

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA

JÉSSICA CÓRDOVA DE PARIZ

**PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA SOBRE O PENSAMENTO  
COMPUTACIONAL: UM OLHAR À LUZ DA INSUBORDINAÇÃO CRIATIVA**

PORTO ALEGRE

2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA

JÉSSICA CÓRDOVA DE PARIZ

**PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA SOBRE O PENSAMENTO  
COMPUTACIONAL: UM OLHAR À LUZ DA INSUBORDINAÇÃO CRIATIVA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, na linha de pesquisa Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação na Educação Matemática

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Sychocki da Silva

PORTO ALEGRE

2023

## CIP - Catalogação na Publicação

Córdova De Pariz, Jéssica

PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA SOBRE O  
PENSAMENTO COMPUTACIONAL: UM OLHAR À LUZ DA

INSUBORDINAÇÃO CRIATIVA / Jéssica Córdova De Pariz. --  
2023.

223 f.

Orientador: Rodrigo Sychocki da Silva.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul, Instituto de Matemática e Estatística,  
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Porto  
Alegre, BR-RS, 2023.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados  
fornecidos pelo(a) autor(a).

JÉSSICA CÓRDOVA DE PARIZ

**PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA SOBRE O PENSAMENTO  
COMPUTACIONAL: UM OLHAR À LUZ DA INSUBORDINAÇÃO CRIATIVA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, na linha de pesquisa Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação na Educação Matemática

Aprovada em: 23 de junho de 2023.

Banca Examinadora:

---

Rodrigo Sychocki da Silva (Orientador)

---

Profa. Dra Regina Celia Grandó (UFSC)

---

Profa. Dra Rosane Aragón (PGIE/PPGEDU/UFRGS)

---

Profa. Dra Leandra Anversa Fioreze (FACED/PPGEMAT/UFRGS)



## ATA SOBRE A APRESENTAÇÃO DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE JÉSSICA CÓRDOVA DE PARIZ

Aos vinte e três dias do mês de junho de dois mil e vinte e três, às 16 horas, no endereço eletrônico <<https://mconf.ufrgs.br/webconf/00136865>>, reuniu-se a Banca Examinadora composta pelas Professoras Doutoras Regina Célia Grandó (UFSC), Rosane Aragón (PGIE/PPGEDU/UFRGS) e Leandra Anversa Fioreze (FACED/PPGEMAT/UFRGS) para a análise da apresentação da dissertação de mestrado intitulada “Percepção de professores de Matemática sobre o Pensamento Computacional: um olhar à luz da Insubordinação Criativa” da mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Jéssica Córdova de Pariz, sob a orientação do Prof. Dr. Rodrigo Sychocki da Silva.

Parecer: A banca destaca o tema de investigação o qual contribui para o campo da pesquisa e da prática em Educação Matemática. Destaca-se a qualidade do constructo teórico e metodológico construído na pesquisa. A banca recomenda que sejam consideradas as sugestões dos pareceres individuais e indica fortemente a publicação dos resultados da pesquisa em periódicos da área.

Avaliação: 

X	APROVADO
	NÃO APROVADO

Porto Alegre, 23 de junho de 2023.

Membros da Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente  
 RODRIGO SYCHOCKI DA SILVA  
Data: 26/06/2023 14:02:59-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Rodrigo Sychocki da Silva  
(Orientador)

Documento assinado digitalmente  
 REGINA CELIA GRANDÓ  
Data: 24/06/2023 12:31:01-0300  
CPF: \*\*.680.318-\*\*  
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Profa. Dra. Regina Célia Grandó  
(UFSC)

Documento assinado digitalmente  
 ROSANE ARAGON  
Data: 25/06/2023 16:52:43-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Rosane Aragón  
(PGIE/PPGEDU/UFRGS)

Documento assinado digitalmente  
 LEANDRA ANVERSA FIOREZE  
Data: 26/06/2023 10:25:57-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Leandra Anversa Fioreze  
(FACED/PPGEMAT/UFRGS)

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer à minha família, principalmente aos meus pais, Cláudia e Sérgio, por toda ajuda e suporte necessários para que eu chegasse até aqui.

Aos diretores (as) e vice-diretores (as) que concordaram com a participação de suas escolas e principalmente aos professores e professoras que contribuíram para a produção dos dados desta pesquisa.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Rodrigo Sychocki da Silva, pelos ensinamentos, apoio e principalmente pela paciência, na construção desta dissertação e pelo conhecimento que me proporcionou. Agradeço-lhe muito por me conduzir nesta conquista.

Um agradecimento especial aos apontamentos e sugestões das professoras que participaram da banca de qualificação e que fizeram parte também da banca de defesa da dissertação: Profa. Dra. Leandra Anversa Fioreze, Profa. Dra. Rosane Aragón e Prof. Dra. Regina Celia Grandó.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e a todos os professores e funcionários do referido programa.

Aos colegas de Mestrado, pelo apoio mútuo, pelos diálogos e debates. Foi incrível ser colega de todos vocês e ter tido a oportunidade de conhecê-los.

À minha querida amiga Karinna, não só pelas duas décadas de amizade, mas também por ter me auxiliado na escrita do *Abstract*.

Ao Prof. Éverson Silva por fazer a revisão ortográfica desta dissertação.

E a todos os que estiveram ao meu lado nesta jornada, muito obrigada!

## RESUMO

O objetivo desta pesquisa é investigar, por meio de questionário e entrevistas, ações de Insubordinação Criativa relacionadas à percepção e apropriação que professores de Matemática têm a respeito do Pensamento Computacional para elaborar as suas aulas, conforme as orientações implementadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Pelo fato de que o Pensamento Computacional (PC) possa ser um termo considerado novo em meio aos currículos brasileiros, observa-se uma preocupação em relação ao conhecimento (ou desconhecimento) de professores do Ensino Básico em relação a ele. A partir disso, observa-se que as orientações propostas pela BNCC podem acabar gerando questionamentos ou até mesmo fazendo com que professores da Educação Básica acabem adaptando as orientações. Essas ações de questionamento curricular podem ser consideradas o que D'Ambrósio e Lopes (2015) definem como ações de Insubordinação Criativa. Esse estudo é definido como sendo de caráter qualitativo descritivo, e os dados coletados, por meio de questionário e entrevistas semiestruturadas, analisados segundo a Análise de Conteúdo, conforme Bardin (1977). Como resultado, percebeu-se um conhecimento bastante vago, principalmente em relação aos conceitos básicos do PC, por parte dos professores. Isso está em contraste com a nossa percepção de que há ações de Insubordinação Criativa em atividades realizadas por esses professores participantes da pesquisa, as quais podem ser consideradas PC. Também foi constatado que o trabalho com o PC, bem como ações de Insubordinação Criativa, passa pela oportunidade de realizar cursos de educação continuada sobre o conceito. As dificuldades de implementar o PC em sala de aula, segundo os participantes da pesquisa, são a falta de recursos e materiais nas escolas, principalmente a falta de internet adequada para que possam realizar atividades que envolvem tecnologia.

Palavras-chave: Formação de Professores de Matemática. Insubordinação Criativa. Pensamento Computacional.

## **ABSTRACT**

This research's aim is to investigate, through questionnaires and interviews, actions of Creative Insubordination related to the perception and appropriation that math teachers have regarding Computational Thinking to plan their classes, in accordance with the orientations implemented by the Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Since Computational Thinking (CT) can be a term considered new amongst Brazilian curriculums, there is some concern in relation to knowledge (or the lack of it) of Basic education teachers to it. Based on that, it is possible to observe that the orientations proposed by the BNCC can end up creating questions or even making Basic Education teachers adapt these orientations, when they don't consider possible to totally comply with them because of their students' context, their schools and even their own pedagogical and didactic methods, those which can diverge from what is written in the document. These actions of curriculum questioning may be considered what D'Ambrósio and Lopes (2015) define as actions of Creative Insubordination. This study is defined by its descriptive qualitative character and the data collected through questionnaires and semi-structured interview, analyzed by Content Analysis, according to Bardin (1977). As a result, it was perceived a rather vague knowledge, especially in relation to the basic concepts of the PC, on the part of the teachers. This is in contrast to our perception that there are actions of creative insubordination in activities carried out by these teachers participating in the research, which can be considered PC. It was also noted that working with CT, as well as Creative Insubordination actions, involves the opportunity to take continuing education courses on the concept. The difficulties of implementing the CT in the classroom, according to the research participants, are the lack of resources and materials in schools, mainly the lack of adequate internet so that they can carry out activities involving technology.

Keywords: MathTeachers Training. Creative Insubordination. Computational Thinking.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ANPEd – Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

IF – Itinerários Formativos

MEC – Ministério da Educação

PC – Pensamento Computacional

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PIBID – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

PNE – Plano Nacional de Educação

RCG – Referencial Curricular Gaúcho

RCM – Referencial Curricular do Município de Farroupilha

SBC – Sociedade Brasileira da Computação

SBEM – Sociedade Brasileira da Educação Matemática

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

TD – Tecnologias Digitais

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: exemplo de decomposição através da investigação de um crime.....	53
Figura 2: exemplo do reconhecimento de padrões através de gatos .....	54
Figura 3: recorte do mapa do sistema subterrâneo de Londres .....	55
Figura 4: imagens que ilustram exemplos de algoritmos executados no dia a dia....	57
Figura 5: imagem ilustrativa da plataforma Code Combat.....	59
Figura 6: imagem ilustrativa da linguagem Scratch.....	59
Figura 7: exemplo de atividade desplugada .....	60
Figura 8: ilustração da Torre de Hanói .....	61
Figura 9: tabuleiro do jogo Mancala .....	61
Figura 10: mapa da cidade de Farroupilha com as seis regiões selecionadas .....	87
Figura 11: Escolas Municipais selecionadas, conforme nota do IDEB.....	88
Figura 12: Escolas Estaduais selecionadas, conforme nota do IDEB .....	88
Figura 13: atividade Programando Caminhos .....	147
Figura 14: setas para a atividade Programando Caminhos.....	147
Figura 15: programar um movimento na Plataforma Code Combat. ....	148
Figura 16: Atividade na plataforma Code.org. ....	149
Figura 17: exemplo de atividade produzida pelo Scratch .....	149
Figura 18: atividade Pensamento Computacional no Cotidiano .....	202
Figura 19: atividade Programando Caminhos .....	203
Figura 20: setas para a atividade Programando Caminhos.....	203
Figura 21: regras da Torre de Hanói .....	204
Figura 22: ilustração da Torre de Hanói .....	204
Figura 23: regras do Jogo Mancala .....	205
Figura 24: imagem do Jogo Mancala .....	205
Figura 25: Criar conta do Professor na Plataforma Code Combat .....	206
Figura 26: Escolher o herói na plataforma Code Combat.....	207
Figura 27: Programar um movimento na Plataforma Code Combat.....	207
Figura 28: Programar um movimento na plataforma Code Combat. ....	208
Figura 29: Mapa da plataforma Code Combat .....	208
Figura 30: Tipos de Conta da Plataforma Code.org. ....	209
Figura 31: Painel de Controle da plataforma Code.org. ....	210
Figura 32: Criar uma nova seção na plataforma Code.org.....	210
Figura 33: Cursos na plataforma Code.org. ....	211
Figura 34: Atividade da plataforma Code.org. ....	211
Figura 35: Atividade na plataforma Code.org. ....	212
Figura 36: Tela de criação de turma na plataforma Code.org. ....	212
Figura 37: exemplo de programação no Scratch.....	213
Figura 38: exemplo de atividade no Scratch .....	214
Figura 39: exemplo de atividade produzida no Scratch.....	214
Figura 40: exemplo de atividade produzida no Scratch.....	215
Figura 41: Tela inicial do NVivo®.....	216
Figura 42: tela para criação de novo projeto .....	216
Figura 43: tela para salvar e recuperar projeto.....	217
Figura 44: Tela principal do Nvivo. ®. ....	218
Figura 45: Arquivo aberto no Nvivo® .....	218

