar essa atividade, o pesquisador-professor as esclareceu, o que facilmente foi resolvido. Assim, os grupos acessaram as salas secundárias, discutiram as suas respostas individuais e elaboraram as respostas dos grupos. O pesquisador-professor realizou o acompanhamento dos grupos simultaneamente utilizando o recurso de restaurar o tamanho das janelas do sistema de videoconferência e disponibilizar uma ao lado da outra na área de trabalho do computador.

Segundo o grupo 1:

A tecnologia hoje é essencial e auxilia os setores administrativos para a tomada de decisões e planejamento do mesmo, dessa forma ambas se adaptam pois a evolução da tecnologia vai se moldando e auxiliando no crescimento da produção (Própria da pesquisa, 2021).

Para o grupo 2:

A tecnologia está presente em diversas áreas dos conhecimentos, principalmente na Administração. Os avanços tecnológicos foram fundamentais para a administração de modo a facilitar a vida das pessoas e trabalhadores, aumentando a produtividade e desempenho das organizações, otimizando o tempo. Observa-se que a tecnologia pode ser usada por uma empresa para organização de seus arquivos, controle de estoque e produtos. E é também utilizada na área de segurança, além dos sistemas de informação facilitando, assim, inúmeros processos dentro de uma empresa, como por exemplo na troca de informação, ou seja, na gestão de uma empresa em geral (Própria da pesquisa, 2021).

Novamente, observa-se que as compreensões dos estudantes sobre Administração e Tecnologia estão vinculadas ao consenso popular. Após a socialização pelos grupos de suas respostas, o pesquisador-professor quis saber a experiência de aprendizagem dos estudantes, assim relataram:

Estudante enfatiza a sua aceitação em trabalhar em grupo (Diário de campo 2, 2021).

Estudante se posiciona afirmando que administração se resume a trabalhos em grupo, por isso existem os setores administrativos (Diário de campo 2, 2021).

Estudante destaca que a aula foi ótima (Diário de campo 2, 2021).

Os estudantes demonstraram aceitação em relação a atividade, como também, foram participativos durante a formulação e socialização da resposta do grupo.

Ao **terceiro encontro formativo**, realizado em 10 de junho de 2021, compareceram 09 (nove) estudantes e 02 (dois) estudantes enviaram comunicado

de suas ausências. A aula inicia com a finalização da aplicação do Círculo Hermenêutico-Dialético. Dessa maneira, cada grupo escolheu um representante para formar um outro grupo – grupo dos representantes. Nessa etapa, que teve a duração de 28 minutos, não foi necessário a utilização de sala virtual secundária, desse modo, a atividade aconteceu na sala virtual principal. Os representantes dos grupos dialogaram as respostas de seus grupos e elaboraram a seguinte resposta:

“A tecnologia em tempo atual é indispensável nas organizações empresariais, auxiliando no planejamento, aumentando o desenvolvimento, buscando melhorias através dos recursos tecnológicos, otimizando o tempo e, assim, gerando mais produtividade dentro das organizações” (Própria da pesquisa, 2021).

Em seguida, diante da resposta única da turma sobre a relação entre Administração e Tecnologia, o pesquisador-professor promoveu uma leitura compartilhada, com pausas para o diálogo, de um texto² de autoria própria denominado Tecnologia Aplicada à Administração. Esse texto foi elaborado com base em literaturas que versam sobre a Administração – Livro Introdução à Teoria Geral da Administração, autoria de Chiavenato (2014) – e sobre a Tecnologia – Livro O conceito de Tecnologia, autoria de Vieira Pinto (2005).

Estudante percebe que as atividades das pessoas estão envolvidas com o mundo digital (Diário de campo 3, 2021).

Estudante indica que atualmente não existe a possibilidade de recusa em utilizar tecnologias digitais da informação e comunicação (Diário de campo 3, 2021).

Essa leitura compartilhada possibilitou aos estudantes perceberem outras compreensões sobre as categorias Administração e Tecnologia. Assim, como pode-se observar no mencionado texto desse encontro, indicou a gestão de uma organização como o objeto de estudo da Administração, entendimento que inclui as empresas, mas também perpassa outras formas de organização. Discutiu a Tecnologia como um termo polissêmico e relacionou essas duas categorias no ato de produção da existência humana. Avançou indicando a cultura digital como uma realidade da sociedade contemporânea para chegar na compreensão do Pensamento Computacional. Ainda, as inferências dos estudantes coadunaram com a compreensão de Wing (2006) para a necessidade de desenvolvimento do

2 <https://drive.google.com/file/d/1PfQRwC7BPFOOnLV46pwqRzL5dqd3FVYr/view?usp=sharing>

Pensamento Computacional, pois indicaram que o contexto de vida das pessoas está envolvido na utilização de artefatos computacionais.

O **quarto encontro formativo**, que aconteceu em 11 de junho de 2021, segundo o planejamento, tinha como atividade inicial a resolução de exercícios³ sobre o conhecimento da relação entre Administração e Tecnologia. Esperava-se que os estudantes desenvolvessem os exercícios no momento de aula, pois se existisse dúvida relacionada a interpretação das perguntas o pesquisador-professor poderia esclarecê-las.

Estudante informa dificuldade em alternar janelas utilizando o Smartphone e qualidade ruim da Internet (Diário de campo 4, 2021).

Todavia, por ocasião de atraso da maioria dos estudantes em entrar na sala virtual e, também, por estudante informar sobre a qualidade ruim de sua Internet, essa atividade ficou para ser desenvolvida em período extraclasse, fixando o prazo máximo para finalizá-la. Desse modo, a aula avança para a próxima atividade. Por meio de aula expositiva⁴ dialogada foi trabalhado o tema Pensamento Computacional contextualizado com a formação técnica em Administração.

Nessa aula, o pesquisador-professor abordou o conceito de Pensamento Computacional e as habilidades do Pensamento Computacional propostas pela Associação de Professores de Ciência da Computação, em inglês *Computer Science Teachers Association*⁵ (CSTA – 2011). Além disso, apresentou as habilidades esperadas do egresso técnico em Administração, segundo BRASIL (2021). E, finalmente, utilizou um exemplo de aplicação das habilidades do Pensamento Computacional na resolução de um problema vinculado à atuação do técnico em Administração.

Esse exemplo foi abordado por meio de uma ficha com campos fixos, desenvolvida pelo pesquisador-professor, a fim de facilitar o estabelecimento de relação entre as habilidades do Pensamento Computacional e a resolução do problema formulado. Durante a aula expositiva sobre Pensamento Computacional contextualizado com a formação técnica em Administração, os estudantes não fizeram intervenções significativas, comportaram-se de forma atenciosa em relação

3 <https://drive.google.com/file/d/1C3MQQvorWAVrjXsYtED1CQ6Ud45y33M9/view?usp=sharing>

4 https://drive.google.com/file/d/1lnxr_rt61iJ1Q8q-W0xPulv4aQKdcRR8/view?usp=sharing

5 É uma associação profissional motivada a capacitar professores de ciência da computação do ensino fundamental e médio em todo o mundo.

as informações apresentadas. Nessa aula, tiveram presentes 12 (doze) estudantes e 1 (um) estudante comunicou a sua ausência.

Participaram do **quinto encontro formativo** 12 (doze) estudantes e 1 (um) estudante enviou comunicado sobre a sua ausência. Nesse encontro, realizado em 17 de junho de 2021, os estudantes precisaram preencher uma ficha⁶ proposta pelo pesquisador-professor para estimular o desenvolvimento de habilidades do Pensamento Computacional contextualizadas com a atuação do técnico em Administração. A referida ficha possuía os seguintes campos, que estabeleciam relação com algumas habilidades indicadas pela CSTA (2011): identificação do problema, fontes de dados consultadas (coleta de dados), síntese (análise de dados, representação de dados e abstração) e situação-problema (simulação, algoritmo e abstração). Ao resolver todos os campos da ficha efetua o desenvolvimento da habilidade do Pensamento Computacional decomposição de problema.

O campo Identificação do Problema atendia em parte a definição de Pensamento Computacional dada por Wing (2006), uma vez que envolvia somente a formulação ou resolução de problema. As habilidades do Pensamento Computacional eram estimuladas à medida que os demais campos da ficha iam sendo preenchidos e, portanto, ao completar a ficha contemplava a definição de Pensamento Computacional. Assim, o campo Identificação do Problema deveria ser preenchido com a formulação de um problema relacionado à atuação do técnico em Administração.

Indicado o problema, o próximo campo Fontes de Dados Consultadas exigia que os estudantes realizassem consultadas em fontes de dados confiáveis (livros, web, revistas, documentos, falas de entrevistas...), porém deveriam citar somente as fontes nesse campo, segundo a ABNT NBR 6023/2018 (ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Estudante, ao perceber a exigência de referenciar as fontes segundo a ABNT, manifesta seu ponto de vista sobre todos os estudantes da turma não terem conhecimento da ABNT NBR 6023/2018 (Diário de campo 5, 2021)

Nesse sentido, apresentou aos estudantes, conforme a ABNT NBR 6023/2018, como referenciar as fontes de livro em meio físico; livro em meio

6 https://docs.google.com/document/d/1QmrNBoxHxWim7pkhJ5GCKgU_P84VCUtx/edit?usp=sharing&oid=106711692253010728187&rtpof=true&sd=true

eletrônico; artigo e/ou matéria de jornal em meio eletrônico; filmes, vídeos, entre outros em meio eletrônico; sites e redes sociais.

O campo Síntese deveria conter um resumo das principais informações coletadas sobre o problema, anteriormente. E o campo Situação-Problema seria atendido com a elaboração de um caso de estudo ou uma narrativa envolvendo o problema. Para resolver esse último campo, como exemplificação, foi mostrado aos estudantes um caso de estudo intitulado Case "A copiadora da família" extraído do Livro Princípios de Administração, autoria de Andrew J. Dubrin (1998).

Estudante pergunta se a atividade deverá ser entregue hoje (Diário de campo 5, 2021)

Devidos aos esclarecimentos às dúvidas dos estudantes sobre questões dessa atividade, o tempo foi insuficiente para a resolução em sala de aula. Desse modo, o tempo para a entrega da atividade foi estendido para o momento extraclasse com prazo máximo fixado.

O **sexto encontro formativo** foi realizado em 18 de junho de 2021 e teve o propósito de estimular o desenvolvimento das 9 (nove) habilidades do Pensamento Computacional propostas pela CSTA (2011). Dessa maneira, utilizou o ambiente *Scratch* para os estudantes desenvolverem os seus projetos em uma perspectiva Construcionista (Papert, 1985). A aula contou com a participação de 11 estudantes e 02 estudantes enviaram comunicado sobre as suas ausências.

A aula inicia com a apresentação do ambiente *Scratch* por meio de aula expositiva⁷ dialogada. Assim, é apresentado um projeto no *Scratch*⁸ feito pelo pesquisador-professor que relaciona a precificação de produtos. Esse projeto serviu de exemplo para os estudantes desenvolverem os seus projetos. Além disso, pontou-se a necessidade de uma linguagem de programação para produzir artefatos digitais e o conhecimento dos comandos da linguagem de programação *Scratch*. De imediato, alguns estudantes mostraram reação de que aquela atividade seria trabalhosa. Porém, à medida que se avançou no conhecimento do *Scratch* ficaram confiantes de que seriam capazes de desenvolver a atividade.

Depois de trabalhar a ambientação do *Scratch*, foi solicitado aos estudantes que desenvolvessem a seguinte atividade: elaborar um projeto, conforme o seu interesse, no ambiente *Scratch* relacionado à atuação do técnico em Administração.

⁷ <https://drive.google.com/file/d/1yXlaUqRSqMgi-QHWahcistrOg48pt-5Og/view?usp=sharing>

⁸ <https://scratch.mit.edu/projects/455652792>

Recomendou-se que virtualizasse o caso de estudo ou narrativa elaborado na atividade anterior.

Como o tempo disponível de aula estava insuficiente para finalizar essa atividade e devido as limitações em utilizar o *Scratch* por meio de Smartphone, a atividade ficou para ser desenvolvida no período extraclasse com prazo máximo definido. Além disso, foi disponibilizado aos estudantes um guia⁹ para desenvolver um jogo de labirinto, e o pesquisador-professor disponibilizou o seu endereço de e-mail para dirimir as eventuais dúvidas que surgissem durante a elaboração do projeto.

O **sétimo encontro formativo** teve a participação de 12 (doze) estudantes. Realizado em 24 de junho de 2021, esse encontro iniciou com a apresentação da relação das atividades entregues pelos estudantes. Sobre o levantamento das atividades desenvolvidas: 08 (oito) estudantes tinham resolvidos os exercícios de fixação sobre o tema Tecnologia Aplicada à Administração (quarto encontro formativo), 11 (onze) estudantes entregaram a ficha respondida sobre as habilidades do Pensamento Computacional contextualizado com a formação técnica em Administração (quinto encontro formativo) e 10 (dez) estudantes tinham conseguido desenvolver o seu projeto no *Scratch* (sexto encontro formativo).

Diante disso, o pesquisador-professor solicitou que os estudantes finalizassem as atividades, pois o próximo encontro formativo encerraria as atividades do curso. Aos estudantes que haviam finalizados todas as atividades, foi solicitado que realizassem uma avaliação da proposta de ensino desenvolvida. Em seguida, o pesquisador-professor ficou à disposição para tirar dúvidas dos estudantes que precisavam finalizar as atividades. Houve atendimento a uma dúvida sobre como configurar para vários objetos se movimentarem simultaneamente no palco (habilidade do Pensamento Computacional paralelização).

Também, alguns estudantes fizeram depoimentos sobre o processo de elaboração do seu projeto no *Scratch*:

Estudante depõe: “Foi legal, no começo pensei que não ia conseguir” (Diário de campo 7, 2021).

Estudante relata dificuldade em realizar o seu projeto no Smartphone, mas com paciência foi possível desenvolvê-lo (Diário de campo 7, 2021).

Estudante avalia o ambiente Scratch de forma positiva, reconhecendo que precisa praticar mais o uso do Scratch (Diário de campo 7, 2021).

9 https://drive.google.com/file/d/1_8p_L0LpXG4sv4jwD9U6tfAaapi_WD9-/view?usp=sharing

A aula encerra com a fala do pesquisador-professor incentivando que os estudantes finalizem as atividades do curso e colocando-se à disposição pelo canal de comunicação assíncrona e-mail para sanar dúvidas que surgisse durante a realização das atividades.

O **oitavo encontro formativo** aconteceu em 25 de junho de 2021 com a participação de 10 (dez) estudantes e 01 (um) estudante comunicou a sua ausência. De início, foi solicitado que os demais estudantes que ainda não tinham avaliado a proposta de ensino respondessem a avaliação disponibilizada via formulário *Google*.

Em seguida, foi realizada a socialização dos projetos desenvolvidos no *Scratch*, que envolveu os seguintes aspectos da Administração: planejamento de matéria-prima, vendas, marketing digital, atendimento ao cliente e gestão de produção.

Foi um momento festivo! (Diário de campo 8, 2021).

Finalmente, os estudantes receberam todas as atividades do curso com a avaliação pelo pesquisador-professor. Como ainda faltava alguns estudantes entregar as atividades, o prazo de entrega ficou estendido por mais uma semana, sendo disponibilizado exercícios de segunda chamada sobre o conhecimento da relação entre Administração e Tecnologia, além de manter as demais atividades.

Com a extensão do prazo final para a entrega das atividades, foi oportuno contatar alguns estudantes que apresentaram desistência durante o decorrer do curso. Assim, enviou e-mail para três estudantes que tinham alguma presença nas aulas informando que o prazo final para entrega das atividades tinha sido estendido por mais uma semana, caso desejassem finalizar o curso. Esses estudantes responderam as mensagens de e-mail dando saber que: 2 (dois) estudantes informaram desistência por motivos de saúde: um adoeceu de Covid-19 e o outro estava sentindo dor em decorrência de uma exodontia; e 1 (um) estudante informou que desistiu por dificuldade em conciliar o curso e o emprego.