Figura 46: como codificar .....	219
Figura 47: Criando o código. ....	220
Figura 48: Como visualizar a codificação. ....	221
Figura 49: realce dos trechos codificados .....	221
Figura 50: exemplo de codificação5 .....	222

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: bancos de dados utilizados na Revisão da Literatura da Insubordinação Criativa .....	32
Tabela 2: número de resultados segundo o Tipo de Trabalho .....	33
Tabela 3: bancos de dados utilizados na Revisão da Literatura do Pensamento Computacional .....	72
Tabela 4: Número de Resultados segundo Tipo de Trabalho .....	73

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: trabalhos selecionados para a Revisão da Literatura da Insubordinação Criativa .....	34
Quadro 2: trabalhos selecionados para a Revisão da Literatura do Pensamento Computacional .....	73
Quadro 3: perfil dos participantes da pesquisa .....	85
Quadro 4: respostas relacionadas à Resolução de Problemas .....	98
Quadro 5: percepções a respeito do uso de tecnologias.....	112
Quadro 6: apropriações relativas à BNCC e RCG .....	124
Quadro 7: respostas relacionadas à Educação Continuada.....	126
Quadro 8: respostas relacionadas à Formação, Experiência Profissional e Educação Continuada .....	132
Quadro 9: respostas relacionadas a Currículos .....	137
Quadro 10: respostas relacionadas ao uso de tecnologias .....	141
Quadro 11: respostas relacionadas ao Pensamento Computacional .....	142
Quadro 12: respostas relacionadas à reflexão, autonomia, criatividade e confronto com dificuldades.....	150
Quadro 13: respostas relacionadas à Abordagem voltada ao desenvolvimento do conhecimento matemático.....	159
Quadro 14: respostas relacionadas à Inovação e Novas possibilidades.....	165
Quadro 15: respostas relacionadas à Atribuição de significado e Leitura de Mundo. ....	168
Quadro 16: Atividades Relacionados ao Pensamento Computacional .....	201

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
1.1 Objetivo Geral.....	21
1.2 Objetivos Específicos .....	21
1.3 Estrutura da Dissertação .....	21
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	23
2.1 Insubordinação Criativa.....	23
2.1.1 Insubordinação Criativa – uma subversão responsável .....	24
2.1.2 Insubordinação Criativa na Educação Matemática .....	27
2.1.2.1 Insubordinação Criativa na Educação Matemática - um viés político.....	27
2.1.2.2 Insubordinação Criativa na Educação Matemática Brasileira – um olhar sobre autonomia, ética moral, riscos e criticidade.....	30
2.1.3 Revisão da Literatura – Insubordinação Criativa no contexto da Educação Matemática no Brasil.....	31
2.1.3.1 Reflexões sobre a Revisão da Literatura – Insubordinação Criativa no contexto da Educação Matemática no Brasil.....	46
2.2 Pensamento Computacional.....	47
2.2.1 Pilares do Pensamento Computacional.....	51
2.2.1.1 Decomposição.....	51
2.2.1.2 Reconhecimento de Padrões .....	53
2.2.1.3 Abstração .....	54
2.2.1.4 Algoritmo .....	56
2.2.2 Atividades Plugadas .....	58
2.2.3 Atividades Desplugadas .....	60
2.2.3 Pensamento Computacional no Currículo .....	61
2.2.3.1 Base Nacional Comum Curricular .....	62
2.2.3.2 Referencial Curricular Gaúcho – Ensino Fundamental .....	65
2.2.3.3 Referencial Curricular Gaúcho – Ensino Médio.....	66
2.2.3.4 Referencial Curricular do Município de Farroupilha/RS .....	68
2.2.4 Matemática e o Pensamento Computacional .....	69
2.2.5 Revisão da Literatura – Pensamento Computacional segundo a percepções dos professores.....	72
2.2.5.1 Reflexões sobre a Revisão da Literatura – Pensamento Computacional segundo a percepções dos professores.....	82
3. METODOLOGIA .....	84
3.1 Participantes da Pesquisa .....	84

3.2	Localização da Pesquisa.....	86
3.3	Pesquisa Qualitativa.....	88
3.4	Pesquisa Descritiva.....	90
3.5	Análise de Conteúdo.....	90
3.5.1	Pré-Análise.....	92
3.5.2	Análise do Material.....	93
3.5.3	Tratamento dos Resultados.....	95
4.	ANÁLISE DOS DADOS.....	96
4.1	Análise dos Questionários.....	96
4.2	Análise da Entrevista.....	128
4.3	Verificação das Hipóteses de Pesquisa.....	173
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	176
6.	PRODUÇÃO ACADÊMICA.....	180
	REFERÊNCIAS.....	181
	ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO.....	191
	ANEXO B – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO DE IMAGEM E SOM DE VOZ PARA FINS DE PESQUISA.....	192
	ANEXO C – CARTA DE ANUÊNCIA DA ESCOLA.....	193
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA.....	194
	APÊNDICE B – ROTEIRO PARA A ENTREVISTA.....	198
	APÊNDICE C – NVIVO®.....	216

## 1. INTRODUÇÃO

A promulgação da Constituição Federal de 1988, em seu artigo 210, estabelecia a criação de uma base nacional comum. Depois da aprovação da Lei de Diretrizes e Bases, que também reforçava a necessidade de uma base curricular, por muitos anos a sociedade civil discutiu a redação de uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Entre 2015 e 2016, houve um intenso debate nacional sobre a BNCC, conforme o previsto pela Constituição Federal, na Lei de Diretrizes e Bases (LDB), bem como a publicação, em 2015, da primeira versão do texto, juntamente com um espaço para que fossem colhidas as contribuições de diferentes setores da sociedade e de cidadãos interessados em participar do processo consultivo. (MICARELLO; FRADE, 2016).

Conforme Micarello e Frade (2016), houve inúmeras críticas conservadoras, como ao reposicionamento de gramática ao currículo de Língua Portuguesa, a formulação do currículo de História, bem como interesses em colocar modelos internacionais para pautar a elaboração do currículo brasileiro. Também aconteceram manifestações que buscaram desqualificar o processo de elaboração da base e os participantes do processo, que foram escolhidos de modo que se garantisse a representação de entidades estaduais, municipais universidades, fóruns de discussão do Conselho Nacional de Educação (CNE). (MICARELLO; FRADE, 2016).

Foram promovidas reuniões com associações científicas, pesquisadores universitários, representantes de movimentos sociais, além de serem constituídas Comissões Estaduais, que foram fundamentais para a elaboração da segunda versão do texto da BNCC. (MICARELLO; FRADE, 2016). Segundo Micarello e Frade (2016), foram as comissões as responsáveis por ampliar o debate sobre a Base em todo o Brasil, em que foram envolvidos professores, comunidades e gestores, colhendo mais de doze milhões de contribuições à primeira versão da base. Foi um processo com pluralidade de vozes, com debates e pareceres, no qual houve um processamento de alterações técnicas e trabalho minucioso de assimilação política e pedagógica sobre as sugestões apontadas. (MICARELLO; FRADE, 2016).

Mas, após a segunda versão do texto ser apresentada, segundo Micarello e Frade (2016), membros do Congresso Nacional começaram a se movimentar para deslocar o debate, do Ministério da Educação (MEC) e CNE (como previa o PNE), para o Congresso Nacional. Deputados que quiseram tirar o debate do MEC e da CNE, afirmaram que, como a BNCC envolvia direitos, a discussão deveria ser feita no Congresso e não com a sociedade civil (MICARELLO; FRADE, 2016). Além de afirmarem que o texto da base era doutrinador e sem base pedagógica e científica demonstraram serem favoráveis à ideia do currículo com conteúdo mínimo e a programas fechados que serviriam unicamente para promover avaliações nacionais e comparação de notas com outros países. (MICARELLO; FRADE, 2016).

Mesmo que a equipe que estava participando da elaboração da BNCC tenha alertado para o fato de que se poderia perder o caráter democrático da consulta e participação popular da elaboração da segunda versão do texto (MICARELLO; FRADE, 2016), pode-se perceber que membros do congresso já estavam se articulando para desqualificar os profissionais que estavam participando da elaboração da BNCC, com falas que entoavam uma falsa doutrinação e uma busca por “neutralidade” de ensino. Tal postura tinha o objetivo de defender interesses próprios, o que Peroni, Caetano e Arelaro (2019) apontam como sendo da defesa da privatização do ensino público, de uma agenda neoliberal e neoconservadora.

Assim como afirma Bigode (2019), leituras críticas escritas por professores a respeito da segunda versão da BNCC foram sequer utilizadas para a escrita da versão final do texto e, segundo a ANPEd (2017a), as 12 milhões de contribuições foram abandonadas. Isso fez com que o caráter democrático do texto da base, que estava sendo construído por profissionais da educação e pela sociedade civil, acabasse completamente alterado em favor de interesses, principalmente de reformadores empresariais, que dizem promover “a melhoria da educação”.

Na luta pelo controle do processo pedagógico das escolas, o Estado é cada vez mais disputado por forças sociais liberal-conservadoras que procuram assumir, por meio de avaliações externas, o controle e o fortalecimento dos processos de avaliação internos da escola (formais e informais) e a partir destes subordinar as categorias do processo pedagógico a seus interesses, vale dizer, preservar e aumentar o controle sobre os objetivos, o conteúdo e até sobre os métodos da escola. A organização do trabalho pedagógico da sala de aula e da

escola ficou cada vez mais padronizada, esvaziando a ação dos profissionais da educação sobre as categorias do processo pedagógico, de forma a cercear um possível avanço progressista no interior da escola e atrelar esta instituição às necessidades da reestruturação produtiva e do crescimento empresarial. (FREITAS, 2014, p. 1092).

Um dos principais argumentos (BIGODE, 2016) em defesa da BNCC como ela foi concebida em sua versão final, é de que somente uma base para o país todo poderia trazer uma equidade e qualidade de aprendizagem para todos os alunos de todos os cantos do país, já que todos os alunos estariam teoricamente aprendendo os mesmos conteúdos e que todas as escolas teriam a mesma “qualidade”.

Estando na estratégia da BNCC, a avaliação em massa e o controle da educação no Brasil, por meio de notas de desempenho, não irão acabar com as desigualdades já existentes, podendo até reforçá-las e expandi-las. “A padronização é contrária ao exercício da liberdade e da autonomia, seja das escolas, seja dos educadores, seja dos estudantes em definirem juntos o projeto formativo que alicerça a proposta curricular da escola.” (SILVA, 2015, p. 375).

Se, dentro de um mesmo país, a padronização de conteúdos curriculares causa controvérsia, o que dizer se essa padronização for feita a partir de currículos de outros países? Após o descarte de milhares de contribuições da sociedade brasileira, a terceira versão da BNCC utilizou o modelo de currículos da Austrália e dos Estados Unidos, chegando até mesmo, segundo Bigode (2016), a haver textos que foram copiados e traduzidos.

E, especialmente em relação ao currículo de Matemática, Bigode (2016) diz que “a BNCC da Matemática não passou de arremedo das bases australiana e norte-americana, não apenas pelo modelo de códigos que engessa o conteúdo por ano, mas também pelo conteúdo em si.” (p. 128). O autor (BIGODE, 2016) afirma que a base partiu do zero, até mesmo desconsiderando os PCN's, além de ignorar ações do MEC e outros programas que foram idealizados por professores de Matemática e especialistas renomados, experiências bem-sucedidas e pesquisas sobre currículos, formação de professores e processos de aprendizagem.

Em meio a uma série de habilidades e inúmeros conceitos apresentados, um novo termo chamou a atenção: Pensamento Computacional (PC). Mesmo não sendo um conceito novo, pois Papert já havia utilizado este termo em 1980

em seu livro *Mindstorms*, observa-se que ele tenha alcançado notoriedade e interesse por parte de pesquisadores pelo mundo, a partir do artigo “Computational Thinking” publicado por Jeannete Wing em 2006. A partir disso, começou a aumentar o interesse pelo termo e por suas aplicações na Educação Básica do Brasil, a partir da publicação da BNCC.

Wing (2006) define o PC como um conhecimento que é necessário a todos e não somente a Cientistas da Computação e que está relacionado à resolução de problemas, projeção de sistemas e compreensão do comportamento humano, utilizando-se de conceitos fundamentais da Ciência da Computação. Segundo a autora, o pensamento computacional consiste em “reformular um problema aparentemente difícil em um problema que sabemos como resolver, talvez por redução, incorporação, transformação ou simulação”. (WING, 2006, p. 2).

Pelo fato de o PC poder ser um termo considerado novo em meio aos currículos brasileiros, observa-se uma preocupação em relação ao conhecimento (ou desconhecimento) de professores do Ensino Básico em relação a ele. Conforme foi apresentado por Wasserman (2021), sendo o PC difícil de assimilar e compreender pelos professores, imagina-se que essa dificuldade emerja tendo esses professores que trabalhar com o PC a partir dos pressupostos da BNCC.

A BNCC, desde a sua aprovação, tem sido objeto de críticas, como as mencionadas anteriormente por Bigode (2019), que elenca os problemas do documento, destacando que a base se constitui em cópias de bases curriculares de outros países, ou ainda pelo fato de reduzir os conteúdos a um apanhado de itens que a BNCC define como habilidades. Ainda nesse cômputo, há críticas ao ensino por competências por meio do qual a base foi construída, havendo a retirada de termos que promoviam diversidade como foi apontado pela ANPED (2017a) além da desconsideração das contribuições advindas de professores (ANPED, 2017b).

A partir disso, observa-se que as orientações trazidas pela BNCC podem acabar gerando questionamentos ou até mesmo fazendo professores de a Educação Básica acabarem criando adaptações, por considerarem não ser possível cumpri-las totalmente devido ao contexto de seus alunos, de suas escolas e de até mesmo seus próprios modelos pedagógicos e didáticos, os quais podem divergir do que está posto no documento. Essas ações de

questionamento curricular podem ser consideradas o que D'Ambrósio e Lopes (2015) definem como ações de Insubordinação Criativa.

Segundo D'Ambrósio e Lopes (2015), a Insubordinação Criativa caracteriza ações de cunho político, já que professores acabam agindo a fim de priorizar uma aprendizagem de seus alunos a partir de implementações de novas abordagens educacionais em suas aulas. Por vezes, essas novas abordagens acabam sendo opostas às normas curriculares ou políticas públicas, sendo que o professor, em seu ato profissional, acaba assumindo o risco de contornar essas exigências a fim de beneficiar seus alunos, como dito por D'Ambrósio e Lopes (2015).

Roche (1999) afirma que as ações de Insubordinação Criativa não são prejudiciais, pois o professor age com o intuito beneficiar seus alunos e as escolas onde atua e nunca em benefício próprio; sendo assim a Insubordinação Criativa também pode ser tratada como sendo uma "Subversão Responsável", termo usado na literatura e por D'Ambrósio e Lopes (2015); tais termos são tratados como sinônimos.

As dúvidas que surgiram, ao pensar em como os professores estão lidando com as orientações em relação ao PC indicadas na BNCC foram os seguintes: eles sabem o que significa PC? O que pensam sobre ele? Tiveram algum tipo de formação ou orientação para trabalhar com o PC? Quais adaptações pedagógicas os professores tiveram de fazer para contemplar o PC? Eles tiveram acesso a algum tipo de formação ou instrução para trabalhar com o PC? O que professores de Matemática pensam da relação que existe entre Matemática e PC? Entendem o porquê de o PC ser mencionado no componente de Matemática? Quais são as condições que as escolas apresentam para PC ser trabalhado a partir de atividades plugadas?

Como a BNCC passou a ser implementada há pouco tempo, pensou-se ser relevante, no momento, investigar a situação atual de professores (principalmente de Matemática) e das escolas no que tange ao PC, e quais seriam as suas ações de Insubordinação Criativa perante esse novo conceito. Além disso é necessário considerar o assunto extremamente relevante e atual e, como afirma Wing (2006), um conhecimento necessário a todos. E, para isso, pretende-se partir de um contexto local, investigando professores (em especial

professores de Matemática) e escolas do Município de Farroupilha/RS, pelos seguintes motivos:

- ser o município onde reside a pesquisadora, que está propondo este projeto e ela ter interesse em conhecer o contexto local, por ser professora de Matemática e ter interesse em estudar o PC;
- por ser um município de interior de tamanho médio, pode apresentar características em comum com tantos outros municípios do Brasil (segundo a última estimativa divulgada pelo IBGE<sup>1</sup>, cerca de 92% dos municípios brasileiros possuem menos de 100.000 habitantes, sendo cerca de 65% do total de municípios tendo menos de 20.000 habitantes), o que poderia ajudar a compreender a situação de outros municípios ou inspirar outras pesquisas com mesmo escopo.

Sendo assim, a nossa questão de pesquisa será:

*“Quais são as percepções que professores de Matemática possuem a respeito do Pensamento Computacional e como eles compreendem as recomendações preconizadas pela BNCC e desenvolvem suas metodologias de trabalho através de ações de Insubordinação Criativa?”*

Nesta pesquisa entende-se *Percepções* como “indicações (introspecções) que os professores têm atualmente via reflexão sobre suas experiências presentes e passadas.” (POLETTINI, 1996, p.32). Além das reflexões sobre experiências, considerou-se como percepções o conhecimento e/ou entendimento que os docentes possuem sobre o PC.

Formularam-se também as seguintes hipóteses que serão testadas conforme a análise dos dados desta pesquisa:

- Os professores de Matemática conhecem e já trabalham com os quatro pilares do PC (Decomposição, Abstração, Reconhecimento de Padrões e Algoritmo) mesmo não fazendo relação direta com ele.
- Os professores de Matemática possuem conhecimento vago a respeito do PC.

---

<sup>1</sup> Fonte: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/31461-ibge-divulga-estimativa-da-populacao-dos-municipios-para-2021>. Acesso em 21 de janeiro de 2022.

- Há uma relação direta entre o conhecimento do PC e ações de Insubordinação Criativa relativas ao conceito e a realização de cursos de Educação Continuada que abordem o ensino e uso do PC.

Nas próximas sessões, serão apresentados os Objetivos Geral e Específicos deste projeto.

### **1.1 Objetivo Geral**

Tendo em vista a questão de pesquisa deste projeto, se estabelece como Objetivo Geral desta pesquisa: *Investigar, por meio de questionário e de entrevistas, potenciais ações de Insubordinação Criativa relacionadas às percepções que professores de Matemática têm a respeito do PC para elaborar as suas aulas, conforme é preconizado pela BNCC.*

### **1.2 Objetivos Específicos**

A partir do Objetivo Geral, apresentam-se como Objetivos Específicos deste projeto:

- Investigar como o PC pode estar sendo desenvolvido por professores de Matemática, sob o viés da Insubordinação Criativa após a implementação da BNCC;
- Investigar quais são e como se apresentam ações de Insubordinação Criativa em professores de Matemática, em relação ao PC após ele passar a ser uma orientação da BNCC.

### **1.3 Estrutura da Dissertação**

Esta dissertação está dividida em cinco capítulos, sendo esta primeira a sessão que introduz, contextualiza a pesquisa e contém a questão de pesquisa e os objetivos geral e específicos.