4.2.5 Avaliação

A proposta de ensino, ofertada por meio de um curso aos estudantes do Curso Técnico em Administração, possibilitou estimular o desenvolvimento do Pensamento Computacional contextualizado com a formação técnica em Administração. Em geral, os 12 (doze) estudantes que participaram regularmente desse curso demonstraram aceitação com as atividades propostas, sendo participativos, assíduos e empenhados ao desenvolvê-las.

A atividade 1, que foi desenvolvida no primeiro, segundo e terceiro encontro formativo, favoreceu identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a relação entre Administração e Tecnologia de maneira dialógica. Essa atividade associada às atividades 2 e 3, desenvolvidas no terceiro e quarto encontro, contribuíram para estabelecer a contextualização do Pensamento Computacional com a formação técnica em Administração por meio da problematização.

Os exercícios que abordaram o tema Tecnologia aplicada à Administração, atividade 3, foram resolvidos por 13 estudantes. O quadro 7, a seguir, apresenta o desempenho dos estudantes na resolução dos 05 (cinco) exercícios.

Quadro 7 – Desempenho dos estudantes na atividade 3 (Exercícios)

Exercício	Eixo temático da questão	Quantidade de acertos	Quantidade de erros
1	Sentidos de tecnologia	6	7
2	Objeto de estudo da Administração	7	6
3	Conceito de trabalho	8	5
4	Conceito de técnica	9	4
5	Compreensão de cultura digital	9	4

Fonte: Própria da pesquisa (2021)

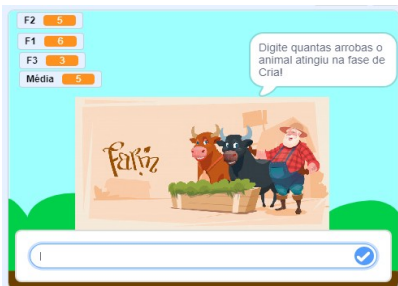
Observou-se que os estudantes tiveram desempenho insuficiente no exercício que explorou os sentidos de tecnologia, e desempenho suficiente nos exercícios que examinou o entendimento de técnica e de cultura digital.

A atividade 5 solicitou que os estudantes elaborassem um caso de estudo ou narrativa que envolvesse conhecimentos da Administração explorando habilidades do Pensamento Computacional orientados por uma ficha. Essa atividade foi resolvida por 11 estudantes que abordaram os seguintes conteúdos da Administração: vendas ou estratégias de vendas – 04 (quatro) estudantes, administração de matéria-prima – 01 (um) estudante, administração de produção

bovina – 01 (um) estudante, gestão de qualidade – 02 (dois) estudantes, marketing digital – 02 (dois) estudantes e administração e sustentabilidade – 01 (um) estudante. Percebeu-se que a maior dificuldade dos estudantes foi relacionada a citar as fontes de busca segundo o formato ABNT NBR 6023/2018.

A atividade 6 possibilitou que os estudantes desenvolvessem um projeto de seus interesses no ambiente *Scratch* abordando conhecimentos da Administração.

Quadro 8 – Extrato dos projetos dos estudantes

Projeto desenvolvido no <i>Scratch</i>	Aspectos da Administração envolvidos
	Gestão de compras – como planejar a compra de matéria-prima
	Marketing Digital: como fazer a divulgação do produto na internet
	Gestão de produção bovina

Fonte: Própria da pesquisa (2021)

O uso desse ambiente teve o propósito de oferecer um micromundo, segundo o construcionismo de Papert (1985), para a elaboração de artefatos digitais por meio do Pensamento Computacional contextualizado com os conhecimentos de Administração. Desse modo, o enfoque do ensino-aprendizagem não se concentrou na linguagem de programação *Scratch*, embora tenha abordado os principais comandos. O quadro 8 anterior, apresentou um extrato dos projetos feitos pelos estudantes.

A avaliação da proposta de ensino feita pelos estudantes que participaram dos encontros formativos consta no capítulo Análise dos Dados.

5 ANÁLISE DOS DADOS

Este capítulo apresenta os resultados da pesquisa, a partir da execução dos métodos pesquisa de campo e estudo de caso. A pesquisa de campo pretendeu identificar a percepção dos professores sobre o desenvolvimento do Pensamento Computacional na formação técnica de nível, especificamente no Curso Técnico em Administração. Nesse estudo, para a coleta de dados utilizou-se de questionário *online* com professores de informática que atuam na Educação Profissional e Tecnológica.

Os resultados da implementação da proposta de ensino com estudantes do Curso Técnico em Administração mediante estudo de caso buscou avaliar a aceitação desses estudantes em relação a essa proposta de ensino, que foi planejada segundo o *design* instrucional Addie e a Sequência Didática Interativa para estimular o desenvolvimento do Pensamento Computacional contextualizado com a formação técnica em Administração.

5.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES DA PESQUISA COM PROFESSORES

O questionário aplicado aos professores de informática que lecionam ou podem lecionar o componente curricular relacionado às tecnologias digitais da informação e comunicação no Curso Técnico em Administração foi estruturado em duas partes: compreensão acerca do Pensamento Computacional, com duas perguntas abertas, e sobre as possíveis habilidades de Pensamento Computacional na educação básica, com perguntas fechadas, ver o questionário em apêndices.

A primeira parte do questionário serviu para investigar a percepção dos professores participantes sobre o termo Pensamento Computacional e de que maneira esses professores percebem o Pensamento Computacional como abordagem de ensino contextualizada com a formação técnica em Administração. Os dados obtidos nessa primeira parte foram analisados segundo a análise de conteúdo temática.

As categorias de análise construídas a partir das mensagens dos professores participantes emitidas por meio da primeira parte do questionário estão dispostas na figura 3, na seção da metodologia: categoria A – Caracterização do Pensamento Computacional; categoria B – Percepção sobre Pensamento Computacional que se aproxima da concepção de Wing (2006; 2008; e 2014); categoria C – Diferentes sentidos sobre Pensamento Computacional abordados pelos professores e categoria D – Pensamento Computacional contextualizado com a formação técnica em Administração.

Considerando preservar a identidade dos participantes da pesquisa, os professores foram identificados como P1, P2, ..., P21. A seguir, apresentam-se os quadros com as categorias e subcategorias (quando houver), unidades de registro e frequência.

Quadro 9 – Caracterização do Pensamento Computacional encontrada nas mensagens dos professores

CATEGORIA A – Caracterização do Pensamento Computacional		
Subcategorias	Unidade de registro	Frequência
1. Resolução de problemas	“Seria <i>diante de um problema</i> , [...], para <i>dia ver estratégias de como solucioná-lo</i> ” (P3). “Pensamento voltado para <i>resolução de problemas</i> ” (P4).	16
2. Conceitos fundamentais da Computação	“[...], <i>dividi-lo em partes</i> , [...]” (P3). “Uma maneira de <i>usar os conceitos básicos da computação para solucionar problemas</i> ” (P20).	7

Fonte: Própria da pesquisa (2021)

O Pensamento Computacional (PC) é entendido por Wing (2006; 2008; 2014) como um tipo de pensamento analítico empregado na formulação de um problema e na expressão de sua (s) solução (ões), tendo como base conceitos fundamentais da ciência da computação. Nesse sentido, a categoria A – Caracterização do Pensamento Computacional, mostrada no quadro 9, buscou agrupar as percepções dos professores participantes que dialogassem com as expressões resolução de problemas e conceitos fundamentais da computação. Essas duas expressões sintetizam a compreensão de PC dada por Wing.

Assim, a maioria dos professores (16) percebeu o PC relacionado com a resolução de problemas. Dentre esse quantitativo de professores, 07 (sete) mencionaram algum dos conceitos fundamentais da computação, no entanto

somente os conceitos pertinentes à decomposição de problemas e algoritmos foram percebidos nas mensagens desses professores.

A decomposição de problemas e o algoritmo são conceitos da ciência da computação bastante difundidos na literatura sobre o PC. Para Wing (2008; 2014), a abstração é tida como o conceito fundamental da ciência da computação. Portanto, esse conceito tornar-se-ia a essência do PC, contudo os professores não o mencionaram em suas compreensões sobre esse tema.

Quadro 10 – Percepção dos professores sobre PC que se aproxima da concepção de Wing (2006; 2008; 2014)

CATEGORIA B – Percepção sobre Pensamento Computacional que se aproxima da concepção de WING (2006, 2008, 2014)	
Unidades de registro	Frequência
<i>“Utilização dos fundamentos da computação para resolução de problemas de maneira eficaz e criativa, facilitando a organização dos problemas para posterior resolução” (P16).</i> <i>“É uma abordagem usada para solução de problemas, que utiliza conceitos básicos da Computação” (P17).</i> <i>“Uma maneira de usar os conceitos básicos da computação para solucionar problemas” (P20).</i>	3

Fonte: Própria da pesquisa (2021)

Considerando o entendimento de Wing (2006; 2008; 2014) sobre PC, apenas 3 (três) professores apresentaram uma compreensão que se aproximou com a da autora supramencionada, conforme apresentou o quadro 10. Esses professores também pertencem àqueles 16 (dezesesseis) que compreenderam o PC utilizando as expressões resolução de problemas e conceitos fundamentais da computação, abordados na categoria A. Percebe-se que as compreensões desses três professores envolveram um tipo de pensamento analítico empregado na resolução de problemas tendo como base os fundamentos da computação.

Dada a objetividade desta pesquisa em conhecer as percepções dos professores sobre o PC, analisou-se ainda as compreensões dos demais professores participantes que não foram agrupadas nas outras categorias. Assim, no quadro 11 a seguir apresentou uma análise das respostas desses 5 (cinco) professores, do total de 21 (vinte e um) professores participantes.

Quadro 11 – Diferentes sentidos atribuídos pelos professores sobre o PC

CATEGORIA C – Diferentes sentidos sobre Pensamento Computacional abordados pelos professores		
Subcategorias	Unidades de registro	Frequência
1. Pensamento Computacional relacionado à inteligência artificial	"Entendo que o pensamento computacional é a forma de como a máquina pode interpretar o pensamento humano" (P1). "Atribuir o computador o poder de "pensar". Dar a ele esse poderio" (P5).	2
2. Forma de otimizar o pensamento	"Pensar, raciocinar de forma rápida e eficiência" (P2).	1
3. Pensamento Computacional relacionado à informática aplicada	"Ter competência de compreensão da lógica de funcionamento do computador e dos softwares que nele funcionam" (P11). "É o pensamento relacionado as praticas computacionais utilizada no dia a dia, como por exemplos: Utilizações de mídias digitais no ensino aprendizagem e dinamização das apresentações que com isso criar estratégias de como entender determinados conteúdos com uma pratica parecida com a resolução de um problema computacional" (P15).	2

Fonte: Própria da pesquisa (2021)

Nota-se que os outros sentidos atribuídos ao Pensamento Computacional pelos professores foram referentes à inteligência artificial, otimização do pensamento e informática. Possivelmente, as mensagens desses professores resultaram de deduções formadas a partir de conhecimentos de áreas da computação ou do próprio termo PC. Assim, esses professores não souberam deduzir, de modo aceitável, sobre o que se tratava o PC.

Quadro 12 – Percepções dos professores sobre PC contextualizado com a formação técnica em administração

CATEGORIA D – Pensamento Computacional contextualizado com a formação técnica em Administração		
Subcategorias	Unidades de registro	Frequência
1. Estratégia que aproxima o conteúdo da tarefa laboral	<i>“O uso de tecnologia na administração de empresa vem sendo cada vez mais necessário, Não podendo ser dissociado. Então trabalhar o conteúdo dividindo e relacionando às tecnologias. Buscar um entendimento prático e técnico dos conteúdos envolvidos” (P6).</i> <i>“Iria apresentar e discutir as atividades esperadas no ambiente administrativo e como as ferramentas computacionais poderiam ser inseridas para trazer mais produtividade e vantagens para os negócios. Faria uso de exemplos práticos com estas ferramentas computacionais junto à turma” (P13).</i>	5
2. Estratégia que aproxima o conteúdo com o cotidiano	<i>“Tudo parte de trabalhar o pensamento sistemático da turma. Basta correlacionar os diferentes sistemas que existem no mundo, sejam eles de origem natural como o universo, como produzidos pelo homem. Tudo funciona com o conceito de um sistema que nada mais é do que um conjunto de elementos inter-relacionados que desempenham funções específicas para atingir um objetivo comum. Da mesma forma, as soluções para os diversos problemas pode ser pensada na identificação de elementos individuais que em trabalho conjunto possam levar a solução” (P10).</i> <i>“Eu inicialmente utilizo paralelos com a vida comum e atividades do dia a dia como jogar bola, fazer um bolo, etc. Inclusive com atividades práticas dentro e fora da sala de aula. Posteriormente inicio o processo de aprofundar no assunto específico da área e como aplicar pensamento computacional” (P14).</i>	5
3. Estratégia que articula diversos conteúdos da mesma área	<i>“Tentaria estimular os alunos com atividades voltadas para a organização de etapas e ideias semelhantes a algoritmos” (P11).</i> <i>“*Atuo somente nos cursos de informática. Utilizaria o Pensamento Computacional para organizar os conteúdos a serem ministrados da melhor maneira possível, bem como na proposição de atividades práticas para trabalhar as habilidades computacionais com os alunos, aumentando o domínio de tais habilidades” (P16).</i>	6
4. Respostas omitidas	<i>“Não ministro aula nesse curso” (P5).</i> <i>“Não atuo no referido curso” (P17).</i> <i>“No exato momento não sei responder” (P8).</i>	5

Fonte: Própria da pesquisa (2021)

Práticas educativas contextualizadas são recomendadas para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio (BRASIL, 2021). De acordo com o quadro 12, as contribuições dadas pelos professores participantes sobre trabalhar o PC contextualizado com a formação técnica em Administração abordaram, em maioria, a estratégia que articula diversos conteúdos da mesma área. Por conseguinte, identificou-se uma compreensão de contextualização interna, semelhante a estratégia de contextualização identificada em livros didáticos de matemática,

segundo Vieira (2004). Portanto, essa estratégia de contextualização não dialoga com a formação técnica em Administração.

O que se defende nesta pesquisa é a estratégia de contextualização relacionada à problematização (RICARDO, 2003; 2005; 2010), uma compreensão que se origina no cotidiano dos sujeitos e avança para uma reflexão tendo nos conhecimentos científicos a possibilidade para a chegada de uma consciência crítica desse sujeitos.

Todas as estratégias de contextualização identificada nas mensagens dos professores participantes convergiram para a compreensão de contextualização localizada na legislação educacional, porque buscaram aproximar os conteúdos escolares ao cotidiano dos estudantes. Sendo assim, a situação cotidiana ou laboral dará o sentido para aprender determinado conteúdo. Entretanto, a realidade concreta dos estudantes, seja na sociedade ou no exercício profissional, não foi problematizada.

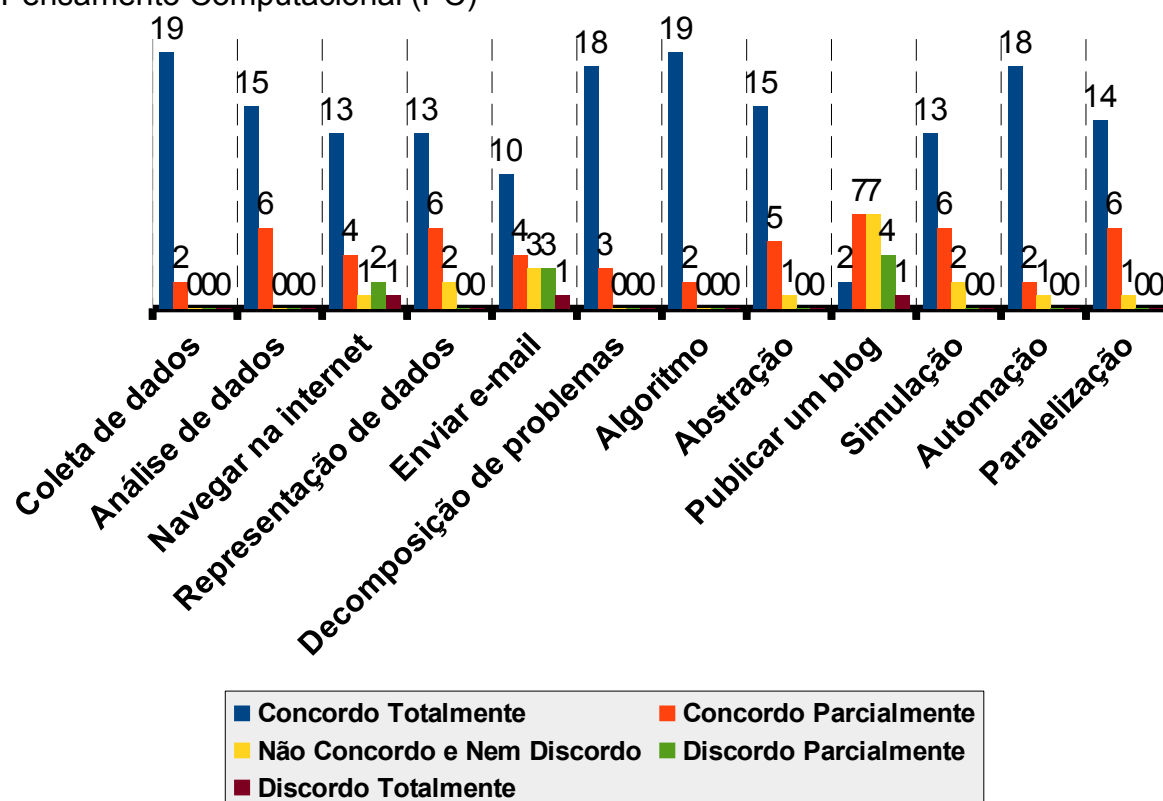
Também, foi expressiva a omissão de professores sobre como contextualizar o Pensamento Computacional com a formação técnica em Administração, isso enfatizou e demonstrou que esses professores não se sentiram seguros e/ou não tinham domínio sobre a temática do PC ou da contextualização.

A escolha em buscar sugestões dos professores para abordar o PC de forma contextualizado deu-se em conformidade com a Resolução CNE/CP nº1, de 5 de Janeiro de 2021, que definiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio e, portanto, ditou que a contextualização seja tratada como princípio norteador do processo de ensino na Educação Profissional e Tecnológica. Dentre os trabalhos relacionados que foram analisados, não se percebeu a indicação de proposta de ensino que buscasse desenvolver o Pensamento Computacional contextualizado com a formação técnica.

A segunda parte do questionário buscou perceber que habilidades do PC os professores participantes julgavam pertinentes na formação dos estudantes. Além disso, essa parte do questionário corroborou na investigação da percepção desses professores em relação ao PC, abordado na primeira parte do questionário. Assim, foram trabalhadas perguntas fechadas, em escala likert, analisadas segundo a estatística descritiva.

O gráfico a seguir, da figura 6, sintetiza o nível de concordância dos professores que participaram da pesquisa em relação às habilidades do Pensamento Computacional a serem desenvolvidas em sala de aula.

Figura 6 - Nível de concordância dos professores sobre as habilidades do Pensamento Computacional (PC)



Fonte: Própria da pesquisa (2021)

As habilidades do PC submetidas à análise pelos professores foram estabelecidas pela *Computer Science Teachers Association* (CSTA, 2011) nas diretrizes para o ensino do PC nas escolas: coleta de dados, análise de dados, representação de dados, decomposição de problemas, algoritmos, abstração, simulação, automação e paralelização. Não obstante, a academia ainda não chegou a um consenso sobre quais habilidades devem ser utilizadas para desenvolver o PC. De certo, ao analisar estudos sobre o tema, dentre outros: Wing (2006, 2008, 2014); Backmann (2017); SBC (2017) constatou que as habilidades decomposição de problemas, algoritmo, abstração e automação são recorrentes em serem indicadas como adequadas para o desenvolvimento do PC. Também, foram submetidas à análise pelos professores habilidades que não são indicadas para o desenvolvimento do PC, segundo Blikstein (2008): navegar na Internet, enviar e-mail e publicar um blog.

Segundo o grau de concordância 'concordo totalmente', as habilidades algoritmo e coleta de dados tiveram maior aceitação pelos professores participantes. Publicar um blog teve a maior rejeição, com o grau de concordância 'discordo' (discordo parcialmente e discordo totalmente). O resultado esperado era o de discordância total tanto para essa habilidade quanto para as habilidades de navegar na internet e enviar e-mail, uma vez que, conforme o autor supracitado, essas não são habilidades indicadas para desenvolver o PC.

Tabela 1 – Concordância dos professores sobre as habilidades do Pensamento Computacional (PC)

Habilidades do Pensamento Computacional	Concordo plenamente		Concordo parcialmente		Não concordo e nem discordo		Discordo parcialmente		Discordo totalmente		TOTAL	
	fi	fr	fi	fr	fi	fr	fi	fr	fi	fr	fi	fr
Coleta de dados	19	90%	2	10%	0	0%	0	0%	0	0%	21	100%
Análise de dados	15	71%	6	29%	0	0%	0	0%	0	0%	21	100%
Navegar na internet	13	62%	4	19%	1	5%	2	10%	1	5%	21	100%
Representação de dados	13	62%	6	29%	2	10%	0	0%	0	0%	21	100%
Enviar e-mail	10	48%	4	19%	3	14%	3	14%	1	5%	21	100%
Decomposição de problemas	18	86%	3	14%	0	0%	0	0%	0	0%	21	100%
Algoritmo	19	90%	2	10%	0	0%	0	0%	0	0%	21	100%
Abstração	15	71%	5	24%	1	5%	0	0%	0	0%	21	100%
Publicar um blog	2	10%	7	33%	7	33%	4	19%	1	5%	21	100%
Simulação	13	62%	6	29%	2	10%	0	0%	0	0%	21	100%
Automação	18	86%	2	10%	1	5%	0	0%	0	0%	21	100%
Paralelização	14	67%	6	29%	1	5%	0	0%	0	0%	21	100%

Fonte: Própria da pesquisa (2021)

Conforme apresenta a tabela 1, o percentual de concordância dos professores sobre as habilidades do PC tiveram mais expressividade nos níveis 'concordo' (concordo plenamente e concordo parcialmente) e 'não concordo e nem discordo'.

Considerando os 03 (três) professores que tiveram percepção sobre PC que se aproximou da concepção de Wing (2006, 2008, 2014), mencionados na primeira parte do questionário, relacionou as suas mensagens com o nível de concordância sobre as habilidades do PC a serem desenvolvidas na sala de aula: ambos os professores, P16; P17 e P20, não mostraram coerência em suas respostas, pois para a habilidade navegar na Internet e enviar e-mail escolheram o nível de

concordância 'concordo totalmente', sendo que a escolha esperada era 'discordo totalmente'.

O resultado desta pesquisa se assemelha aos encontrados em Geraldles (2017) e Kubota *et al.* (2021). Interessante mencionar que esses autores investigaram a percepção sobre PC de professores de áreas distintas do conhecimento (abordagem transversal), enquanto essa pesquisa foi realizada somente com professores de informática. Assim, em geral, os professores apresentaram compreensão confusa do PC, isso pode ser pelo fato desse tema não ter sido abordado no período de sua formação acadêmica. As evidências mostraram a associação do desenvolvimento do PC com a utilização de ferramentas computacionais para a resolução de problemas.

Portanto, com base em Raabe, Couto e Blikstein (2020), as finalidades de computação indicadas pelos professores participantes são incoerentes com as finalidades de computação referentes à abordagem de ensino PC, divulgada por Wing (2006). Segundo as mensagens desses professores, a computação comporta-se como meio para a resolução de problemas, porém o PC entende a computação como fim para a resolução de problemas, pois o enfoque está no processo mental que busca nos conceitos da ciência da computação uma resolução ou formulação de problemas, que pode ser automatizada por um computador.

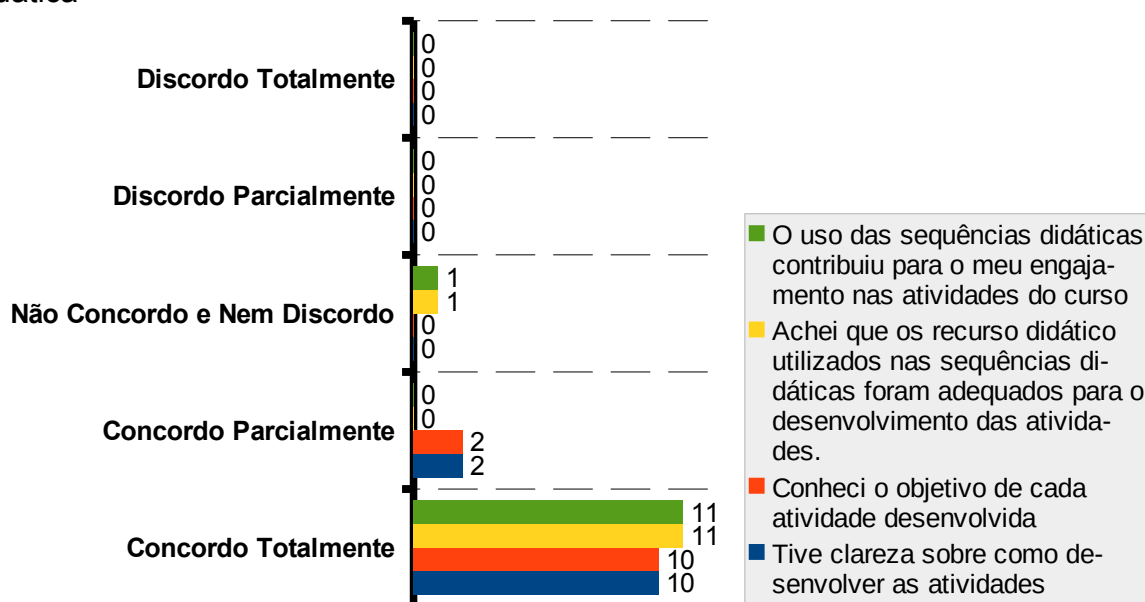
Essa compreensão dos professores participantes pode ser devida a uma característica do ensino de ciência da computação ofertado na Educação Profissional e Tecnológica que se destina exclusivamente para o ensino-aprendizagem em utilizar as ferramentas computacionais, como os “softwares de escritórios” e ferramentas da Internet, em atendimento às demandas do mercado de trabalho. Assim, percebe-se a necessidade de realização de formação continuada para os professores de informática da Educação Profissional e Tecnológica acerca do entendimento sobre o PC e desenvolvimento do PC contextualizado com a formação profissional e tecnológica, caso tenha interesse em integrar o PC na formação em computação que já se oferta aos estudantes, cujo enfoque está relacionado à utilização de tecnologias digitais da informação e comunicação.

5.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES DA PESQUISA COM ESTUDANTES

A avaliação da proposta de ensino disponibilizada aos 12 (doze) estudantes que participaram regularmente dos encontros formativos sobre o Pensamento Computacional contextualizado com a formação técnica em Administração foi por meio de questionário com perguntas fechadas estruturadas pelas temáticas: sobre a aplicação da sequência didática e sobre a aprendizagem do Pensamento Computacional.

Observa-se na figura 7, a seguir, o nível de concordância dos estudantes sobre a aplicação da sequência didática.

Figura 7 - Nível de concordância dos estudantes sobre a aplicação da sequência didática

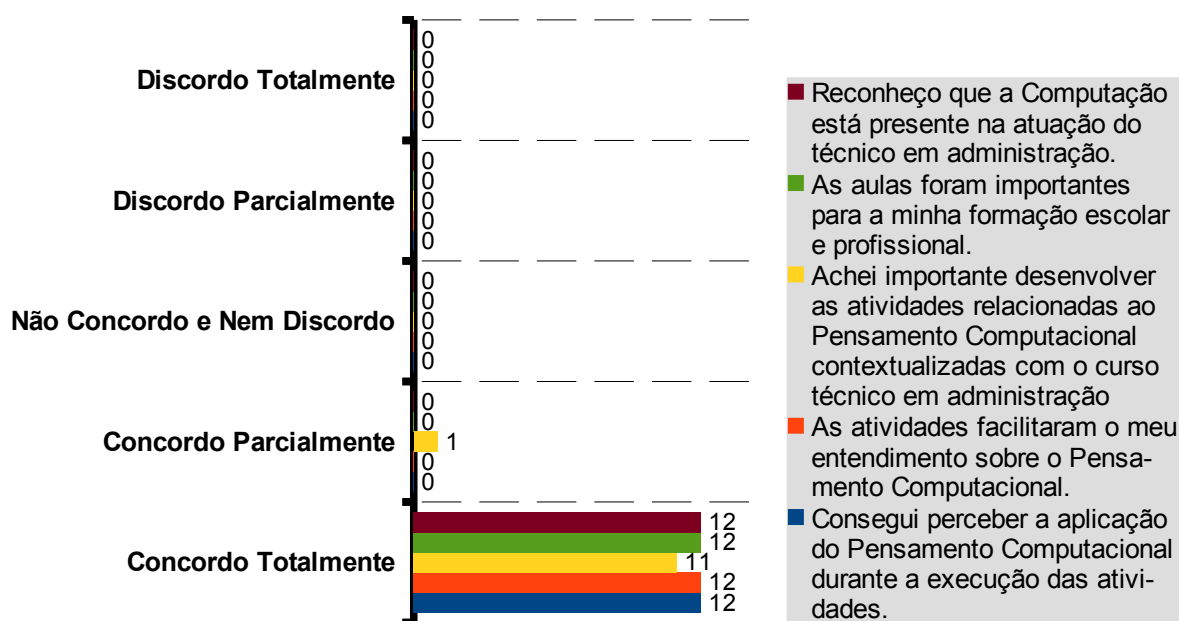


Fonte: Própria da pesquisa (2021)

Em geral, a Sequência Didática Interativa atendeu ao planejamento das atividades de ensino-aprendizagem sobre o desenvolvimento do Pensamento Computacional contextualizado com a formação técnica em Administração. Os estudantes mostraram-se satisfeitos com o uso dessa sequência didática, uma vez que a maioria mensurou grau de concordância 'Concordo Totalmente'.

Observa-se na figura 8, a seguir, o nível de concordância dos estudantes sobre a aprendizagem do Pensamento Computacional.

Figura 8 - Nível de concordância dos estudantes sobre aprendizagem do Pensamento Computacional



Fonte: Própria da pesquisa (2021)

Os estudantes concordaram que a computação está presente na atuação do técnico em Administração. Essa informação justificou a necessidade de integrar o Pensamento Computacional como complementação curricular na formação em tecnologias digitais da informação e comunicação que vem sendo ofertada na Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Pois, como argumenta Raabe, Couto e Blikstein (2020), o Pensamento Computacional como abordagem de ensino de computação valoriza os conceitos fundamentais da ciência da computação.