Na segunda sessão, denominada “Referencial Teórico”, são apresentados os aportes teóricos que norteiam o projeto: Pensamento Computacional: Pensamento Computacional no Currículo e a relação entre Matemática e Pensamento Computacional e a Insubordinação Criativa: Insubordinação Criativa como uma subversão responsável e os aspectos da Insubordinação Criativa na Educação Matemática

Na terceira sessão, denominada “Metodologia”, são descritos os aspectos metodológicos que descrevem o tipo de pesquisa e como será a coleta e análise dos dados. Na quarta seção, está a “Análise dos Dados”, na quinta seção, as “Considerações Finais” e, na sexta e última seção a “Produção Acadêmica” derivada desta presente dissertação.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Como esta pesquisa pretende investigar as ações de Insubordinação Criativa perante a implementação das orientações curriculares que permeiam as percepções e aplicações do PC por parte de professores que atuam na Educação Básica, tendo em vista a nova BNCC, esta sessão apresenta os aportes teóricos que compõem este projeto.

A conceituação da Insubordinação Criativa, bem como suas principais características, é a ideia de que se insubordinar criativamente constitui-se um ato que deve ser praticado por todos os professores, em destaque aqui professores de Matemática, e movidos por questões éticas e de justiça social. Esses fatos serão descritos nas sessões que abordam a Insubordinação Criativa na Educação Matemática.

O PC também será conceituado, bem como sua importância como uma habilidade necessária a todos. Também será abordado como o PC aparece atualmente nos currículos. Assim, será analisada a BNCC e, como a pesquisa terá um escopo local, os Referenciais Curriculares Estadual e Municipal que foram concebidos a partir dela também serão analisados de modo a apresentar as orientações passadas aos professores em nível local. A relação existente entre a Matemática e o PC também será descrita, devido ao fato de a BNCC apresentar esse conceito como algo a ser trabalhado matematicamente.

### **2.1 Insubordinação Criativa**

Neste capítulo, serão apresentados os conceitos que abrangem a Insubordinação Criativa e a Insubordinação Criativa na Educação Matemática. Para isso, serão apresentados trabalhos e reflexões que ajudaram na fundamentação desses conceitos e que farão parte da perspectiva teórica desta pesquisa, contribuindo, assim, para a análise dos dados que serão produzidos a partir dela.

### 2.1.1 Insubordinação Criativa – uma subversão responsável

O termo Insubordinação Criativa surgiu (D'AMBRÓSIO; LOPES, 2015) a partir de um relatório etnográfico realizado por Morris *et al* em 1981, denominado *The Urban Principal: Decision-Making in a Large Educational Organization*, que acompanhou, durante dois anos, um grupo de 16 diretores de escolas de Chicago, Illinois nos Estados Unidos. Esse termo é utilizado pelos autores ao se referirem às decisões dos diretores que contrariavam a ordens de superiores ao perceberem que, se essas ordens fossem cumpridas, elas seriam prejudiciais a suas escolas e principalmente aos alunos, preservando, assim, princípios éticos, morais e de justiça social. (MORRIS *et al.*, 1981).

Morris *et al.* (1980) observaram que os diretores, muitas vezes, apresentavam um comportamento de desobediência em relação à ordem de superiores da Secretaria de Educação municipal, ao considerarem que, se as ordens fossem cumpridas, isso poderia ser prejudicial aos alunos e à comunidade escolar.

As respostas dos diretores a seus superiores variaram de ignorar ordens a clara desobediência com o intuito de proteger os princípios da comunidade escolar. Os diretores com frequência se beneficiavam do sistema e usavam as indecisões dos superiores em prol de suas escolas.<sup>2</sup> (p.1, tradução minha)

Ao observar os diretores, os autores (MORRIS *et al*, 1980) constataram que a suas desobediências (que os autores definiram como desobediência civilizada) eram uma forma de arte, pois produziam o máximo de efeito localmente em suas escolas, ao mesmo tempo em que produziam um mínimo impacto com seus superiores. “Isto é, a desobediência deve servir ao seu princípio básico, por exemplo na manutenção da ética moral, mas fazendo isso com o menor impacto possível entre os superiores.”<sup>3</sup> (MORRIS *et al*, 1980, p. 143-144, tradução minha).

Morris *et al.* (1980) ressaltam que a forma de desobediência que eles apresentam em seu relatório não acontece por mero favorecimento pessoal.

---

<sup>2</sup> No original: Principals' responses to their superiors ranged, from ignoring orders to overt disobedience in order to protect staff morale. The principals often short-circuited the system and used superior's indecision to their school's advantage.

<sup>3</sup> No original: That is, disobedience must serve its basic purpose, for example the maintenance of good morale, but do so with the least flurry feathers among command-oriented executives above.

Acrescentam também que os diretores poderiam estar ou não confortáveis com alguma instrução dada a eles, mas o que tornava a desobediência uma opção administrável era a percepção de que, se a instrução fosse cumprida, ela seria prejudicial ao bem-estar da escola. “Se a avaliação de impacto de uma ordem se revelasse potencialmente danosa à instituição, o diretor começava a pensar em como desobedecer à ordem de uma forma mais artística, isto é, da forma menos intrusiva possível”<sup>4</sup>. (p.144, tradução minha). A essa forma de desobediência civilizada e artística, Morris *et al.* (1980), chamaram de Insubordinação Criativa (Creative Insubordination).

Para o diretor mais consciente, o objetivo é usar o aparato institucional de forma a beneficiar o sujeito mais importante, isto é, o aluno. Isto significa que às vezes, o aparato institucional e a cadeia de comando, devem ser usados contra eles mesmos, com o objetivo de tornar as ações institucionais tão humanas quanto eficientes. O comportamento anti-burocrático [...] não é só um mecanismo de sobrevivência para diretores cercados, mas também um contrapeso para contrariar as aparentes forças anti-educacionais que constantemente trabalham em grandes sistemas educacionais.<sup>5</sup> (p. 149, tradução minha).

Já Hutchinson (1990) passou a utilizar a ideia de Insubordinação Criativa na área de enfermagem, onde a autora passou a utilizar o termo Subversão Responsável ao se referir a algumas quebras de regras que profissionais da área precisavam realizar, para proteger pacientes e garantir melhores condições a eles. Segundo Santos (2020), a percepção de subversão, que surgiu a partir do estudo de Hutchinson, ganhou o sentido de ser guiado por valores e ações que colocam o bem-estar de todos os envolvidos em uma determinação ação, mesmo que isso envolva não seguir ordens ou regras de superiores.

Roche (1999) diz que as ações de Insubordinação Criativa são geralmente inofensivas e que raramente, e na pior das hipóteses, são destrutivas. O autor (ROCHE, 1999) diz que a Insubordinação Criativa tem dois propósitos: “garantir que ordens de superiores não afetem negativamente

---

<sup>4</sup> Do original: If this assessment of impact of an order reveals potentially significant damage to the organization, then the principal begins the review of how to disobey the order in the most artistic, i.e, least obstrusive, manner.

<sup>5</sup> Do original: For the conscientious principal, the objective is to use the organizational apparatus in such a way that the ultimate cliente, the student, is most adequately served. This may mean, at times, that the organizational apparatus, and the chain os command in particular, must be used against itself in order to render the institution's actions humane as well as efficient. What is reffered to above as conter-bureaucratic behavior is not only a survival mechanism for beleaguered principals but a balance weight to counteract the seemingly anti-educational forces constantly at work in large school systems.

professores e alunos e evitar uma possível retaliação que possa incorrer desses atos.” (ROCHE, 1999, p. 69, tradução minha). Sendo assim, Santos (2020) aponta que a Insubordinação Criativa se relaciona empiricamente e positivamente com o conceito de Subversão Responsável, pois as sobreposições conceituais “revelam que ambas as ações são guiadas por crenças e concepções eticamente envolvidas pela solidariedade e pela empatia com seu próximo.” (SANTOS, 2020, p.59).

D’Ambrósio e Lopes, professoras que apresentaram o conceito de Insubordinação Criativa à Educação Matemática no Brasil, inclusive usam esses termos como sinônimos e este trabalho também assim considerará. Para D’Ambrósio (2015) a Insubordinação Criativa/ Subversão Responsável na educação caracteriza ações de cunho político já que

professores agem de maneira a priorizar o aprendizado de seus alunos, imaginando e implementando novas possibilidades nas suas aulas. Muitas vezes essas ações inovadoras e transformadoras são opostas às normas ou políticas públicas, mas o professor com seu profissionalismo e experiência resolvem assumir o risco para o bem dos seus alunos. (p.7).

D’Ambrósio (2015) enumera exemplos de Insubordinação Criativa, que são momentos em que o professor:

- Rompe com o currículo prescrito;
- Coloca o aluno no coração do processo educacional;
- Considera o desenvolvimento das crianças ao planejar suas ações;
- Desafia os alunos a identificarem problemas e criar propostas para a solução;
- Transcende o ambiente escola – extrapola o alcance da sala de aula;
- Cria uma oportunidade para as crianças vivenciarem o problema para melhor fazer uma leitura de mundo;
- Cria oportunidade para as crianças viverem a sua proposta de solução – experimentarem suas ações;
- Apoia as crianças ao atribuírem significado e realizarem uma leitura de mundo construída colaborativamente. (p.7)

Para D’Ambrósio (2015), todos devem considerar a ideia de insubordinação criativa. Professores devem assumir os riscos que vêm acompanhados da inovação e invenção de novas possibilidades. Eles “devem ser agentes de mudança e transformação se pretendemos investir na formação de crianças que conseguem atingir seu potencial humano máximo. (D’AMBRÓSIO, 2015, p.7).

A Insubordinação Criativa representa uma espécie de rebeldia, uma inconformidade, uma exploração da criatividade pedagógica frente à estrutura padrão do sistema educacional vigente. É uma irreverência que não perde de vista o principal objetivo: o aprendizado dos alunos. É nunca deixar de contemplar o novo, a vontade de sempre continuar aprendendo e reinventando-se. É a não conformidade com as injustiças e dificuldades de uma sociedade marcada por desigualdades, que infelizmente acaba por se refletir nas escolas.

Reestruturar e modificar o status quo, bases que foram moldadas sem a devida participação dos principais interessados, como foi a BNCC, não é uma tarefa fácil. Barreiras podem ser erguidas, burocracias criam dificuldades, incentivos para que tais atos possam acontecer podem nunca aparecer, e o cansaço e a pressão da própria profissão podem desencorajar. Mas os alunos são os mais importantes. A Insubordinação Criativa convida o professor a refletir, a repensar suas crenças, a tomar conhecimento sobre seus saberes e experiências. Convida também o profissional da Educação a desenvolver a autonomia e talvez a ser a melhor versão de si próprio, em benefício da aprendizagem de seus estudantes.