Também, a proposta de ensino possibilitou mediar o ensino de computação e de administração utilizando a estratégia da contextualização. Assim, percebeu-se que a proposta de ensino estimulou a aprendizagem dos estudantes sobre o Pensamento Computacional, sendo a contextualização com a formação técnica em Administração um recurso pedagógico importante de se destacar.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa de mestrado teve como objetivo geral investigar como desenvolver o Pensamento Computacional na formação profissional técnica de nível médio, especificamente na formação técnica em Administração. Essa modalidade de ensino possui componente curricular responsável por abordar o ensino de computação, todavia a maneira como os conhecimentos são articulados não contempla o desenvolvimento do Pensamento Computacional.

Segundo as normativas educacionais brasileiras, é possível a integração do Pensamento Computacional no currículo escolar da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, desde que haja vontade institucional e formação de professores para trabalhar atividades que incluam o Pensamento Computacional em sala de aula. O Pensamento Computacional pode ser implementado de diferentes maneiras, porém recomenda-se que na Educação Profissional Técnica de Nível Médio seja implementado por meio de complementação curricular, porque já existe componente curricular responsável em abordar a computação.

Estudos que versam sobre o desenvolvimento do Pensamento Computacional na Educação Profissional Técnica de Nível Médio ainda são incipientes, sendo que os existentes, em maioria, contemplam propostas de ensino realizadas nos cursos do eixo tecnológico informação e comunicação. Ao contemplar o Curso Técnico em Administração – curso do eixo gestão e negócio, tornou esta pesquisa exclusiva, pois ao analisar a literatura não foi identificado estudo referente a esse público-alvo.

Outra atualidade desta pesquisa consistiu em contemplar a contextualização como estratégia para estabelecer relação entre o Pensamento Computacional e a formação técnica em Administração. Além de dialogar com as normativas educacionais da Educação Profissional e Tecnológica, esse recurso pedagógico atendeu aos princípios norteadores dessa modalidade de ensino. Assim, ressalta ainda que a contextualização torna-se condição indispensável para se ensinar de forma interdisciplinar.

A formação de professores para o ensino-aprendizagem do Pensamento Computacional é um desafio a ser superado. Nesta pesquisa, verificou-se que a percepção sobre o desenvolvimento do Pensamento Computacional dos professores de informática que atuam na Educação Profissional e Tecnológica ofertada em

instituições localizadas no estado do Piauí apresentou uma compreensão confusa ou muito superficial sobre essa temática. Muitas das compreensões associaram o desenvolvimento do Pensamento Computacional com a utilização de ferramentas computacionais na resolução de problemas.

Essa compreensão dos professores participantes desta pesquisa pode ser devida a uma característica do ensino de computação ofertado na Educação Profissional Técnica de Nível Médio que se destina exclusivamente para o ensino-aprendizagem em utilizar as ferramentas computacionais, como o “software de escritório”, em atendimento às demandas do mercado de trabalho.

Portanto, propõem-se a necessidade de formação continuada para os professores de informática acerca do desenvolvimento do PC nessa modalidade de ensino, considerando que se tenha interesse em implantar o Pensamento Computacional complementar à formação já proporcionada em conhecimentos da computação.

Planejar práticas educativas contextualizadas na Educação Profissional Técnica de Nível Médio exigirá um planejamento adequado. Nessa direção, além de se apropriar do sentido do conceito de contextualização, é importante adotar o planejamento do processo ensino-aprendizagem mediado por sequência didática, uma vez que é tida como uma unidade primordial para análise da prática educativa.

Nessa direção, a inclusão da Sequência Didática Interativa no design instrucional da proposta de ensino desenvolvida com estudantes do curso técnico em Administração permitiu planejar atividades que foram potenciais para estimular o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao Pensamento Computacional contextualizado com a formação técnica em Administração. Essa ferramenta didático-metodológica oferece uma abertura para a participação e a colaboração dos estudantes em sala de aula na construção de conceitos e de novos conhecimentos.

Também, desenvolver o Pensamento Computacional contextualizado com a formação técnica em administração foi um recurso pedagógico importante que se mostrou eficiente durante o processo ensino-aprendizagem. A proposta de ensino atendeu aos objetivos de aprendizagem e foi executada conforme o planejamento. A avaliação feita pelos estudantes mostrou que a experiência de aprendizagem foi satisfatória.

O emprego do *design* instrucional no planejamento da proposta de ensino garantiu uma aprendizagem organizada, significativa e pautada na adoção de

recurso de planejamento instrucional. Também, a escolha pelo modelo de *design* instrucional Addie foi oportuna dada a vasta divulgação e aceitação da comunidade de *design* instrucional. Assim, ficou facilitada a aquisição de material de estudo e a comunicação com especialistas para consultas.

Portanto, esta pesquisa contribuiu para melhorar a abordagem do ensino de computação na Educação Profissional Técnica de Nível Médio, e também atestou a importância de planejar e implementar práticas educativas contextualizadas para possibilitar uma aprendizagem significativa aos estudantes.

Para trabalhos futuros, espera-se melhorar e avaliar os materiais didáticos necessários para a execução da Sequência Didática Interativa proposta nesta pesquisa. Além disso, avançar em pesquisas relacionadas ao desenvolvimento do Pensamento Computacional na Educação Profissional Técnica de Nível Médio.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. As bases da proposta de Papert. In: **PROINFO**: Informática e formação de professores / Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, SEED, 2000. (Série de Estudos. Educação a Distância, Vol. 1).

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Edição revista e ampliada. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARIN, Cláudia Smaniotto *et al.*. Desafios do ensino remoto na educação profissional e tecnológica. **Revista Educacional Interdisciplinar**, v.9, n.1, p.21-35, 2020. Disponível em: <https://seer.faccat.br/index.php/redin/article/view/1869>. Acesso em: 24 nov. de 2021.

BARR, V.; STEPHENSON, C. Bringing computational thinking to K-12: what is involved and what is the role of the computer science education community? **ACM Inroads**, v. 2, n. 1, p. 48-54, Março 2011. Disponível em: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1929905>. Acesso em: 02 nov. de 2019.

BARROS, T. T. T *et al.*. Avaliando a Formação de Professores no Contexto do Pensamento Computacional. **RENOTE** – Revista Novas Tecnologias na Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Volume. 16, n. 2, p.1-10, Porto Alegre: 2018. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/89274/0>. Acesso em: 30 nov. de 2021.

BELL, T.; WITTEN, I.; FELLOWS, M. **Computer Science Unplugged – Ensinando Ciência da Computação sem o uso do Computador**. Tradução de Luciano Porto Barreto, 2011. Disponível em: <http://csunplugged.org/>. Acesso em 20 de nov. de 2019.

BLIKSTEIN, Paulo. **O Pensamento Computacional e a reinvenção do computador na educação**. 2008. Disponível em: http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.htm. Acesso em: 04 set. de 2020.

BOLDINI, Adriana *et al.*. Desdobramentos do Pensamento Computacional no Brasil. In: XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 27., 2016, Uberlândia (MG). **Anais eletrônicos**... Porto Alegre (RS): Portal de Publicações da CEIE, 2016. p. 200 – 209. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/6700/4588>. Acesso em: 09 jul. 2021.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **O que é educação**. São Paulo: Brasiliense, Coleção Primeiros Passos, 49ª ed., 2007.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9394, 20 de dezembro de 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 09 jul. de 2021.

BRASIL. **Decreto nº 5.154 de 23 de julho de 2004**. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5154.htm#:~:text=%20Regulamenta%20o%20%C2%A7%20%C2%BA%20do,nacional%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%Aancias. Acesso em: 30 out. de 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 03 set. de 2020.

BRASIL, Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Documento de Área – Ensino**, Brasília, 2019. Disponível em: https://capes.gov.br/images/Criterios_apcn_2019/ensino.pdf. Acesso em: 14 abr. de 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Catálogo Nacional de Cursos Técnicos**. 4.ed. Brasília: Ministério da Educação, 2021. Portal MEC. Disponível em: <http://cnct.mec.gov.br/cnct-api/catalogopdf>, Acesso em: 05 set. 2021.

BRASIL, CNE/CP. **Resolução nº 1, de 05 de janeiro de 2021**. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-cne/cp-n-1-de-5-de-janeiro-de-2021-297767578>. Acesso em: 09 jul. 2021.

BRACKMANN, Christian. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, 2017. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/172208/001054290.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 01 dez. De 2021.

BROSSEAU, G. Fundamentos e métodos da didática da matemática. In: BRUN J. **Didática das matemáticas**. Tradução de Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. Cap 01. p. 35-113.

BULHÕES, Daniel Brito *et al.* O uso da Computação Desplugada no processo de ensino-aprendizagem de alunos do curso Técnico em Informática. In: XXX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 30., 2019, Uberlândia (MG). **Anais eletrônicos**... Porto Alegre (RS): Portal de Publicações da CEIE, 2019. p. 932 – 941. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/8821/6379>. Acesso em: 09 jul. 2021.

CANAL, Ana Paula; BISOGNIN, Vanilde; ISAIA, Silvia Maria de Aguiar. Pensamento computacional na formação inicial de professores de matemática: um estudo de caso sob a perspectiva da teoria de robbie case. **Revista Contexto & Educação**, v. 36, n. 114, p. 179-200, 2021. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/11727>. Acesso em: 01 dez. de 2021.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da Administração**. 9ª ed. São Paulo. Editora: McGrawHill, 2014.

COSTA, Marco A. F. da; COSTA, Maria de Fátima B. da. **Metodologia da pesquisa: conceitos e técnicas**. Interciência, 2009.

CORREA JR., Valdir José; RAABE, André Luís Alice, O pensamento computacional na formação do licenciando em pedagogia, **CONTRAPONTO (ONLINE)**, v.20, p.226–250, 2020. Disponível em: <https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/rc/article/view/16137>. Acesso em: 01 dez. de 2021.

CSTA. **K-12 Computer Science Standards – Revised 2011 – The CSTA Standards Task Force**. Association for Computing Machinery, 2011. Disponível em: http://scratch.ttu.ee/failid/CSTA_K-12_CSS.pdf, Acesso em: 03 ago. de 2020.

CSUNPLUGGED. csunplugged.org. Disponível em: <https://csunplugged.org/en/>. Acesso em: 12 mai. de 2020.

DUBRIN, Andrew J. **Princípios de Administração**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

DUARTE, Ailton S. **O ensino do pensamento computacional na educação profissional de nível médio no IFES – campus Colatina**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica (RJ), 2018. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7476295, Acesso em: 13 mai. 2020.

FALKEMBACH, Elza Maria Fonseca. Diário de campo: um instrumento de reflexão. In: **contexto e Educação**, nº 7, Juí: Inijuí, 1987. Disponível em: <http://www.unirio.br/cchs/ess/Members/silvana.marinho/disciplina-instrumentos-e-tecnicas-de-intervencao/unid-2-instrumentos-de-conhecimento-intervencao-e-registro/texto-7-falkembach-elza-maria-fonseca-diario-de-campo-um-instrumento-de-reflexao-in-contexto-e-educacao-no-7-jui-inijui-1987/view>. Acesso em: 01 dez. de 2021.

FARIA, Alexandre Geraldo Viana; CARDOSO, Rodrigo Andrade; GODOY, Rafael Rodrigues. Ensino de química no técnico de nível médio integrado em informática: uma proposta de ensino contextualizado e interdisciplinar. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, [S.l.], v. 2, n. 17, 24 p., abr. 2019. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/7667>. Acesso em: 01 dez. 2021.

FILATRO, Andrea. **Design instrucional na prática**. São Paulo: Pearson, 2008.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 42ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GERALDES, Wendel B. **O pensamento computacional no ensino profissional e tecnológico**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Católica de Brasília (UCB), Brasília (DF), 2017. Disponível em: <https://bdtd.ucb.br:8443/jspui/handle/tede/2118>, Acesso em: 17 ago. 2020.

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. 8ª ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

IEZZI, Gelson; HAZZAN, Samuel; DEGENSZAJN, David Mauro. **Fundamentos de Matemática Elementar**: matemática comercial, matemática financeira, estatística descritiva. Vol. 11. São Paulo: Atual, 1ª Edição, 2004.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ.
Projeto Pedagógico do Curso Técnico de Nível Médio Concomitante/Subsequente em Administração. Teresina (PI), 2019.

KUBOTA *et al.* Um retrato do entendimento dos professores dos Institutos Federais sobre Pensamento Computacional. In: XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 32., 2021, Pelotas (RS). **Anais eletrônicos...** Porto Alegre (RS): Portal de Publicações da CEIE, 2021. p. 1002 – 1016. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/18125/17959>. Acesso em: 01 dez. de 2021.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 9ª ed. São Paulo: Atlas, 2021.

LIMA FILHO, Domingos Leite; QUELUZ, Gilson L. A Tecnologia e a Educação Tecnológica: Elementos para uma sistematização conceitual. **Revista Educação & Tecnologia**, Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, v. 10, n.1, p.29-35, jan./jul, 2005. Disponível em: <https://periodicos.cefetmg.br/index.php/revista-et/article/view/71/69>. Acesso em: 01 dez. de 2021.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Filosofia da educação**. São Paulo: Cortez, 1994.

MACEDO, C. C; SILVA, L. F. Os Processos de Contextualização e a Formação Inicial de Professores de Física. **Investigações em Ensino de Ciências** (Online), v. 19, n.1, p. 55-75, 2014. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/95>. Acesso em: 01 dez. de 2021.

MARTINS, G. A. **Estudo de Caso – Uma Estratégia de Pesquisa**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino**: as abordagens do processo. São Paulo: E.P.U., 1986. (Temas básicos de educação e ensino)

MOURA, D. H. A organização curricular do ensino médio integrado a partir do eixo estruturante: trabalho, ciência, tecnologia e cultura. **Revista Labor**, v.1, n. 7, p. 1-19. 2012. Disponível em: http://www.revistalabor.ufc.br/Artigo/volume7/1_A_organizacao_curricular_do_ensino_medio_integrado_-_trabalho_ciencia_tecnologia_e_cultura_DANTE_LABOR.pdf. Acesso em: 01 dez. 2021.

MOURA, D. H. A Organização curricular do ensino médio integrado a partir do eixo estruturante: trabalho, ciência, tecnologia e cultura. **Revista Labor**, v. 1, n. 7, p. 1 – 19, 25 mar. 2017. Disponível em: <http://www.periodicos.ufc.br/labor/article/view/6702>. Acesso em: 01 dez. de 2021.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Sequência Didática Interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

PACHECO, Elieser. **Fundamentos político-pedagógicos dos institutos federais**: diretrizes para uma educação profissional e tecnológica transformadora. Natal: IFRN, 2015. Disponível em: <https://memoria.ifrn.edu.br/bitstream/handle/1044/1018/Fundamentos%20Poli%CC%81tico-Pedago%CC%81gicos%20dos%20Institutos%20Federais%20-%20Ebook.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 04 set. de 2020.

PAPERT, Seymour M. **LOGO**: Computadores e Educação. Tradução José Armando Valente; Beatriz Bitelman, Afira Vianna Ripper. São Paulo, Editora Brasiliense, 1985.

PIAUÍ. **Lei nº 7.491, de 25 de março de 2021**. Altera excepcionalmente os feriados de Corpus Christi e Nossa Senhora Aparecida, face à calamidade pública decorrente da pandemia de covid-19, na forma que especifica. Disponível em: <https://www.pi.gov.br/wp-content/uploads/2021/03/Lei-n.%C2%BA-7.491-de-25-de-mar%C3%A7o-de-2021.pdf>. Acesso em: 01 dez. de 2021.

RAABE, A; COUTO, N. E. R; BLIKSTEIN, P; **Diferentes abordagens para a computação na educação básica**. In: RAABE, A., ZORZO, A. F; BLIKSTEIN. (Org) Computação na Educação Básica: Fundamentos e Experiências. Porto Alegre: Penso, 2020.

RICHARDSON, Roberto Jarry *et al.* (Org). **Pesquisa Social**: métodos e técnicas. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2012.

RIBEIRO, Leila; FOSS, Luciana; CAVALHEIRO, Simone André da Costa. Entendendo o pensamento computacional. Nova Iorque: **Cornell University Library**, 2017. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1707.00338.pdf>. Acesso em: 18 nov. de 2021.

RICARDO, Elio C. A Problematização e a Contextualização no Ensino das Ciências: acerca das ideias de Paulo Freire e Gérard Fourez. In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 4., 2003, Bauru (SP). **Anais e Resumos**.

Florianópolis (SC): Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003, 12 p. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/iv-enpec/orais/ORAL019.pdf>. Acesso em: 01 dez. de 2021.

RICARDO, Elio C. **Competências, interdisciplinaridade e contextualização**: dos Parâmetros Curriculares Nacionais a uma compreensão para o ensino das ciências. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis (SC), 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/102668/222646.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 01 dez. de 2021.

RÔÇAS, G.; BOMFIM, A. M. do. Do embate à construção do conhecimento: a importância do debate científico. **Ciênc. educ.** (Bauru), v. 24, n. 1, p. 3-7, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/gNGrBJyLFQnV8qmwqR7bPHN/?lang=pt>. Acesso em: 01 dez. 2021.

SANTOS, Fernanda Pereira. **Ensino médio integrado ao técnico**: uma análise da disciplina matemática. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto (MG), 2012. Disponível em: https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/3002/1/DISSERTA%20%87%20%83O_EnsinoM%20%20diolIntegrado.PDF. Acesso em: 01 dez. de 2021.

SASSI, G. P.. Introdução à Estatística Descritiva para Pesquisas em Informática na Educação. In: Patricia Jaques, Mariano Pimentel, Sean Siqueira e Ig Bitencourt. (Org.). **Metodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação**: Abordagem Quantitativa (Volume 2). 1ª Edição, 2020. Disponível em: https://metodologia.ceie-br.org/wp-content/uploads/2018/11/cap2_9.pdf. Acesso em: 30 nov. de 2021.

SAVIANI, Dermeval. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educação**, Campinas, v.12, n.32, p. 52-180, jan./abr. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n34/a12v1234.pdf>. Acesso em 22 jun. de 2020.

SBC. **Referenciais de Formação em Computação: Educação Básica**. 2017. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/131-curriculos-dereferencia/1166-referenciais-de-formacao-em-computacao-educacao-basica-julho-2017>. Acesso em: 21 out. de 2019.

SILVA, Leonardo Soares e.; CAVALCANTI, Elmano Ramalho. Avaliação do Estado de Fluxo e do Aprendizado em Atividades Desplugadas no Ensino do Pensamento Computacional com Estudantes do Ensino Médio. In: XXIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 29., 2018, Fortaleza (CE). **Anais eletrônicos...** Porto Alegre (RS): Portal de Publicações da CEIE, 2016. p. 1746 – 1750. Disponível em: <https://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/8143/5832>. Acesso em: 09 jul. 2021.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis. Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

Disponível em:

<https://cursos.unipampa.edu.br/cursos/ppgcb/files/2011/03/Metodologia-da-Pesquisa-3a-edicao.pdf>. Acesso em: 01 dez. de 2021.

SILVA, Vladimir; SILVA, Kebson; FRANÇA, Rozelma. Pensamento computacional na formação de professores: experiências e desafios encontrados no ensino da computação em escolas públicas. In: VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 28., 2017, Recife (PE). **Anais eletrônicos...** Porto Alegre (RS): Portal de Publicações da CEIE, 2017. p. 805 – 814. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/7299/5097>. Acesso em: 01 dez. de 2021.

SOUZA, Leandro D. **Instituto de hackers**: o pensamento computacional aplicado ao ensino técnico integrado ao ensino médio. Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná (IFPR), Curitiba (PR), 2019.

Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.xhtml?popup=true&id_trabalho=7949558, Acesso em: 13 mai. 2020.

SOUZA, Isabelle M. L.; RODRIGUES, Rivanilson S.; ANDRADE, Wilkerson L. Explorando Robótica com Pensamento Computacional no Ensino Médio: Um estudo sobre seus efeitos na educação. In: XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 27., 2016, Uberlândia (MG). **Anais eletrônicos...** Porto Alegre (RS): Portal de Publicações da CEIE, 2016. p. 490 – 499. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/6730/4617>. Acesso em: 09 jul. 2021.

VALENTE, José Armando. Formação de Professores: Diferentes Abordagens Pedagógicas. In: J.A. Valente (org.) **O computador na Sociedade do Conhecimento**. Campinas, SP: UNICAMPNIED, 1999.

VALENTE, J. A. Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. **Revista e-Curriculum**, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, v. 14, n. 3, p. 864–897, 2016. Disponível em:

<https://revistas.pucsp.br/%20curriculum/article/view/29051/20655>. Acesso em: 12 mai. de 2020.

VERGARA, Sylvia Constant. **Métodos de pesquisa em administração**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

VIEIRA, Gláucia Marcondes. **Estratégias de contextualização nos livros didáticos de matemática dos ciclos iniciais do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte (MG), 2004. Disponível em:

https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/IOMS-678HK2/1/disserta__o_glaucia_marcondes.pdf. Acesso em: 01 dez. de 2021.

VIEIRA PINTO, Álvaro. **O conceito de Tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, New York, v. 49, n. 3, p. 33-35, mar 2006. Disponível em: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1118178.1118215&coll=portal&dl=ACM>. Acesso em: 02 nov. de 2019.

WING, J. M. Computational thinking and thinking about computing. **Phil. Trans. R. Soc. A**, 366(1881):3717–3725, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/23142610_Computational_thinking_and_thinking_about_computing. Acesso em: 15 nov. de 2021.

WING, J. M. Blog, **Computational thinking benefits society**. 2014. Disponível em: <http://socialissues.cs.toronto.edu/2014/01/computational-thinking/>. Acesso em 15 nov. de 2021.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Tradução de Ernani F. da Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ZANETTI, Humberto Augusto Piovesana; OLIVEIRA, Cláudio Luís Vieira. Prática de ensino de Programação de Computadores com Robótica Pedagógica e aplicação de Pensamento Computacional. In: I Workshop de Ensino em Pensamento Computacional, Algoritmos e Programação (WAlgProg), 1., 2015, Maceió (AL). **Anais eletrônicos**... Porto Alegre (RS): Portal de Publicações da CEIE, 2015. p. 1236 – 1245. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6268/4389>. Acesso em: 09 jul. 2021.

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA PROFESSORES PARTICIPANTES DA PESQUISA

O Pensamento Computacional (PC) é uma habilidade essencial para todos os seres humanos, não somente para os cientistas da computação. Assim, o PC pode ser abordado na resolução dos problemas relacionados à sua prática educativa, e nessa direção, pode ser até que você já o integre nas suas aulas sem estar consciente disso.

Esta pesquisa tem como objetivo investigar a percepção dos professores acerca de como o PC pode contribuir com o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas no componente curricular que trata dos fundamentos da tecnologia da informação.

O Questionário possui 14 questões e respondê-lo pode exigir de 10 a 15 minutos, sendo que suas respostas serão coletadas no anonimato e, portanto, não será possível identificar o autor das respostas.

Sua participação nesta pesquisa é muito importante para nós, pois desejamos reunir informações de um grande número de professores.

Desde já agradeço.

Josenilton de Aragão Lima

Compreensão acerca do Pensamento Computacional

1. O que você entende por Pensamento Computacional?

2. Como você trabalharia o Pensamento Computacional em sala de aula levando em consideração a contextualização com as habilidades a serem desenvolvidas na formação de um técnico em administração?

Sobre as possíveis Habilidades de Pensamento Computacional na educação básica

3. Ao apresentar o Pensamento Computacional em sala de aula os estudantes alcançarão as habilidades abaixo elencadas:

3.1 Coletar dados apropriados e selecionar informações relevantes.

- ☐ Concordo plenamente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Não concordo e nem discordo
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo totalmente

3.2 Encontrar padrões nos dados obtidos e desenhar conclusões.

- ☐ Concordo plenamente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Não concordo e nem discordo
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo totalmente

3.3 Saber navegar na Internet

- ☐ Concordo plenamente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Não concordo e nem discordo
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo totalmente

3.4 Organizar e descrever os dados em gráficos, palavras, imagens, tabelas, etc.

- ☐ Concordo plenamente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Não concordo e nem discordo
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo totalmente

3.5 Enviar e-mail.

- ☐ Concordo plenamente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Não concordo e nem discordo
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo totalmente

3.6 Dividir tarefas em partes menores para encontrar uma solução.

- ☐ Concordo plenamente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Não concordo e nem discordo
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo totalmente

3.7 Planejar e organizar uma sequência de procedimentos para resolver um problema.

- ☐ Concordo plenamente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Não concordo e nem discordo
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo totalmente

3.8 Reduzir a complexidade de uma ideia principal, procurando características e criar modelos.

- ☐ Concordo plenamente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Não concordo e nem discordo
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo totalmente

3.9 Publicar um blog na Internet.

- ☐ Concordo plenamente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Não concordo e nem discordo
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo totalmente

3.10 Usar e criar simulações, para experimentos e/ou assimilação do conteúdo de aprendizagem.

- ☐ Concordo plenamente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Não concordo e nem discordo
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo totalmente

3.11 Reconhecer como a tecnologia pode ajudar a realizar novas tarefas que seriam muito repetitivas ou difíceis.

- ☐ Concordo plenamente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Não concordo e nem discordo
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo totalmente

3.12 Organizar recursos para a realização de tarefas simultâneas e de forma cooperativa para alcançar um determinado objetivo.

- ☐ Concordo plenamente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Não concordo e nem discordo
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo totalmente

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DOS ESTUDANTES PARA AVALIAR O PRODUTO EDUCACIONAL

Caro (a) estudante,

Apresentamos esse questionário com perguntas cujas respostas são muito importantes para avaliar a sua experiência nas aulas sobre Pensamento Computacional no Eixo Tecnológico Gestão e Negócios.

Sua participação contribuirá para o desenvolvimento da pesquisa intitulada “Pensamento Computacional na formação técnica integrada ao ensino médio: proposta de uma sequência didática interativa”.

Desde já, agradecemos a sua disposição e atenção em participar desta pesquisa.

Cordialmente, Josenilton de Aragão Lima

Por favor, indique a sua resposta preenchendo totalmente o círculo.

Sobre a aplicação da Sequência Didática

1. Tive clareza sobre como desenvolver as atividades.

- ☐ Concordo plenamente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Não concordo e nem discordo
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo totalmente

2. Conheci o objetivo de cada atividade desenvolvida.

- ☐ Concordo plenamente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Não concordo e nem discordo
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo totalmente

3. Achei que os recursos didáticos utilizados nas sequências didáticas foram adequados para o desenvolvimento das atividades.

- ☐ Concordo plenamente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Não concordo e nem discordo
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo totalmente

4. O uso das sequências didáticas contribuiu para o meu engajamento nas atividades do curso.

- ☐ Concordo plenamente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Não concordo e nem discordo
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo totalmente

Sobre a aprendizagem do Pensamento Computacional

5. Consegui perceber a aplicação do Pensamento Computacional durante a execução das atividades.

- ☐ Concordo plenamente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Não concordo e nem discordo
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo totalmente

6. As atividades facilitaram o meu entendimento sobre o Pensamento Computacional.

- ☐ Concordo plenamente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Não concordo e nem discordo
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo totalmente

7. Achei importante desenvolver as atividades relacionadas ao Pensamento Computacional contextualizadas com o curso técnico em administração.

- ☐ Concordo plenamente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Não concordo e nem discordo
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo totalmente

8. As aulas foram importantes para a minha formação escolar e profissional.

- ☐ Concordo plenamente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Não concordo e nem discordo
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo totalmente

9. Reconheço que a Computação está presente na atuação do técnico em administração.

- ☐ Concordo plenamente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Não concordo e nem discordo
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo totalmente

APÊNDICE C – DIÁRIO DE CAMPO

DIÁRIO DE CAMPO		
Data:	/	/
Hora início:		Hora término:
Local:		
Atividades / Situações vivenciadas (identificação)		
Interpretação do que foi observado		
Considerações		

APÊNDICE D – PRODUTO EDUCACIONAL

Sequência Didática Interativa

**Pensamento Computacional Contextualizado à
Formação Técnica em Administração**

**Josenilton de Aragão Lima
Márcio Aurélio Carvalho de Moraes**

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

Descrição Técnica do Produto Educacional

Título: Sequência Didática Interativa: Pensamento Computacional Contextualizado à Formação Técnica em Administração

Origem do Produto Educacional: Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica - instituição ofertante Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - intitulada Pensamento Computacional na formação técnica de nível médio: proposta de uma sequência didática interativa

Área do Conhecimento: Ensino

Nível de Ensino: Educação Profissional Técnica de Nível Médio

Público Alvo: Professores do Eixo Tecnológico Informação e Comunicação e demais professores da Educação Profissional Técnica de Nível Médio

Categoria do Produto Educacional: Proposta de Ensino

Finalidade: Contribuir para a prática educativa na educação profissional e tecnológica, especificamente para o ensino de computação no Curso Técnico em Administração

Organização do Produto Educacional: Esse produto constitui-se em atividades que formam uma Sequência Didática Interativa destinada a estimular o desenvolvimento do Pensamento Computacional na formação técnica em Administração

Registro do Produto Educacional: Biblioteca do IFPI - campus Parnaíba

Disponibilidade: Irrestrita, preservando-se os direitos autorais. Proibido o uso comercial deste Produto Educacional

Divulgação: Em formato digital via site: <https://educapes.capes.gov.br/>

Idioma: Português

Cidade: Parnaíba

País: Brasil

Ano: 2021

Elaboração:
Josenilton de Aragão Lima

Orientação:
Prof. Dr. Márcio Aurélio Carvalho de Moraes

Projeto gráfico e diagramação:
Josenilton de Aragão Lima



MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUIÇÃO OFERTANTE:
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ -
CAMPUS PARNAÍBA

SUMÁRIO

Introdução

04

Fundamentação Teórica

05

Proposta de Ensino

14

Sequência Didática Interativa

17

Considerações Finais

23

Referências

24

INTRODUÇÃO

O presente trabalho consiste em uma proposta de ensino que visa contribuir com a prática educativa na Educação Profissional e Tecnológica propondo o desenvolvimento do Pensamento Computacional contextualizado com a formação técnica de nível médio em Administração. Trata-se do produto educacional integrante da dissertação apresentada no Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, cujo título foi Pensamento Computacional na Formação Técnica de Nível Médio: Proposta de uma Sequência Didática Interativa.

Como professor de informática atuante na educação técnica de nível médio, percebo, com exceção dos cursos técnicos do eixo tecnológico Informação e Comunicação, a ausência do ensino de conceitos fundamentais da ciência da computação nos cursos técnicos, embora conste nos programas desses cursos o componente curricular referente à informática. Pois, os conteúdos de ensino relacionados a esse componente curricular somente enfatizam a aprendizagem em utilizar as tecnologias digitais, como os softwares de escritório e as ferramentas relacionadas à Internet.

Assim, torna-se necessário e oportuno complementar essa formação com a aprendizagem do Pensamento Computacional, uma vez que o modelo atual de sociedade incorporou nos diversos setores dispositivos computacionais que automatizaram as atividades ou tarefas.

E, nesse sentido, ao desenvolver o Pensamento Computacional na formação escolar dos estudantes proporcionará uma aprendizagem de conceitos fundamentais da ciência da computação que irá ajudá-los a organizar o modo de pensar e agir no contexto do mundo digital.