### **2.1.2 Insubordinação Criativa na Educação Matemática**

Nesta sessão, serão apresentadas reflexões de autores que fundamentaram o conceito da Insubordinação Criativa na Educação Matemática na prática docente.

#### **2.1.2.1 Insubordinação Criativa na Educação Matemática - um viés político.**

Assumindo um caráter político, a professora Rochelle Gutiérrez, da Universidade de Illinois, nos Estados Unidos, começou a estudar a ampliação do conceito de Insubordinação Criativa à Educação Matemática, ao descrever (GUTIÉRREZ, 2013) a postura insubordinada de professores de Matemática em relação aos conteúdos matemáticos e a forma como eles “encontram lacunas

nas políticas ou interpretam regras e procedimentos de maneiras que permitem defender alunos historicamente mal-entendidos e/ou marginalizados.”<sup>6</sup> (p.14, tradução minha).

Para Gutiérrez (2013), o ensino de Matemática, e a Matemática em si, são políticos. A autora (GUTIÉRREZ, 2013) diz que a Matemática opera com uma certa dose de poderes em nossas vidas, pois ela é vista como sendo objetiva, desprovida de emoções ou de moral, atuando como um julgador da verdade. Ela (GUTIÉRREZ, 2013) ainda diz que muitos alunos universitários, nos Estados Unidos, escolhem Matemática como uma disciplina de seus cursos, porque a veem como sendo preta e branca, já que contém respostas corretas, e isso lhes dá sensação de satisfação e eficiência. A partir dessa percepção, a autora (GUTIÉRREZ, 2013) argumenta que a visão da Matemática é esta: pura, separada e superior de outras áreas do conhecimento, logo tem uma espécie de privilégio desmerecido na sociedade. Isso faz com que alguém que seja artístico, por exemplo, seja visto como menos inteligente. (GUTIÉRREZ, 2013).

Esse é o mito que construímos: algumas pessoas são boas em matemática e algumas não são. Portanto, algumas pessoas possuem inteligência e algumas não. Em geral, deixamos de questionar o privilégio desmerecido que a matemática detém na sociedade, em parte, porque estamos convencidos de que é apenas um reflexo do nosso mundo natural. [...] Apresentado como um mero reflexo da ordem em nosso universo, a matemática se torna um meio de controlar.<sup>7</sup> (GUTIÉRREZ, 2013, p. 10, tradução minha).

Portanto, segundo Gutiérrez (2013), como a Matemática é política, todo o ensino de Matemática também será político; todo professor de Matemática é, de certa forma, alguém que julga e que cria identidades; alguém que reproduz constantemente o que é a Matemática e como se pode relacionar com ela ou não.

Assim, qualquer forma de ensino que rompa com a tradição pode ser vista como subversiva. O ensino subversivo da matemática, entre outras coisas, cria uma “contranarrativa” ao discurso da lacuna de desempenho; questiona as formas de matemática apresentadas na escola; destaca a humanidade e a incerteza da matemática; posiciona os alunos como autores da matemática; desafia as narrativas de deficiência de alunos de minorias étnicas que precisam de matemática

---

<sup>6</sup> Do original: whereby teachers find loopholes in policies or interpret rules and/or procedures in ways that allow them to advocate for historically underserved and/or marginalized students.

<sup>7</sup> Do original: That is the myth we have constructed: some people are good at mathematics and some are not; therefore, some people possess intelligence and some do not. In general, we fail to question the unearned privilege that mathematics holds in society, in part, because we are convinced that it is merely a reflection of our natural world. [...] Presented as a mere reflection of the order in our universe, mathematics becomes a means to control.

e reconhece que nem todos os alunos aspiram (ou deveriam) tornar-se matemáticos pesquisadores ou cientistas.<sup>8</sup> (GUTIÉRREZ, 2013b, p.11, tradução minha).

Gutiérrez (2015) considera como atos de Insubordinação Criativa na Educação Matemática: criar uma “contranarrativa” para a ideia da lacuna de aprendizagem em Matemática, questionar o modo com que a Matemática é ensinada nas escolas, dar ênfase na humanidade na incerteza da Matemática, colocar os alunos como sendo autores da Matemática e contrapor a ideia de que alunos de minorias étnicas apresentam maiores dificuldades em Matemática.

A Insubordinação Criativa, de acordo com Gutiérrez (2013, 2015), é a busca de professores por estratégias, sempre tentando defender seus alunos de possíveis injustiças e a reivindicação da autonomia do professor de Matemática. É a subversão da visão desumanizada e desumanizadora da Matemática. É tirar a Matemática do critério que decide quem é inteligente e quem não é.

Assim, segundo Gutiérrez (2013, 2015), o professor de Matemática insubordinado criativamente é aquele que auxilia positivamente na construção da identidade dos alunos, não desconsiderando a importância dos conhecimentos, tanto pedagógicos quanto de conteúdos matemáticos. Ele auxilia também na forma com que os alunos se relacionam com a Matemática, criando uma relação mais positiva e humanizada da disciplina. Dessa forma, rompe-se com o ensino que reduz a Matemática à parte técnica, transformando-a em um ensino insubordinado.

A próxima sessão abordará a visão da Insubordinação Criativa na Educação Matemática, que foi apresentada ao Brasil pelas professoras Celi Espasadin Lopes e Beatriz Silva D’Ambrósio

---

<sup>8</sup> Do original: Hence, any form of teaching that breaks with tradition can be seen as subversive. Subversive mathematics teaching, among other things, creates a counter-narrative to the achievement gap discourse; questions the forms of mathematics presented in school; highlights the humanity and uncertainty of mathematics; positions students as authors of mathematics; challenges deficit narratives of students of color in need of mathematics; and recognizes that not all students aspire to (or should) become research mathematicians or scientists.

### **2.1.2.2 Insubordinação Criativa na Educação Matemática Brasileira – um olhar sobre autonomia, ética moral, riscos e criticidade**

O conceito da Insubordinação Criativa na Educação Matemática foi apresentado no Brasil em 2014, no artigo “Subversão responsável de uma professora, propiciada por seu processo de desenvolvimento profissional”, da autoria de Lopes e D’Ambrósio (2014). As professoras, ao trazerem o termo para a Educação Matemática brasileira, inspiraram-se nos trabalhos de Paulo Freire ao dizer que a acomodação profissional deve ser superada pelos próprios professores e que deve ser motivada por um interesse pessoal na autorreflexão sobre previsões, expectativas, crenças e conhecimentos e, que ao fazer isso, o professor terá uma tomada de consciência <sup>9</sup>sobre seus saberes e experiências, que o levará a buscar uma insubordinação criativa que requererá criticidade a decisões, pensamentos e análises. (D’AMBRÓSIO, LOPES, 2015).

Para assumir e exercer essa prática reflexiva, é preciso ter percepção sobre a autonomia que o profissional da Educação deve ter em suas atitudes, que poderão se constituir em uma prática subversiva responsável, pautada na criatividade e expressa no redirecionamento de suas ações educacionais. A autonomia dos educadores matemáticos pode ser viabilizada e respaldada, quando eles se inserem em grupos de trabalho colaborativo. (D’AMBRÓSIO, LOPES, 2015, p. 8-9).

As autoras (D’AMBRÓSIO; LOPES, 2015) dizem que se, ao ensinar Matemática, o professor se basear exclusivamente na abordagem técnica que restringe a Matemática a ela mesma, pode-se somente “adestrar a pessoa em habilidades de cálculo e no uso de algoritmos” (D’AMBRÓSIO, LOPES, 2015, p.12), o que lhe negará o conhecimento matemático que será necessário para a leitura do mundo ao seu redor. Assim, D’Ambrósio e Lopes defendem um ensino de Matemática que é mobilizado

pelas questões sociais, econômicas, políticas, éticas, históricas e culturais. Esse horizonte está atrelado à sensibilidade para perceber as distintas Matemáticas que emergem nos múltiplos contextos e requerem novas posturas e ações dos educadores matemáticos, as quais não estão predeterminadas – precisam ser criadas a partir da interação e do diálogo com seus pares. (2015, p. 13).

---

<sup>9</sup> A tomada de consciência tem no campo teórico da Educação Matemática múltiplas leituras e definições. Por exemplo, em Silva (2015) o conceito é apresentado e utilizado à luz da teoria da equilíbrio (Epistemologia Genética), de Jean Piaget. Na presente dissertação a definição que é utilizada alinha-se com tal perspectiva, sem, no entanto, debater com profundidade esse conceito de forma teórica.

D'Ambrósio e Lopes (2015) dizem que, dada a complexidade da sala de aula, o professor de Matemática acaba desenvolvendo estratégias próprias e tomadas de decisão que vão dar origem a práticas pedagógicas que irão possibilitar aos alunos uma apropriação que será mais significativa e compreensível sobre as Matemáticas que virão a ser utilizadas em diferentes âmbitos de suas vidas.

Essa ação seria, então, caracterizada como um ato de insubordinação criativa, pois os educadores matemáticos assumiriam a imprevisibilidade presente no processo de construção de conhecimento (D'AMBRÓSIO, LOPES, 2015, p. 13).

Essa ação faria o professor dedicar-se a ouvir os seus alunos, seus colegas, ao invés de seguir estritamente, e sem reflexões, as diretrizes pré-determinadas pelas instituições. (D'AMBRÓSIO; LOPES, 2015).

A visão de Insubordinação Criativa para D'Ambrósio e Lopes (2015) envolve o entendimento do contexto educacional, por parte dos professores de Matemática. Portanto, o professor deve considerar as diversidades das realidades em que seus alunos estão inseridos, pois é nesses contextos que serão notadas as experiências e saberes que florescem a partir das vivências profissionais dos educadores.

Essa visão da Subversão Responsável coloca o professor como sujeito que está sempre presente para tomar decisões e ser ativo, mesmo que, muitas vezes, essas ações sejam consideradas radicais ou subversivas do ponto de vista do sistema vigente, o que exige dos educadores responsabilidade e criatividade na aprendizagem de seus alunos.

Após apresentar o conceito de Insubordinação Criativa, a próxima sessão apresentará uma Revisão da Literatura para, então, contextualizar este trabalho e localizá-lo na literatura, a fim de apresentar o que se está sendo produzido sobre Insubordinação Criativa, no âmbito da Educação Matemática.

### **2.1.3 Revisão da Literatura – Insubordinação Criativa no contexto da Educação Matemática no Brasil**

Para a Revisão da Literatura da Insubordinação Criativa, utilizou-se o método de revisão sistemática da literatura, que, segundo Sampaio e Mancini

(2007), é uma modalidade de pesquisa que utiliza como fonte dados da literatura sobre uma temática determinada. De acordo com as autoras, nessa modalidade de investigação, ocorre a produção de “um resumo das evidências relacionadas a uma estratégia de intervenção específica, mediante a aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, apreciação crítica e síntese da informação selecionada.” (SAMPAIO; MANCINI, 2007, p. 84).