Posto isto, disponibiliza-se uma sequência didática interativa para desenvolver o Pensamento Computacional na formação técnica de nível médio em Administração. O professor ou professora da Educação Profissional e Tecnológica poderá utilizar e adaptar esse recurso didático conforme a realidade de sua sala de aula.

Por fim, desejo que esse material possa contribuir com a melhoria de sua prática educativa na Educacional Profissional e Tecnológica no que se refere ao ensino-aprendizagem de ciência da computação na formação técnica de nível médio.

I. SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERATIVA

A Sequência Didática Interativa (SDI) é uma ferramenta didático-metodológica proposta pela professora Maria Marly de Oliveira, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como desdobramento da Metodologia Interativa que foi desenvolvida durante o seu doutoramento em Educação na Universidade de Sherbrooke (Quebec, Canadá). Assim, para Oliveira (2013, p.58):

A Sequência Didática Interativa é uma proposta didático-metodológica que desenvolve uma série de atividades, tendo como ponto de partida a aplicação do Círculo Hermenêutico-Dialético para identificação de conceitos/definições, que subsidiam os componentes curriculares (temas) e, que são associados de forma interativa com teoria(s) de aprendizagem e/ou propostas pedagógicas e metodologias, visando à construção de novos conhecimentos e saberes (OLIVEIRA, 2013, p. 58).

Nesse sentido, a sugestão da SDI em iniciar as atividades com a aplicação do Círculo Hermenêutico-Dialético (CHD) é importante para conseguir as concepções prévias dos estudantes sobre determinado tema e tornar mais participativa a ação educativa em sala de aula. Assim, o CHD se apresenta como uma ferramenta didática que envolve a participação individual e em grupos dos estudantes para trabalhar determinado conhecimento. Desse modo, para Oliveira (2013):

O Círculo Hermenêutico-Dialético é um processo de construção e reconstrução da realidade de forma dialógica através de um vai e vem constante (dialética) entre as interpretações e reinterpretações sucessivas dos indivíduos (complexidade) para estudar e analisar um determinado fato, objeto, tema e / ou fenômeno da realidade (OLIVEIRA, 2012 apud OLIVEIRA, 2013, p. 62).

Como etapa da SDI, o CHD organiza a ação educativa nos seguintes passos básicos, ver também a figura a seguir:

- a) Inicialmente, cada estudante recebe um papel em branco para responder individualmente a um questionamento feito pelo professor. Por exemplo, considere que o tema da aula seja conhecer o computador, então o professor solicita aos estudantes que responda ao questionamento: o que é um computador?
- b) Depois que cada estudante escreveu no papel o que entende sobre a questão, a turma deve se reunir em grupos de três a cinco componentes para produzir uma síntese a partir das respostas que foram dadas por cada um para formar uma só definição do grupo.
- c) Em seguida, cada grupo deve escolher um representante que irá formar um novo grupo somente com os representantes de cada grupo para elaborar uma outra síntese com base na síntese de cada grupo.

- d) Finalmente, a nova síntese é apresentada como a resposta da turma. Assim, o professor discute com a turma a dinâmica para a construção do conceito ou definição e faz a finalização da atividade relacionando a resposta da turma com o conteúdo em estudo, de forma dialógica.

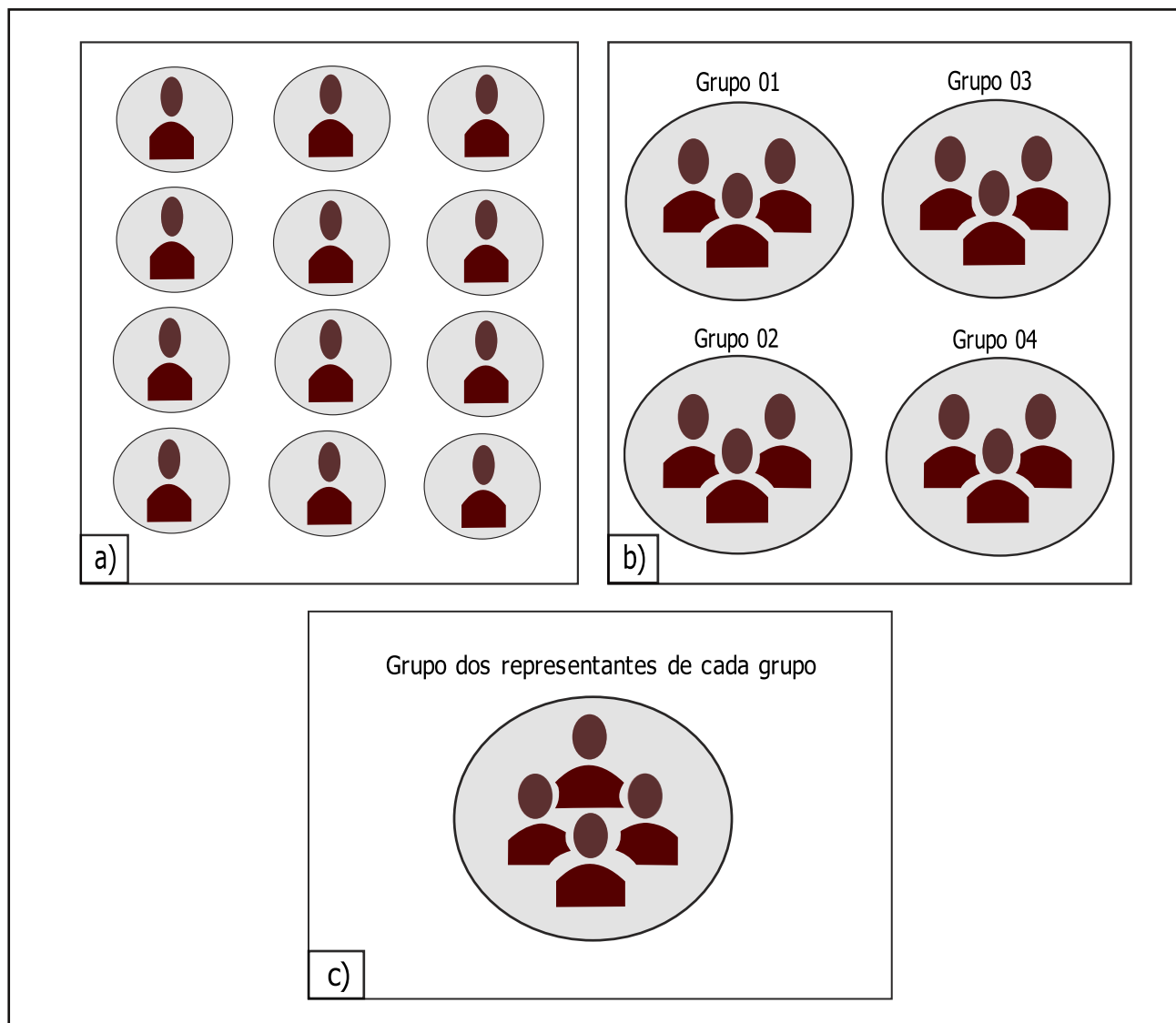


Figura 1. Aplicação do CHD

A partir dessa etapa da SDI, pode-se integrar outra sequência de atividades conforme os objetivos educacionais estabelecidos. Também, segundo Oliveira (2013) a aplicação da SDI não tem tempo delimitado, pois cabe ao professor juntamente com os estudantes definir o tempo para cada etapa ou atividade.

II. PENSAMENTO COMPUTACIONAL EM UMA PERSPECTIVA CONSTRUCIONISTA

O entusiasmo da academia pelo Pensamento Computacional (PC) destinado à educação básica suscita quando Jeannette Wing, professora de Ciência da Computação e chefe do Departamento de Ciência da Computação na Universidade de Carnegie Mellon, Pittsburgh - PA, publica um artigo no periódico *Communications of the ACM*, em março de 2006, no qual indica o PC como uma habilidade do século XXI e, portanto, necessária de ser implementada na formação escolar. A partir disso, pesquisas científicas foram articuladas para compreender como deveria ser concebida essa habilidade no currículo da educação básica.

Para Wing (2006) tornou-se necessário integrar a habilidade do PC na educação básica, pois o contexto de vida das pessoas está fortemente influenciado pela Computação, e portanto, todo ser humano precisa desenvolver essa habilidade para atuar plenamente na sociedade contemporânea. Essa habilidade torna-se tão necessária quanto às habilidades básicas de escrita, leitura e aritmética, que são as referências da alfabetização americana.

Dessa maneira, entende-se que o PC envolve a resolução de problemas, projeção de sistemas e compreensão do comportamento humano, baseando-se nos conceitos fundamentais da ciência da computação. Nesse sentido, essa habilidade é uma maneira dos seres humanos resolverem os problemas, e não significa uma tentativa de fazer com que seres humanos pensem como computadores. Trata-se de uma habilidade essencial para todos os seres humanos, não somente para os cientistas da computação (WING, 2006).

Assim, na educação básica, o PC permite aos estudantes construir ferramentas, ao invés de se tornarem apenas usuários de ferramentas. Desse modo, apropriam-se de um conjunto de conceitos, como abstração, recursão e iteração, para processar, analisar os dados, como também desenvolver artefatos reais e virtuais (BARR; STEPHENSON, 2011).

Para elucidar o entendimento do PC, Blikstein (2008) prefere indicar inicialmente o que não o caracteriza, como, por exemplo: saber navegar na Internet, enviar e-mail, publicar um blog, ou operar um processador de texto. Em seguida, afirma que o PC é saber utilizar o computador como um instrumento de aumento do poder cognitivo e operacional humano, isto é, aumentar nossa produtividade, inventividade, e criatividade com o uso de computadores e redes de computadores.

Quando Wing propôs o PC na educação básica não o vinculou a alguma teoria de aprendizagem, dando a entender que ficaria essa questão a critério do professor. Neste trabalho, a escolha foi em abordar o PC em uma perspectiva construcionista, pois percebeu-se que existiam muitas possibilidades de aproximações entre o PC e o Construcionismo.

A teoria de aprendizagem construcionista tem como precursor Seymour Papert, e diz respeito à defesa de uma aprendizagem ativa mediada pelo uso de objetos culturais. Segundo Almeida (2000), Papert foi influenciado pelas ideias de pensadores contemporâneos, sendo os principais: Dewey, Freire, Piaget e Vigotsky. No quadro a seguir, sintetiza-se as principais contribuições desses pensadores para a teoria construcionista.

Quadro 1 - Pensadores que influenciaram a Teoria Construcionista

BASES DA TEORIA CONSTRUCIONISTA	
DEWEY	Criação de um ambiente de aprendizagem e descoberta, no qual estudantes e professores se engajem num trabalho de investigação científica, em que ocorrem situações de aprendizagem que se caracterizam por um “continuum” experiencial, o autodomínio na representação e o estabelecimento de conexões entre os conhecimentos que o estudante possui - o velho - para a construção de um novo conhecimento.
FREIRE	Crítica à "educação bancária" e assume para a alfabetização a dimensão de "ler a palavra" e "ler o mundo", no sentido de permitir ao estudante tornar-se sujeito de seu próprio processo de aprendizagem, por meio da experiência direta. O estudante deixa de ser o consumidor de informações quando atua como criador de conhecimento e desenvolve criticamente sua alfabetização, com o uso de ferramentas informáticas, segundo seu próprio estilo de aprendizagem.
PIAGET	Enfatiza o aspecto cognitivo da criança que se estabelece por meio da assimilação e da acomodação. A ação constitui um conhecimento autônomo, cuja tomada de consciência parte de seu resultado exterior e atinge as coordenações internas das ações, que conduzem à conceituação.
VYGOTSKY	Apresenta que a aprendizagem se encontra envolvida no desenvolvimento histórico-social do sujeito e que esse desenvolvimento não ocorre sem a presença da aprendizagem - que é a fonte do desenvolvimento. Os processos de desenvolvimento e de aprendizagem não são coincidentes; o desenvolvimento segue a aprendizagem e esta origina o surgimento da Zona Proximal de Desenvolvimento.

Fonte: Adaptado de Almeida (2000)

Assim, a teoria Construcionista afirma que o estudante é o protagonista no processo ensino-aprendizagem ao desenvolver conhecimentos significativos e mediados pelo uso de objetos culturais, como o computador. Nessa direção, Valente (1999, p.135) esclarece que o Construcionismo “significa a construção de conhecimento baseada na realização concreta de uma ação que produz um produto palpável (um artigo, um projeto, um objeto) de interesse pessoal de quem produz”. Desse modo, percebe-se o enfoque dessa teoria no aprendizado por meio do fazer associado ao aspecto motivador do estudante em fazer algo de seu interesse.

Importante destacar que o pensamento de Papert (1985) não se restringe em simplesmente advogar a favor do uso de computadores na educação, mas o potencial desses artefatos para desenvolver as aprendizagens dos estudantes. Nesse sentido, para o autor supramencionado:

“Embora a tecnologia desempenhe um papel essencial na realização de minha visão sobre o futuro da educação, meu foco central não é a máquina mas a mente e, particularmente, a forma em que movimentos intelectuais e culturais se autodefinem e crescem. Na verdade, o papel que atribuo ao computador é o de um portador de “germes” ou “sementes” culturais cujos produtos intelectuais não precisarão de apoio tecnológico uma vez enraizados numa mente que cresce ativamente” (PAPERT, 1985, p. 23).

Papert considera que pelo fato do computador ser programável potencializa o desenvolvimento intelectual dos estudantes. Portanto, o computador não deve ser utilizado como uma máquina de ensinar ou instruir, mas como uma ferramenta - um objeto cultural - que estimula no aprendiz a passagem do pensamento concreto para o pensamento abstrato.

Assim, o PC manifestado por Wing (2006) apresenta similaridades ao Construcionismo de Papert (1985), como: resolução de problemas, envolve a abstração, pode utilizar o computador; sendo isso um demonstrativo da possibilidade de desenvolvimento do PC em uma perspectiva Construcionista.

III. EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO EM ADMINISTRAÇÃO

A Educação Profissional Técnica de Nível Médio tem como fundamento filosófico promover a formação integral ou politécnica do estudante. Para efetivar essa formação, precisa-se mobilizar o trabalho, a ciência, a tecnologia e a cultura como categorias indissociáveis da vida humana.

Assim, o trabalho é tido como princípio educativo da Educação Profissional e Tecnológica, pois considera-se o trabalho como peculiar à espécie humana. Conforme Saviani (2007, p.3), “ora, o ato de agir sobre a natureza transformando-a em função das necessidades humanas é o que conhecemos com o nome de trabalho.” Nesse sentido, o ser humano necessita aprender a trabalhar para produzir sua própria vida.

Ao produzir a sua própria existência por meio do trabalho, o ser humano desenvolve conhecimentos que são legitimados e transferidos à descendência. Dessa forma, segundo Pacheco (2015), a ciência é um tipo de conhecimento, sistematizado sob o crivo social e por um processo histórico. Sendo assim, a ciência é um constructo social que envolve um processo rigoroso e contínuo de busca e construção de conhecimentos para a satisfação das necessidades humanas.

Nesse processo, a ciência pode ser transformada em técnicas e tecnologias que medeiam a realidade social do ser humano. Para Moura (2012, p.4), “é necessário compreender a tecnologia como construção social complexa integrada às relações sociais de produção.” Por conseguinte, ciência e tecnologia formam uma unidade.

Para Filho e Queluz (2005, p.27): “Ciência, tecnologia e trabalho constituem dimensões interdependentes das relações sociais, sendo, portanto fundamentais para a produção e organização da sociedade.” Assim, essas categorias representam necessidades relacionadas à sobrevivência do ser humano, que dependendo da forma em que forem apropriadas possibilitam a emancipação ou a dominação humana.