Assim, esta pesquisa seguiu as três etapas da revisão sistemática que Sampaio e Manicini (2007) consideraram:

- definição da pergunta de pesquisa;
- identificação da base de dados a serem consultadas, bem como as palavras-chave e estratégias de pesquisa;
- estabelecimento de critérios para a seleção dos artigos resultantes da busca e preparação resumos que sintetizem as informações disponibilizadas pelas publicações que foram incluídas na revisão.

A pergunta de pesquisa que conduz esta revisão é a seguinte: À luz da aprovação da BNCC, quais são as contribuições das pesquisas realizadas no Brasil a respeito da Insubordinação Criativa sob a perspectiva do ofício da docência?

Para uma revisão sistemática relacionada com a Insubordinação Criativa, foram utilizados os termos “Insubordinação Criativa”, bem como “Subversão Responsável”, uma vez que esta pesquisa utiliza como aporte teórico a concepção de Insubordinação Criativa de D’Ambrósio e Lopes, em que as autoras consideram os termos como sinônimos. O escopo do período de tempo foi delimitando de 2014 até o presente ano. Os bancos de dados utilizados para a busca, bem como o número de resultados em todas elas, encontram-se na Tabela 1:

Tabela 1: bancos de dados utilizados na Revisão da Literatura da Insubordinação Criativa

<b>Banco de dados</b>	<b>Número de Resultados</b>
Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES	18
Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações	5
Portal de Periódicos da CAPES	44
IBICT – OASIS BR	54

Sistema de Eventos da SBEM	5
Scielo	3
Redalyc	9

Fonte: produzida pela autora

Após ter sido feita uma análise para buscar os resultados em comum em bancos de dados diferentes, ficou-se com os resultados apresentados na Tabela 2:

Tabela 2: número de resultados segundo o Tipo de Trabalho

<b>Tipo de Trabalho</b>	<b>Número de Resultados</b>
Tese e Dissertação	16
Artigos de Periódicos	54
Artigos publicados em Eventos	9

Fonte: produzida pela autora

Para a escolha dos trabalhos a serem analisados, foram considerados os seguintes critérios e trabalhos que envolvem:

- atos de Insubordinação Criativa encontrados em pesquisas com professores;
- ações de Insubordinação Criativa relacionadas à autonomia dos professores diante das dificuldades enfrentadas em sua prática profissional;
- ações de Insubordinação Criativa frente à implementação de orientações curriculares.

Foram encontrados trabalhos que envolviam também outras temáticas em comum além da Insubordinação Criativa, como Etnomatemática ou Ensino de Estatística. Para análise, foi escolhido somente um dos trabalhos que envolve outros temas, a fim de poder apresentar o maior escopo possível de tópicos que são trabalhadas com a Insubordinação Criativa. E, para trabalhos que foram produzidos a partir da mesma pesquisa (artigos produzidos a partir de uma tese, por exemplo), somente um deles foi considerado para a análise.

Os trabalhos selecionados podem ser conferidos no Quadro 1 e, na sequência, apresenta-se a seguinte análise:

Quadro 1: trabalhos selecionados para a Revisão da Literatura da Insubordinação Criativa

Ano	Título	Autor(es)	Instituição	Meio de Divulgação	Base de dados
2016	Professional developmente shaping teacher agency and creative insubordination	Celi Espasandin Lopes; Beatriz Silva D'Ambrosio	Universidade Cruzeiro do Sul	Ciência & Educação (Bauru)	Scielo
2017	Histórias, Trajetórias e Insubordinação Criativa	Antonio Carlos de Souza; Daiane Silva Assunção	Universidade Estadual Paulista	REnCIMA – Revista de Ciência e Matemática	IBICT – OASIS BR
2017	Insubordinação Criativa nas Escolas: Tecnologias Digitais nas aulas de Matemática	Maria Teresa Zampieri; Tiago Giorgetti Chinellato; Sueli Liberatti Javaroni	Universidade Estadual Paulista	REnCIMA – Revista de Ciência e Matemática	IBICT – OASIS BR
2017	O jogo Labirinto da Tabuada: uma experiência de Insubordinação Criativa com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II	Elisangela Pavanelo; Fernanda Morano de Jesus; Higor Matheus da Silva Soares	Universidade Estadual Paulista	REnCIMA – Revista de Ciência e Matemática	IBICT – OASIS BR
2017	Insubordinação Criativa e a Cyberformação com professores de Matemática: desvelando experiências estéticas por meio de tecnologias de Realidade Aumentada	Maurício Rosa	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	REnCIMA – Revista de Ciência e Matemática	IBICT – OASIS BR
2019	Práticas insubordinadas criativamente de duas professoras que participam do movimento das Feiras de Matemática	Araceli Gonçalves; Regina Célia Grando	Instituto Federal Catarinense; Universidade Federal de Santa Catarina	RIPEM - Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática	Portal de Periódicos da CAPES

2020	Ações de insubordinação criativa na docência de uma educadora matemática	Patrícia Corrêa Santos	Universidade Cruzeiro do Sul	Tese	Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES
2020	As Tecnologias Digitais para o Ensino de Geometria na Base Nacional Comum Curricular: Posições disponibilizadas aos docentes e possíveis Resistências	Matheus dos Santos Sousa	Universidade Federal Fluminense	Dissertação	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
2020	Construindo o círculo na Geometria do táxi: uma proposta de insubordinação criativa	Raimundo Nonato Barbosa Cavalcante; Jobson de Queiroz Oliveira	Instituto Federal do Maranhão; Universidade Estadual do Ceará	REnCIMA – Revista de Ciência e Matemática	IBICT – OASIS BR
2021	(Com)partilhando conhecimentos para e no ensinar-aprender matemática na perspectiva da insubordinação criativa em um contexto colaborativo	Silvana Lenora Lehmkuhl Teres	Universidade Federal de Santa Catarina	Tese	Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES
2021	A BNCC de matemática para os anos finais no contexto de prática: possibilidades de autonomia do professor	Valmíria Barcellos Pereira; Marcelo Oliveira Dias	Universidade Federal Fluminense	Revista @mbienteeducação	Portal de Periódicos da CAPES
2021	Repensando o Lúdico como uma Forma de Insubordinação Criativa nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	Andreia Passos; Amanda Taranto	Departamento dos Anos Iniciais do Colégio Pedro II	VPCT 2020	Anais do I Encontro Internacional A Voz dos Professores de C&T

2021	Professoras formadoras revelam ações de Insubordinação	Tiago Cardoso Silveira, Celi Espasandin Lopes	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Revista @mbienteeducação	Portal de Periódicos da CAPES
------	--	---	---	--------------------------	-------------------------------

Fonte: produzida pela autora

D'Ambrósio e Lopes (2016), em seu artigo, buscam fazer uma reflexão a respeito do clima atual de políticas públicas que, segundo elas, estão voltadas a testes padronizados. Além disso, nelas há, conforme as autoras (D'AMBRÓSIO; LOPES, 2016), perda de profissionalismo e autonomia por parte dos professores. Porém, de acordo com as pesquisadoras (D'Ambrósio e Lopes 2016), professores encontram maneiras de contornar as políticas e de criar um clima que beneficie a aprendizagem dos alunos. Para escrever o artigo (D'AMBRÓSIO; LOPES 2016), as autoras entrevistaram quatro professoras, participantes de um curso cujo tema era forma como os alunos aprendem Matemática, com o objetivo de discutir atos de Insubordinação Criativa revelados em suas narrativas.

Para as quatro professoras (D'AMBRÓSIO; LOPES, 2016), a experiência, durante o curso, contribuiu para o seu desenvolvimento profissional, pois lhes permitiu pensar em alternativas a uma abordagem mais tradicional do currículo, além de explorar estratégias de ensino que rompessem com as experiências de sala de aula ditas "tradicionais". As professoras também revelaram, em suas narrativas (D'Ambrósio e Lopes, 2016), uma construção de saberes profissionais que lhes permitiu reconstruir suas identidades profissionais e, assim, desenvolver a agência necessária para atos de Insubordinação Criativa.

A insubordinação criativa é a culminação da autonomia do professor. Não se pode ter regras e/ou recomendações que levem à insubordinação. Ser um profissional subversivamente responsável decorre de uma identidade profissional peculiarmente construída. Neste estudo, as narrativas das professoras mostram que um processo de desenvolvimento contínuo, que permanece ligado à reflexão constante sobre a prática, é o que nos possibilita sermos criativamente insubordinados.<sup>10</sup> (D'AMBRÓSIO; LOPES, 2016, p. 1093).

<sup>10</sup> Do original: Creative insubordination is the culmination of teacher autonomy. One cannot have rules and/or recommendations that lead to insubordination. Being a subversively responsible professional stems from an peculiarly built professional identity. In this study, the narratives of the teachers show that a continuous development process, which remains linked to constant reflection about practice is what enables us to be creatively insubordinate.

O trabalho de D'Ambrósio e Lopes (2016) revelou não somente a importância da educação continuada para o desenvolvimento da Insubordinação Criativa e de práticas que conseguem contornar as prescrições dos currículos, mas também uma necessidade do contato direto com o professor, a fim de poder fazê-lo também refletir a respeito de suas práticas. Isso traz à tona não somente as ações de Insubordinação Criativa, mas também o entendimento de como essas ações acontecem.

A partir de suas experiências como professores do magistério, Souza e Assunção (2017) investigaram como o ensino de Estatística na Educação Infantil poderia ser trabalhado utilizando a literatura, pois consideravam o ensino da disciplina muito limitado – consideraram tal atitude como o primeiro de Insubordinação Criativa, pois desafiava a norma vigente de ensinar somente a contar e a reconhecer figuras planas, o que não atendem às necessidades das crianças, segundo Souza e Assunção (2017).

Os autores (SOUZA; ASSUNÇÃO, 2017) trabalharam com duas turmas e, em cada uma delas, elaboraram atividades a partir de um livro infantil. A partir dos enredos que envolviam um mistério e números de calçados, Souza e Assunção (2017) elaboraram, com os alunos, gráficos de colunas que foram construídos a partir das respostas dos alunos em relação à resposta do mistério e ao número de calçados de cada aluno. O objetivo desse trabalho, segundo eles (SOUZA; ASSUNÇÃO, 2017), era fazer os alunos discutirem e estabelecer relações.