Nessa direção, trabalho, ciência e tecnologia desenvolvem-se envolvidos pelo modo de vida de grupos sociais. Desse modo, a compreensão de Moura (2012, p.4) considera que “a cultura constitui o modo de vida de um determinado grupo populacional, pois é por meio dela que se produzem símbolos, representações e significados que determinam suas práticas sociais e vice-versa.” Portanto, o trabalho como categoria relacionada a necessidade de sobrevivência humana, consequentemente trabalho, ciência e tecnologia como categorias indissociáveis, influencia e é influenciado pela cultura do grupo social em que se desenvolve.

A Educação Profissional Técnica de Nível Médio é entendida como uma das formas de desenvolvimento da Educação Profissional e Tecnológica, sendo ofertada de forma articulada com o ensino médio. Essa articulação pode ser: integrada, concomitante ou subsequente.

Segundo Brasil (2004), a articulação entre a educação profissional técnica de nível médio e o ensino médio na forma integrada se desenvolve em uma mesma instituição de ensino, portanto com matrícula única, e, é oferecida somente aos estudantes que já tenha concluído o ensino fundamental. Essa última característica também se aplica a forma concomitante, porém essa forma pode ser desenvolvida em instituições diferentes, logo pressupõe a existência de matrículas distintas para cada curso. Já a forma subsequente é destinada somente aos estudantes que já tenham concluído o ensino médio.

A organização curricular dos cursos de Educação Profissional Técnica de nível médio se estabelece por eixos tecnológicos constantes no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, instituído e organizado pelo Ministério da Educação em uma ou mais ocupações da Classificação Brasileira de Ocupações (BRASIL, 2021).

Assim, o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos é um referencial para orientar as instituições, estudantes e a sociedade em geral no que se refere à oferta de cursos técnicos, como também para auxiliar no planejamento dos cursos e correspondentes qualificações profissionais e especializações técnicas de nível médio (BRASIL, 2021).

Ademais, periodicamente esse documento é atualizado, e nesse sentido, segundo a atual edição - 4ª edição - existem 215 cursos organizados em 13 eixos tecnológicos que trazem informações descritivas dos cursos, como, dentre outras, a carga horária mínima, e o perfil profissional de conclusão. Desse modo, os eixos tecnológicos são: 1) ambiente e saúde, 2) controle e processos industriais, 3) desenvolvimento educacional e social, 4) gestão e negócios, 5) informação e comunicação, 6) infraestrutura, 7) militar, 8) produção alimentícia, 9) produção cultural e design, 10) produção industrial, 11) recursos naturais, 12) segurança, e 13) turismo, hospitalidade e lazer.

Destaca-se o eixo tecnológico gestão e negócios, pois faz parte da unidade que formou o objeto desta proposta de ensino. De acordo com o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos

O eixo tecnológico de gestão e negócios compreende tecnologias de suporte e de melhoria da organização da produção e do trabalho de empreendimentos nas rotinas administrativas de comercialização, controle contábil, gestão da qualidade, gestão de pessoas, gestão financeira, logística e marketing. Baseia-se em leitura e produção de textos técnicos, estatística e raciocínio lógico, línguas estrangeiras, ciência e tecnologia, tecnologias soci-

ais e empreendedorismo, prospecção mercadológica e marketing, tecnologias de comunicação e informação, desenvolvimento interpessoal, legislação e normas técnicas, saúde e segurança do trabalho, responsabilidade e sustentabilidade socioambiental, qualidade de vida e ética profissional (BRASIL, 2021, p. 179).

Esse eixo tecnológico engloba 17 cursos técnicos: Administração, Comércio, Comércio Exterior, Condomínio, Contabilidade, Cooperativismo, Finanças, Logística, Marketing, Qualidade, Recursos Humanos, Secretariado, Seguros, Serviços Jurídicos, Serviços Públicos, Transações Imobiliárias, e Vendas.

Sobre o Técnico em Administração, em relação ao perfil profissional de conclusão, deverá possuir aptidão para:

Executar operações administrativas de planejamento, pesquisas, análise e assessoria no que tange à gestão de pessoal, de materiais e produção, de serviços, à gestão financeira, orçamentária e mercadológica. Utilizar sistemas de informação e aplicar conceitos e modelos de gestão em funções administrativas, seja operacionais, de coordenação, de chefia intermediária seja de direção superior, sob orientação. Elaborar orçamentos, fluxos de caixa e demais demonstrativos financeiros. Elaborar e expedir relatórios e documentos diversos. Auxiliar na elaboração de pareceres e laudos para tomada de decisões (BRASIL, 2021, p. 180).

A profissão de Técnico em Administração é regulamentada pela Lei nº 4.769, de 09 de setembro de 1965, sendo condicionada a atuação profissional mediante registro nos Conselhos Regionais de Técnicos de Administração, pelos quais será expedida a carteira profissional com validade em todo o território nacional.

IV. A CONTEXTUALIZAÇÃO COMO PRINCÍPIO NORTEADOR DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

A contextualização como princípio norteador do processo de ensino na Educação Profissional e Tecnológica é indicada na Resolução CNE/CP nº1, de 5 de Janeiro de 2021, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Assim, segundo esse documento normativo, as práticas educativas devem propiciar:

“utilização de estratégias educacionais que permitam a contextualização, a flexibilização e a interdisciplinaridade, favoráveis à compreensão de significados, garantindo a indissociabilidade entre a teoria e a prática profissional em todo o processo de ensino e aprendizagem,” (BRASIL, 2021, p.02, grifo nosso).

A partir do que consta nesse normativo, torna-se importante buscar referencial teórico-metodológico para a implementação de práticas contextualizadas na Educação Profissional Técnica de Nível Médio, a fim de evitar uma proposta de ensino-aprendizagem “desinteressada”.

Ricardo (2005) realizou uma análise crítica sobre a noção do termo contextualização que apareceu nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino médio e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN e PCN+). Assim, segundo esse autor:

A contextualização assume papel central nos PCN e, principalmente, nos PCN+. Paradoxalmente, é pouco discutida na literatura atual. Necessita-se, portanto, de um aprofundamento teórico, em especial no campo epistemológico, associando-se a contextualização a um outro conceito: o de problematização (RICARDO, 2005, p. 203).

Por meio desse estudo, percebeu-se que foi devido aos PCNs que o termo contextualização se popularizou no discurso pedagógico, mesmo sem uma sustentação teórica. Mais, a compreensão de contextualização seria “uma compreensão rasteira que a confunde e a reduz ao cotidiano.” (IBIDEM, p. 213). Posterior, nos PCNs+, esse termo adquire uma compreensão mais elaborada, seria uma estratégia de dar sentido aos conhecimentos ensinados, como também, seria uma condição indispensável para se ensinar de forma interdisciplinar. Isso, segundo o autor supracitado, permitiu inferir que nesse documento estão presentes as ideias de Paulo Freire, e assim, a compreensão do termo contextualização estaria associada a de problematização.

Nessa direção, Ricardo (2003) explica que a noção de contextualização segundo as ideias de Paulo Freire corresponderia:

a de um conhecimento significativo que tenha sua origem no cotidiano do sujeito em sua tomada de consciência da realidade pronunciada e que os conhecimentos apreendidos possuam a dimensão da universalidade que transcendam aquele cotidiano que será modificado (RICARDO, 2003, p. 08).

Desse modo, a contextualização estaria relacionada a um conhecimento significativo que se origina no cotidiano do sujeito por meio de uma reflexão sobre a sua realidade concreta que irá mobilizar conhecimentos legitimados cientificamente e universais para se chegar a uma consciência crítica desse sujeito.

Portanto, para Ricardo (2005) as contribuições de Paulo Freire sobre a noção de contextualização são relevantes, pois se tem uma possibilidade de se entender a contextualização. Adquire-se uma compressão de contextualização em uma dimensão sócio-histórica, que seria a predominante nos PCN+.

Segundo Ricardo (2010), um ensino contextualizado constitui-se por escolhas didáticas que incluem conteúdos e metodologias sistematizadas em um projeto de ensino. Desse modo, a contextualização pressupõe um conjunto de estratégias didáticas, sendo esse o papel da problematização sob o enfoque sócio-histórico.

Assim, “a problematização consiste na construção de situações-problema que irão estruturar as situações de aprendizagem, dando-lhes um significado percebido pelos alunos.” (RICARDO, 2010). Esse autor acrescenta que as situações-problema não terminam em si mesmas, são articuladas na construção de um cenário de aprendizagem, e nessa compreensão supera a interpretação simplificada da contextualização dada a partir de exemplos, ilustrações, casos do cotidiano dos estudantes que não promovem o diálogo ou a problematização para uma tomada de consciência crítica da realidade.

A construção de situações-problema é uma tomada da realidade ou de parte dela, como ponto de partida e de chegada, que exige uma teorização ou modelização para uma análise crítica dessa realidade a fim de retornar com um novo olhar, com possibilidades de compreensão e ação. Logo, a contextualização sucede a problematização e a teorização ou modelização, nesta última etapa os saberes a ensinar são trabalhados (RICARDO, 2010).

PROPOSTA DE ENSINO

I. INTRODUÇÃO À PROPOSTA DE ENSINO

A sequência didática é tida como unidade preferencial de análise da prática educativa, uma vez que envolve uma visão processual de ensino e aprendizagem, incluindo: o planejamento, a aplicação e a avaliação (ZABALA, 1998). Nesse sentido, escolheu utilizar a Sequência Didática Interativa (SDI) porque ofereceu referenciais teóricos-metodológico pertinentes para uma prática educativa na Educação Profissional e Tecnológica (EPT), podendo incluir a contextualização como concepção de ensino que articulou a temática do Pensamento Computacional (PC) com o perfil de egresso do Técnico em Administração.

A proposta de ensino surgiu a partir da problematização sobre o ensino de computação na Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Percebeu-se que a ênfase nesse ensino era, exclusivamente, em ensinar tecnologias digitais - como os softwares de escritórios - em déficit de uma abordagem de ensino que envolvesse conhecimentos fundamentais da ciência da computação. Assim, surgiu essa proposta em possibilitar o desenvolvimento do PC nessa etapa da EPT escolhendo o Curso Técnico em Administração por conveniência.

O PC tem sido indicado como uma habilidade necessária de ser desenvolvida na educação escolar, pois o contexto de vida das pessoas está fortemente influenciado pela computação. Assim, além do conhecimento no uso de tecnologias digitais, as pessoas precisam saber adequar a tecnologia digital as suas necessidades cotidianas, isso exige uma forma sistematizada de pensamento crítico e criativo baseado nos fundamentos da ciência da computação.

A despeito de se tratar de um fenômeno que acontecia de modo gradativo e inexorável, a influência da computação no cotidiano das pessoas foi impulsionada por ocasião da crise sanitária, provocada pelo vírus SARS-coV-2, que obrigou as pessoas bruscamente recorrerem ao mundo digital para a continuidade de muitas de suas atividades.

A adoção do PC na educação escolar brasileira ainda é incipiente, porém existe a possibilidade de se fomentar o diálogo relacionado a esse aspecto. Nessa direção, segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento que define as aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver na educação básica, dentre as dez competências gerais da educação básica ao menos três podem ser articuladas na perspectiva de desenvolver o PC (BRASIL, 2017, p.9):

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

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

Dessa maneira, existe a viabilidade de introdução do PC no currículo escolar. Assim, ao introduzir o PC na aprendizagem dos estudantes do Curso Técnico em Administração oportunizou-se uma formação relacionada aos fundamentos da ciência da computação, além de abordar uma temática emergente dado o contexto sócio-cultural das pessoas.

II. OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

O objetivo geral de aprendizagem foi: estimular o desenvolvimento das habilidades do Pensamento Computacional contextualizadas com as habilidades da formação técnica em administração.

Para atingir esse objetivo, elencou os seguintes objetivos específicos:

- ⇒ suscitar o diálogo sobre a contribuição da Computação para a atuação técnica em Administração;
- ⇒ estabelecer relações entre a Administração e a Tecnologia;
- ⇒ conhecer os diversos significados do termo Tecnologia;
- ⇒ conhecer os conceitos fundamentais da Ciência da Computação;
- ⇒ entender o Pensamento Computacional; aplicar as habilidades do Pensamento Computacional contextualizadas com a formação técnica em Administração; e
- ⇒ utilizar a linguagem de programação visual Scratch no desenvolvimento de narrativa digital.

III. METODOLOGIA

As aulas foram sistematizadas para acontecerem no ensino remoto emergencial, devido a pandemia de COVID 19. A metodologia das aulas fundamentou-se na dialogicidade (Freire, 2005), na contextualização (BRASIL, 2021; Ricardo, 2003; 2005 e 2010) e no construcionismo (Papert, 1985).

IV. CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1. Tecnologia Aplicada à Administração;
 - 1.1 Relação entre Administração e Tecnologia;
 - 1.2 Conceitos de Tecnologia;
2. Pensamento Computacional;
 - 2.1 Habilidades do Pensamento Computacional;
 - 2.2 Linguagem de programação visual Scratch.

V. MATERIAIS DIDÁTICOS

Textos instrucionais; Ambiente de programação Scratch; Formulário eletrônico; Editor de texto; Ambiente de videoconferências.

VI. AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM

A avaliação de aprendizagem aconteceu por meio da participação dos estudantes durante as aulas e no desenvolvimento das atividades. Nessa direção, buscou verificar os conhecimentos prévios dos estudantes, a aprendizagem durante as aulas e a avaliação pelos estudantes da proposta de ensino.

I. ATIVIDADES DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERATIVA (SDI)

O quadro a seguir mostra as atividades que compõem a SDI:

Quadro 2 - Atividades da Sequência Didática Interativa

<Continua>

ATIVIDADES	OBJETIVO	RECURSOS DIDÁTICOS
MÓDULO DE CONTEXTUALIZAÇÃO		
1. Levantamento de conhecimentos prévios por meio da aplicação do Círculo Hermenêutico-Dialético.	Suscitar o diálogo sobre a contribuição da Computação para a atuação técnica em Administração; e Estabelecer relações entre a Administração e a Tecnologia.	Google meet
2. Leitura compartilhada dialogada sobre o tema Tecnologia Aplicada à Administração.	Suscitar o diálogo sobre a contribuição da Computação para a atuação técnica em Administração; e Estabelecer relações entre a Administração e a Tecnologia.	Google meet, Texto base
3. Exercícios de fixação sobre o tema Tecnologia Aplicada à Administração.	Estabelecer relações entre a Administração e a Tecnologia.	Formulário Google
MÓDULO DE PENSAMENTO COMPUTACIONAL CONTEXTUALIZADO		
4. Aula expositiva dialogada sobre o tema Pensamento Computacional.	Conhecer os conceitos fundamentais da Ciência da Computação; e entender o Pensamento Computacional;	Google meet, Apresentação
5. Atividade – desenvolvimento de caso de estudo ou narrativa.	Aplicar as habilidades do Pensamento Computacional contextualizadas com a formação técnica em Administração.	Google Docs

ATIVIDADES	OBJETIVO	RECURSOS DIDÁTICOS
6. Atividade – desenvolvimento de narrativa digital no Scratch.	Aplicar as habilidades do Pensamento Computacional contextualizadas com a formação técnica em Administração; e Utilizar a linguagem de programação visual Scratch no desenvolvimento de narrativa digital.	Scratch

Fonte: Própria da pesquisa, 2021.

Essas atividades foram planejadas para serem executadas em uma carga horária de 20 horas/aulas.

II. PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS-METODOLÓGICO



Conteúdo de Ensino: Tecnologia Aplicada à Administração - Relação entre Administração e Tecnologia

Objetivos de Aprendizagem: Suscitar o diálogo sobre a contribuição da Computação para a atuação técnica em Administração; e Estabelecer relações entre a Administração e a Tecnologia.

Carga horária: 04 horas/aula

ATIVIDADE 01

A aula inicia com a apresentação do professor, da proposta de ensino e dos estudantes. Após, desenvolve-se a atividade 1 por meio da aplicação do Círculo Hermenêutico-Dialético: cada estudante, individualmente, responde ao questionamento - qual é a relação entre Administração e Tecnologia? Disponibiliza-se 15 minutos para que os estudantes desenvolvam as suas respostas, que em seguida são socializadas no chat do meet. Após a socialização das respostas, a turma é dividida em grupos para dar continuidade da atividade. Formam os grupos com 04 ou 05 participantes para dialogar sobre suas respostas e elaborar uma única resposta do grupo. Para cada grupo formado é criada uma sala virtual no meet para a discussão, sendo que ao elaborarem a resposta os participantes dos grupos retornar a sala virtual principal do meet para a socialização da resposta.

Depois, cada grupo escolhe um representante para formar um outro grupo – o grupo dos representantes. Para esse grupo é criada uma outra sala virtual no meet para o diálogo e elaboração da resposta, precisando que os participantes desse grupo dos representante retornem à sala virtual principal do meet para socializar a resposta que será considerada como a resposta da turma. Finalmente, o professor dialoga com a turma sobre a experiência de aprendizagem.

Informações complementares:

Caro (a) professor (a), para executar as atividades remotas que compõem essa sequência didática precisa-se de computador conectado à Internet. A configuração do computador deverá ser superior a uma configuração básica a fim de evitar travamentos e possuir acesso à Internet com boa velocidade de conexão (Observe que durante a aplicação dessa sequência didática utilizando um computador com processador Intel Celeron 2.42 GHz, memória RAM de 4 GB e Sistema Operacional de 32 bits Windows 7 Ultimate foi necessária a substituição desse dispositivo por outro com configuração superior - computador com processador Intel Core i5 2.11 GHz, memória RAM de 8 GB e Sistema Operacional de 64 bits Windows 10 Home).

Também, na atividade 1, para o(a) professor(a) acompanhar os diálogos nas salas virtuais secundárias, basta restaurar o tamanho das janelas do meet e disponibilizar uma ao lado da outra na área de trabalho do seu computador. Destaca-se que o(a) professor(a) precisa fazer uso de um computador, pois por meio de Smartphone fica impossibilitada essa disposição das janelas do meet!



Conteúdo de Ensino: Tecnologia Aplicada à Administração - Conceitos de Tecnologia

Objetivos de Aprendizagem: Suscitar o diálogo sobre a contribuição da Computação para a atuação técnica em Administração; Estabelecer relações entre a Administração e a Tecnologia; e Conhecer os diversos significados do termo Tecnologia.

Carga horária: 40 minutos

ATIVIDADE 02

A atividade 2 é complementar à compreensão da turma sobre a relação entre Administração e Tecnologia. Por meio da leitura compartilhada, professor e estudantes dialogam sobre o texto Tecnologia aplicada à Administração.

Informações complementares:

Caro (a) professor (a), pelo seguinte link:

https://drive.google.com/file/d/1yP-_zL7CKTCWMhqB8qjdD0emDmpvr0Fo/view?usp=sharing

acesse o texto da aula 02 e disponibilize-o ao estudante no chat do meet para o download e, também, espelhe no meet para a realização da leitura compartilhada dialogada.



Conteúdo de Ensino: Tecnologia Aplicada à Administração

Objetivos de Aprendizagem: Estabelecer relações entre a Administração e a Tecnologia; e Conhecer os diversos significados do termo Tecnologia

Carga horária: 10 minutos

ATIVIDADE 03

A fim de consolidar o estudo sobre a relação Tecnologia e Administração, propõe-se a atividade 3 formada por exercícios com questões abertas e fechadas sobre a temática tratada.

Informações complementares:

Caro (a) professor (a), os exercícios podem ser disponibilizados aos estudantes por meio de formulários eletrônicos Google. Confira os exercícios utilizados nessa atividade pelo link: <https://drive.google.com/file/d/1C3MQQvorWAVrjXsYtED1CQ6Ud45y33M9/view?usp=sharing>. Assim, crie o formulário eletrônico em sua conta Google para posteriormente acessar as respostas dos estudantes e disponibilize o link do formulário no chat do meet.



Conteúdo de Ensino: Pensamento Computacional - Habilidades do Pensamento Computacional

Objetivos de Aprendizagem: Conhecer os conceitos fundamentais da Ciência da Computação; e Entender o Pensamento Computacional

Carga horária: 01 hora/aula

ATIVIDADE 04

A atividade 4 busca relacionar o tema Pensamento Computacional com a formação técnica em Administração a fim de promover o entendimento pelos estudantes. Por meio de aula expositiva dialogada apresenta-se o tema Pensamento Computacional contextualizado com a formação técnica em Administração.

Informações complementares:

Caro (a) professor (a), a apresentação utilizada na atividade 4 está disponível pelo link: https://drive.google.com/file/d/1lnxr_rt61iJ1Q8q-W0xPulv4aQKdcRR8/view?usp=sharing. Desse modo, espelhe no meet a apresentação para a exposição dialogada. Para estudo extraclasse, disponibilize aos estudantes o link para download da apresentação da aula por meio do chat do meet.

Conteúdo de Ensino:
Pensamento Computacional -
Habilidades do Pensamento
Computacional

Objetivo de aprendizagem:
Aplicar as habilidades do
Pensamento Computacional
contextualizadas com a formação
técnica em Administração

Carga horária: 02 horas/aula

ATIVIDADE 05

Após a exposição do tema Pensamento Computacional, os estudantes desenvolvem a atividade 5 para praticar o Pensamento Computacional contextualizado com a formação técnica em Administração. Nesse sentido, o professor disponibiliza uma ficha desenvolvida em editor de texto para o preenchimento pelos estudantes. Nessa ficha, os estudantes precisam desenvolver um problema relacionado à atuação do técnico em Administração e solucioná-lo aplicando as habilidades do Pensamento Computacional propostas pela CSTA (2011): coleta de dados, análise de dados, representação de dados, decomposição de problemas, algoritmos, abstração, simulação, automação e paralelização.

Informações complementares:

Caro (a) professor (a), disponibilize o seguinte link no chat do meet para o download da mesma pelos estudantes:

https://docs.google.com/document/d/1QmrNBoxHxWim7pkhJ5GCKgU_P84VCUtx/edit?usp=sharing&ouid=106711692253010728187&rtpof=true&sd=true

Em seguida, os estudantes preenchem a ficha em seus dispositivos e enviam ao e-mail do professor para avaliação.

Conteúdo de ensino: Pensamen-
to Computacional - Habilidades
do Pensamento Computacional;
e Linguagem de programação vi-
sual Scratch

Objetivo de aprendizagem: Apli-
car as habilidades do Pensa-
mento Computacional contextua-
lizadas com a formação técnica
em Administração; e Utilizar a
linguagem de programação
visual Scratch no
desenvolvimento de narrativa
digital

Carga horária: 12 hora/aula

ATIVIDADE 06

A atividade 6 utiliza a ferramenta Scratch, pois possibilita trabalhar as habilidades do Pensamento Computacional de forma contextualizada com o uso de uma ferramenta computacional (Pensamento Computacional Plugado). Além disso, a escolha dessa ferramenta deu-se por apresentar uma linguagem de programação intuitiva - própria para os novatos em programação - e por promover uma abordagem construcionista no desenvolvimento do Pensamento Computacional. Nesse sentido, essa atividade é desenvolvida em vários estágios: ambientação, desenvolvimento de um projeto Scratch guiado e desenvolvimento de um projeto Scratch conforme o interesse do estudante. Assim, no estágio ambientação, o professor apresenta e explora o ambiente Scratch, fazendo uso de aula expositiva dialogada (utiliza-se 01 hora/aula).

Em seguida, executa-se o estágio desenvolvimento de um projeto Scratch guiado. Nesse momento, o professor desenvolve um projeto como demonstração de uma aplicação no Scratch. O tempo empregado nesse estágio é de 01 hora/aula. Agora, utilizando aproximadamente 10 horas/aulas, executa-se o último estágio.

Informações complementares:

Caro (a) professor (a), acesse a apresentação utilizada na atividade 06, no estágio ambientação, pelo link:

https://drive.google.com/file/d/1lnxr_rt61iJ1Q8q-W0xPulv4aQKdcRR8/view?usp=sharing.

Para a aula relacionada ao estágio desenvolvimento de um projeto Scratch guiado, o material utilizado está disponibilizado pelo link:

https://drive.google.com/file/d/1_8p_L0LpXG4sv4jwD9U6tfAaapi_WD9-/view?usp=sharing.

Professor (a), disponibilize as apresentações para os estudantes e incentive-os a desenvolverem estudos e testar o Scratch no período extraclasse. No último estágio, o primeiro momento é para informes e dúvidas sobre o desenvolvimento do projeto Scratch. Assim, informe aos estudantes que esse momento é de “mão na massa”, sendo que os estudantes precisam desenvolver um projeto conforme o seu interesse, preferencialmente relacionado à formação técnica em Administração. Também, defina as datas para receber via e-mail o link dos projetos no Scratch e para a socialização dos projetos com a turma, recomende que seja feito um roteiro para o planejamento do projeto, pode ser utilizado o caso de estudo ou narrativa desenvolvido na atividade 5 para transformar em projeto Scratch. Deixe facultativo os estudantes permanecerem na sala virtual no momento em que desenvolvem o projeto – caso estejam utilizando smartphone. Além disso, verifique com os estudantes se conseguiram acessar o Scratch e tire dúvidas das experiências já realizadas no Scratch ou outras dúvidas de interesse dos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Pensamento Computacional na educação profissional técnica de nível médio possibilita a resolução de problemas com base nos conceitos fundamentais da ciência da computação. Assim, como a computação está cada vez mais presente no contexto de vida das pessoas, o Pensamento Computacional favorece que se aprenda a resolver problemas de modo sistemático, crítico e criativo utilizando os fundamentos da computação. Esse entendimento vai além de somente usar as tecnologias digitais, inclui-se compreender como criar soluções computacionais, adaptá-las e as implicações disso no mundo digital e para a vida das pessoas.

O desenvolvimento da proposta de ensino como complementação curricular para promover o Pensamento Computacional no curso técnico em administração foi necessária na perspectiva de uma formação plena em computação, pois foi verificado pela ementa do componente curricular destinado a essa formação uma abordagem exclusivamente relacionada ao uso de tecnologias digitais, como os “softwares de escritório” e ferramentas da Internet.

A organização do processo ensino-aprendizagem por meio da Sequência Didática Interativa possibilitou planejar atividades que foram potenciais para desenvolver habilidades relacionadas ao Pensamento Computacional contextualizado com o perfil de egresso do técnico em administração. Essa ferramenta didático-metodológica oferece uma abertura para a participação e a colaboração dos estudantes em sala de aula na construção de conceitos e de novos conhecimentos. Também, a prática educativa baseada em sequência didática constitui uma unidade preferencial para analisar o processo ensino – aprendizagem.

Em suma, desenvolver o Pensamento Computacional contextualizado com o perfil de egresso do técnico em administração foi um recurso didático importante que se mostrou eficiente para a prática educativa em educação profissional e tecnológica.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B de. As bases da proposta de Papert. In: PROINFO: informática e formação de professores / Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, SEED, 2000.

BARR, V.; STEPHENSON, C. Bringing computational thinking to K-12: what is Involved and what is the role of the computer science education community? ACM Inroads, v. 2, n. 1, p. 48-54, Março 2011. Disponível em: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1929905>, Acesso em: 02 nov. 2019.

BLIKSTEIN, P. O Pensamento Computacional e a reinvenção do computador na educação. 2008. Disponível em: http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.html, Acesso em: 04 set. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_ver_saofinal_site.pdf, Acesso em: 03 set. 2020.

BRASIL. Decreto nº 5.154 de 23 de julho de 2004. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5154.htm#:~:text=%20Regulamenta%20o%20%C2%A7%20%C2%BA%20do,nacional%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias, Acesso em: 30 out. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Catálogo Nacional de Cursos Técnicos. 4.ed. Brasília: Ministério da Educação, 2021. Portal MEC. Disponível em: <http://cnct.mec.gov.br/cnct-api/catalogopdf>, Acesso em: 05 set. 2021.

BRASIL, CNE/CP. Resolução nº 1, de 05 de janeiro de 2021. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-cne/cp-n-1-de-5-de-janeiro-de-2021-297767578>. Acesso em: 09 jul. 2021.

CSTA. K-12 Computer Science Standards - Revised 2011 - The CSTA Standards Task Force. Association for Computing Machinery, 2011. Disponível em: http://scratch.ttu.ee/failid/CSTA_K-12_CSS.pdf, Acesso em: 03 ago. 2020.

FILHO, D. L. L.; QUELUZ, G. L. A tecnologia e a educação tecnológica: elementos para uma sistematização conceitual. Revista Educação & Tecnologia, Belo Horizonte, v.10, n.1, p.19 - 28, jan./jun. 2005. Disponível em: <https://seer.dppg.cefetmg.br/index.php/revista-et/article/view/71/69>, Acesso em: 14 out. 2021.

FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. 42ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

MOURA, D. H. A organização curricular do ensino médio integrado a partir do eixo estruturante: trabalho, ciência, tecnologia e cultura. *Revista LABOR*, nº7, v.1, 2012. Disponível em: <http://www.periodicos.ufc.br/labor/article/view/6702/4903>, Acesso em: 14 out. 2021.

OLIVEIRA, Maria Marly de. *Sequência Didática Interativa no Processo de Formação de Professores*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

PACHECO, Elieser. *Fundamentos político-pedagógicos dos institutos federais: diretrizes para uma educação profissional e tecnológica transformadora*. Natal: IFRN, 2015. Disponível em: <https://memoria.ifrn.edu.br/bitstream/handle/1044/1018/Fundamentos%20Poli%CC%81tico-Pedago%CC%81gicos%20dos%20Institutos%20Federais%20-%20Ebook.pdf?sequence=1&isAllowed=y>, Acesso em: 04 set. 2020.

PAPERT, Seymour M. *LOGO: Computadores e Educação*. Tradução José Armando Valente; Beatriz Bitelman, Afira Vianna Ripper. São Paulo, Editora Brasiliense, 1985.

RICARDO, E. C. A problematização e a contextualização no ensino das ciências: acerca das idéias de Paulo Freire e Gérard Fourez. In: *IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Anais e Resumos*. São Paulo, 2003, p. 1 - 12. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/iv-enpec/orais/ORAL019.pdf>, Acesso em 15 out. 2021.

RICARDO, E. C. *Competências, interdisciplinaridade e contextualização: dos parâmetros curriculares nacionais a uma compreensão para o ensino das ciências*. 2005. 257 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/102668/222646.pdf?sequence=1&isAllowed=y>, Acesso em: 15 out. 2021.

RICARDO, E. C. *Problematização e contextualização no ensino de física*. In: CARVALHO, A. M. P de (Org.). *Ensino de física*. São Paulo: Cengage Learning, 2010. p. 29-51.

SAVIANI, Dermeval. *Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos*. *Revista Brasileira de Educação*, Campinas, v.12, n.32, p. 52-180, jan./abr. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/wBnPGNkvstzMTLYkmXdrkWP/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 19 dez. 2019.

VALENTE, José Armando. *Formação de Professores: Diferentes Abordagens Pedagógicas*. In: J.A. Valente (org.) *O computador na Sociedade do Conhecimento*. Campinas, SP: UNICAMPNIED, 1999.

WING, J. M. Computational thinking. *Communications of the ACM*, New York, v. 49, n. 3, p. 33-35, mar 2006. Disponível em: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1118178.1118215&coll=portal&dl=ACM>, Acesso em: 02 nov. 2019.