A pesquisa de Souza e Assunção (2017) destaca que proporcionar aos alunos atividades que possam contribuir para o desenvolvimento de saberes e conhecimentos de diversas naturezas, saindo da prática comum do que sempre se costuma ensinar, mesmo com conteúdos programáticos, é um ato de Insubordinação Criativa.

Zampiere, Chinellato e Javaroni (2017) buscaram discutir atitudes de Insubordinação Criativa de dois professores de Matemática que participaram de cursos de formação continuada, vinculados a seus projetos de pós-graduação. O foco dos cursos era o uso do Software GeoGebra. Os professores foram escolhidos pelo fato de um deles apresentar um relato de atividades do curso no qual ele colocou em prática tais atividades com seus alunos e pelo fato de o outro

se sentir pronto para trabalhar o software em sala de aula, que foi acompanhada por Chinellato (2017).

Pelos relatos dos professores e pelas observações da aula, os pesquisadores (ZAMPIERE; CHINELLATO; JAVARONI, 2017) conseguiram identificar ações de Insubordinação Criativa. Um dos professores precisou enfrentar um grande número de burocracias que, se fossem seguidas à risca, prejudicariam o andamento de suas aulas, como fazê-lo protocolar um chamado para fazer um conserto de um equipamento que exigiria que ele precisasse ir à secretaria de educação. No entanto, o professor, de forma criativa, conseguiu “dar um jeito” e utilizar dando defeito. Em outra ação insubordinada relatada, seria necessário fazer um pedido para poder instalar uma versão mais atual do GeoGebra, mas ele realizou o download assim mesmo, com respaldo de outros professores que também se indignavam com as burocracias enfrentadas para poder usar Tecnologias Digitais. Tal situação demonstrou a importância de haver uma postura colaborativa para a realização de atos de Insubordinação Criativa. Já a ação de outro professor foi expandir as atividades propostas no currículo que ele deveria seguir, utilizando uma Tecnologia Digital com o objetivo de proporcionar um processo de ensino centrado no aluno.

O trabalho de Zampiere, Chinellato e Javaroni (2017) mostrou diferentes formas de ações de Insubordinação Criativa que podem surgir a partir da iniciativa de tentar contornar burocracias implementadas que podem dificultar o processo de aprendizagem, ou que surgem também a partir da expansão das recomendações curriculares impostas.

Pavanelo, Jesus e Soares (2017) apresentam uma análise de experiência que foi desenvolvida com alunos do 9º ano, como parte do projeto PIBID, no qual podem ser identificadas ações de Insubordinação Criativa. A atividade apresentada, fruto da parceria entre os pesquisadores do artigo e a professora titular da turma, foi feita para suprir uma necessidade que foi detectada entre os alunos sobre a tabuada, pois essa dificuldade estava comprometendo o andamento de outros conteúdos. Dessa forma, os autores elaboraram um projeto, a pedido da professora da turma, que auxiliasse os alunos em suas dúvidas.

Foi elaborado, então, um material denominado “Labirinto da Tabuada”, que foi uma adaptação de um jogo eletrônico. Os autores (2017) argumentam

que a experiência foi relevante para a aprendizagem dos alunos, pois ela não se mostrou limitada aos objetivos previamente determinados nos currículos, que desconsidera o contexto dos alunos, pois tabuada não faz parte da grade curricular do 9º ano. Eles (PAVANELO; JESUS; SOARES, 2017) entendem que existe uma matriz curricular que garante ao aluno o direito de acesso ao conhecimento, mas que também existe o currículo em ação exercido pelo professor que considera as condições de ensino e de aprendizagem dos alunos a fim de buscar as possibilidades de ambas acontecerem, o que também se constitui em práticas de insubordinação por parte do professor.

O trabalho de Pavanelo, Jesus e Soares (2017) traz uma reflexão acerca da ação de insubordinar-se criativamente. Para o autor trata-se de um ato que o professor realiza pensando principalmente na aprendizagem do aluno e como, às vezes, seguir o currículo recomendado pode prejudicar o estudante. Nesse sentido, a professora buscou auxiliar seus alunos, de forma não discriminatória, usando uma metodologia de trabalho com o objetivo de colocar os alunos como responsáveis por sua aprendizagem.

Vale destacar que tal prática é resultado de um processo de reflexão crítica da professora, tanto em relação às diretrizes estabelecidas pelas pseudopolíticas públicas, como ao confronto com os dilemas e dificuldades dos alunos. Esse processo de reflexão é destacado por D'Ambrósio e Lopes como precursor da insubordinação criativa. (IBID, p.8).

O uso das Tecnologias Digitais (TD) fez Rosa (2017) propor uma pesquisa que buscou investigar “experiências estéticas promovidas com Tecnologias Digitais (TD) de Realidade Aumentada (RA), enquanto transformadoras/potencializadoras da Cyberformação com professores de matemática” (p. 14.). O autor (ROSA, 2017) pretendia usar as Tecnologias Digitais e a Realidade aumentada para promover a criatividade tecnológica e a subversão da grade curricular. Rosa (2017) define Realidade Aumentada como a inserção de objetos virtuais ao ambiente físico utilizando-se de algum dispositivo tecnológico e Cyberformação como sendo a formação sob dimensões pedagógicas e tecnológicas sob um viés do ser, pensar e saber, utilizando-se de Tecnologias Digitais.

Para o autor (ROSA, 2017), ao utilizar esses conceitos, é possível identificar as transformações que o uso dessas tecnologias pode trazer à

Educação Matemática, já que apresentam características da Insubordinação Criativa. Rosa (2017) com sua pesquisa quer

questionar as formas como a matemática pode ser produzida na escola, quando se utiliza TD; enfatizar a humanidade e a incerteza da disciplina de Matemática e do uso de Tecnologias Digitais em sala de aula; posicionar tanto os alunos como autores da matemática, quanto os professores como autores de práticas educativas com TD de RA; e desafiar os discursos discriminatórios sobre o uso de smartphones em sala de aula (prática a ser orientada como insubordinação criativa). (p.5-6).

A pesquisa de Rosa (2017), que estava em andamento, trazia a ideia de como o uso de tecnologias pode auxiliar em um ensino diferenciado de Matemática ao mesmo tempo em que pode subverter as recomendações do currículo. Essa pesquisa mostra que a Insubordinação Criativa não ocorre somente quando o professor sair completamente do currículo prescrito; ela também ocorre quando as recomendações nele contidas são questionadas e adaptadas.

Com o objetivo investigar os processos formativos que ocorrem por meio de feiras de Matemática e como elas podem contribuir para a formação continuada de professores de Matemática, a pesquisa de Gonçalves e Grando (2019) mostra que se insubordinar criativamente pode relacionar-se à ideia de buscar diferentes formas criativas para ensinar teoria e prática. No artigo, as autoras (GONÇALVES; GRANDO, 2019) analisam as narrativas de duas professoras de Matemática que participaram dessas feiras: uma como orientadora de trabalhos e outra como expositora, para investigar como as práticas que elas realizaram nas feiras aproximam-se das práticas de Insubordinação Criativa.

As autoras (GONÇALVES; GRANDO, 2019) dizem que eventos como feiras de Matemática podem apresentar ao público novas possibilidades de fazer Matemática em um ambiente em que professores de vários níveis de ensino podem apresentar seus trabalhos e práticas. Por meio das narrativas das professoras, Gonçalves e Grando (2019) puderam constatar que, ao participar destes eventos, elas foram motivadas a buscar uma prática diferenciada para suas aulas, além de ser um processo de formação docente para ambas, já que puderam estar constantemente avaliando e reavaliando conhecimentos, posturas e práticas pedagógicas.

As pesquisadoras (GONÇALVES; GRANDO, 2019) também destacam a aprendizagem das professoras ao terem a oportunidade repensar suas práticas, pensarem outras formas de ensinar e aprender Matemática e colocarem-se em contato com a “proposição de uma cultura de aula de matemática a seus estudantes mais próxima da problematização e menos tradicional, postura que se alinha aos preceitos da insubordinação criativa. (GONÇALVES; GRANDO, 2019, p. 94). A pesquisa de Gonçalves e Grandó (2019) evidencia como a formação continuada e o contato com outras formas de prática contribuem para ações de subversões responsáveis.

Por meio dos elementos da narrativa de uma professora, Santos (2020) buscou identificar e analisar ações de insubordinação criativa. A princípio seriam selecionados 12 professores, mas, segundo a autora, fez-se necessário reduzir o número de participantes, para poder haver uma narrativa com mais clareza de detalhes de ações de Insubordinação criativa. Santos (2020) afirma que, como alguns professores se movimentam para solucionar alguma situação crítica na escola e outros não, o objetivo de seu estudo seria, então, investigar o movimento da ação de Insubordinação Criativa e não apenas a ação em si, “pois esta depende de alguns fatores para sua identificação, os quais denominamos de dimensões do movimento da ação de insubordinação criativa.” (SANTOS, 2020, p.16). O trabalho da autora (2020) revela que a atuação docente é constituída de crenças e concepções sociais e políticas e que observar o contexto do trabalho é a melhor forma de identificar a ação de ser insubordinadamente criativo ou não. Por isso, seria então, necessário ter contato direto com o professor.

Para buscar entender como ocorrem os movimentos de ações de Insubordinação Criativa, Santos (2020) utilizou-se da entrevista não estruturada, pois ela entende que esse tipo de abordagem possibilita desvendar os caminhos percorridos e os que ainda podem ser percorridos, quando se quer estudar as ações que levam o educador a se insubordinar criativamente, sob a perspectiva de uma professora de Matemática. Assim, a autora (SANTOS, 2020) realizou uma série de entrevistas com uma professora, nas quais ela não apenas contava a sua rotina na sala de aula e na escola, mas também a sua história de vida e formação. Estas, foram conduzidas por um esquema flexível de estratégias, para

poder-se ter um melhor acesso aos dados empíricos da realidade que foram narrados pela entrevistada.

Pelas narrativas da professora, Santos (2020) pôde observar características que convergem ao conceito de Insubordinação criativa como as seguintes:

a autonomia e a criatividade docente enquanto processo emancipatório na tomada de decisões; a ética moral, a justiça social e o comprometimento com a prática educativa como princípios profissionais que legitimam uma postura insubordinada criativamente; o zelo pelo outro; e a responsabilidade educativa como uma das características de quem realiza uma ação subversivamente responsável em sua profissão. Ações de insubordinação criativa no ensino são fundamentadas no propósito de ofertar aos alunos, quando necessário, condições para que aprendam uma matemática mais criativa e significativa para sua realidade de vida. (p.174).

Com o intuito de apresentar uma metodologia de trabalho que envolvesse o conceito de círculo na Geometria do Táxi, Cavalcante e Oliveira (2020) propõem uma reflexão a partir de uma experiência de abordagem de um conteúdo que não fazia parte do currículo regular. Como o conteúdo não faz parte do currículo regular, os autores utilizaram-se da Insubordinação Criativa para romper com paradigmas curriculares e introduzir uma geometria não euclidiana aos alunos da Educação Básica. Os autores (CAVALCANTE e OLIVEIRA, 2020) quiseram trabalhar com a Geometria do Táxi, pois, mesmo que a distância seja um conteúdo que está prescrito nos currículos, ele pode se apresentar em outros contextos que não o euclidiano. Para eles (2020), apresentar outra geometria com características próprias “trouxe aos alunos a ideia de que há, na Matemática, espaço para a criatividade e para a reflexão, não se tratando apenas de cálculos.” (CAVALCANTE, OLIVEIRA, 2020, p. 14).

Cavalcante e Oliveira (2020) evidenciaram que, embora um conteúdo esteja recomendado no currículo, ele pode ser apresentado aos alunos de mais de uma maneira e que isso vai depender da criatividade e autonomia do docente. Dessa forma, corroboram com a ideia de que a Insubordinação Criativa pode ser um instrumento necessário para apresentar conteúdos diversos com inventividade e responsabilidade.

Por meio da exploração de um contexto colaborativo, Teres (2021) apresenta uma investigação a respeito de quais conhecimentos e como esses são utilizados por professores de Matemática em formação, com vistas ao ensino

e aprendizagem da Matemática na Educação Básica por meio de uma perspectiva de trabalho fundamentada na Insubordinação Criativa. Segundo a autora (TERES, 2021), esse estudo buscou fomentar discussões a respeito do desenvolvimento profissional docente em formatos híbridos e colaborativos, bem como investigar o desenvolvimento dos conhecimentos necessários para ensinar Matemática.

Para isso, a autora (TERES, 2021) fez um estudo longitudinal no grupo de Estudos e Pesquisa Insubordinação Criativa em Educação Matemática da Universidade Federal de Santa Catarina, contando com professores que ensinam Matemática nos diferentes níveis da Educação Básica, licenciandos em Matemática e Pedagogia e professores e alunos da pós-graduação da universidade. Com a abordagem da Pesquisa Narrativa, Teres (2021) propôs ao grupo de pesquisa discussões a respeito de como trabalhar, na Educação Básica, leituras, relatos e resoluções de atividades que envolvessem o Pensamento Algébrico. Teres (2021) pondera, a partir da sua pesquisa, que o ato de Insubordinação Criativa está no fato de os professores poderem refletir e produzir conhecimentos que irão contribuir para o exercício da profissão de professor, de forma responsável, digna e comprometida com a melhoria no ensino. Teres (2021) traz a relação das análises, vivências e reflexões dos professores com relação à importância do protagonismo para a Insubordinação Criativa e sua própria aprendizagem, sobretudo em relação aos feedbacks das ideias matemáticas nas aulas de Matemática.

Diante de uma problematização sobre as intenções da BNCC, Pereira e Dias (2021) refletem sobre reestruturação curricular, resistência e autonomia de professores, por meio de ações de Insubordinação Criativa percebidas a partir das falas de quatro professores de Matemática. Para as entrevistas, os autores (PEREIRA; DIAS, 2021) focaram-se no contexto da implementação da BNCC - modificações trazidas no currículo e o que é recomendado para o ensino de Matemática. Como forma de apresentar alternativas para o trabalho em sala de aula, foram propostas aos professores participantes da pesquisa, atividades envolvendo o GeoGebra, pois Pereira e Dias (2021) dizem que o uso da tecnologia como uma aliada no ensino de Matemática, juntamente com a autonomia de currículos locais, caracteriza-se como sendo exercícios de Insubordinação Criativa.

Por meio das falas dos professores, Pereira e Dias (2021) conseguiram identificar ações de Insubordinação Criativa, como, por exemplo, trabalhar mais com cálculos mentais em vez de usar o algoritmo como a BNCC recomenda, por acreditarem que trabalhar direito com o algoritmo torna o ensino mecanizado. O trabalho dos autores (PEREIRA; DIAS, 2021) evidencia a importância da autonomia e resistência ante a prescrição curricular única.

As especificidades não estão elencadas na prescrição, sendo prioridade do professor que, como autor, continuará a buscar espaços para encontrar alternativas. A insubordinação criativa pode vir a configurar-se como uma possibilidade no exercício de sua autonomia na elaboração do currículo de Matemática a partir dos seus contextos locais. (PEREIRA, DIAS, 2021, p. 22).

A partir de uma investigação sobre como atividades lúdicas podem auxiliar o processo de construção de conhecimento quando envolvem diferentes habilidades dos alunos, Passos e Taranto (2021) refletem como elas estão correlacionadas com autorregulação e metacognição no ambiente escolar. A pesquisa (PASSOS; TARANTO, 2021) traz a compreensão da Insubordinação Criativa como uma prática que pode romper com paradigmas e proporcionar um ambiente de aprendizagem em que a criatividade e as emoções são de grande importância.

As autoras (PASSOS; TARANTO, 2021) analisaram uma oficina denominada “Oficina de Conscientização do Conhecimento” para alunos que demonstraram

dificuldades na interpretação de enunciados, com baixa autoestima, heterônomos e inseguros, estando a grande maioria com notas abaixo do esperado pela instituição. O intuito, portanto, é dar oportunidade para alunos que, apesar de não apresentarem um rendimento esperado, possam descobrir-se sujeitos atuantes. (PASSOS, TARANTO, 2021, p.491)

Os professores que participassem da Oficina perceberiam a ética da aprendizagem “aprendendo a dar oportunidade a este aluno, incentivando-o para que se posicionasse perante os desafios, sempre em busca de alternativas possíveis de serem percorridas.” (PASSOS; TARANTO, 2021, p. 492).

Passos e Taranto (2021) coordenaram essa oficina por dois anos e puderam constatar que os alunos mudaram de forma significativa seus comportamentos em seus processos de aprendizado, tendo visões mais críticas e argumentativas quanto ao que aprendem e observam, ficando mais atentos

aos detalhes e mais convictos em suas escolhas. Além disso, atividades lúdicas ajudaram os alunos a ter mais confiança de apresentar suas ideias. Em relação aos professores, as autoras (2021) disseram que as práticas da oficina estavam alicerçadas na Insubordinação Criativa, pois subvertiam

regras impostas pelo sistema, que podem se caracterizar como obstáculos que impeçam a aprendizagem dos alunos. A Oficina se apresenta como um espaço de fala do aluno, de construção de autonomia e de conhecimento, percebendo este sujeito como autor em todo processo de ensino e aprendizagem. (PASSOS, TARANTO, 2021, p.494).

Por fim, Pereira e Lopes (2021), em seu artigo, procuraram discutir ações de Insubordinação Criativa a partir de narrativas de duas professoras que atuaram como formadoras de professores de Matemática, sendo professoras coordenadoras de núcleos pedagógicos, onde desenvolviam formação de professores que atuariam nos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Essa pesquisa (PEREIRA; LOPES, 2021) mostrou que, muitas vezes, os professores precisam mudar estratégias para poder atender às demandas das dificuldades que eles traziam para desenvolver as atividades propostas. “Era preciso olhar para o aluno como um ser único e em constante (re)construção, e, muitas vezes, sentiam dificuldade de conciliar o cumprimento do currículo com a real necessidade dos alunos.” (PEREIRA; LOPES, 2021, p.134). Para contornar essas dificuldades, as professoras formadoras relataram (PEREIRA; LOPES, 2021) que faziam planejamentos com materiais diversos para poder atender aos diferentes níveis de proficiência dos alunos e que essas soluções, muitas vezes, não se encaixavam nos padrões observados na instituição. Pereira e Lopes (2021) acreditam que as professoras formadoras, ao se assumirem subversivamente responsáveis durante o seu programa de formação continuada, fariam tais atitudes chegarem aos professores em formação e, em consequência, aos alunos deles também.

Os autores (PEREIRA; LOPES, 2021) puderam constatar que

mesmo diante de muitos desafios encontrados nas escolas e nas diretorias de ensino, o professor precisa se reinventar, precisa sair da zona de conforto, para buscar novas possibilidades para suas aulas. Como formadoras, não foi diferente: as entrevistadas tiveram que desafiar algumas regras, pensando no bem daqueles a quem serviam. (SILVEIRA; LOPES, 2021, p.143).

O estudo de Pereira e Lopes (2021) evidenciou a importância de haver, cada vez mais, professores que assumam uma postura crítica em relação a sua formação e atuação e que a educação precisa de mais profissionais que se percebam como subversivamente responsáveis.

### **2.1.3.1 Reflexões sobre a Revisão da Literatura – Insubordinação Criativa no contexto da Educação Matemática no Brasil**

A partir da revisão da literatura que envolve o contexto da Insubordinação Criativa na educação brasileira, percebem-se elementos que foram propostos por Gutiérrez, D'Ambrósio e Lopes, destacando-se principalmente a autonomia dos professores, relacionada à criatividade e ao processo emancipatório de tomadas de decisões. Além disso percebeu-se que a Insubordinação Criativa envolve a ética moral e justiça social, aliados ao comprometimento da prática educativa como princípios profissionais que legitimam a postura de zelo pelo outro. Por meio da observação de práticas de professores, pode-se constatar que insubordinar-se criativamente envolve identidade profissional, processo contínuo de desenvolvimento e reflexão sobre a própria prática. Atos de subversão responsável podem proporcionar atividades que podem contribuir para o desenvolvimento de saberes ao sair da prática comum e proporcionar condições para que os alunos aprendam uma Matemática mais criativa e significativa para a sua vida.

Os trabalhos analisados também revelaram atos de resistência e problematização das intenções da BNCC bem como uma possível reestruturação curricular de Matemática por parte dos professores a partir de um contexto local, já que certas especificidades podem não estar elencadas nas prescrições, portanto é prioridade dos docentes encontrar alternativas. Outros atos de Insubordinação Criativa relatados envolvem a ideia de buscar diferentes formas criativas para ensinar, que podem também estar relacionadas ao uso de tecnologia, já que algumas pesquisas relacionam o uso desta a uma forma de questionar como a Matemática pode ser produzida na escola.

As pesquisas também apontaram que investigar atos de Insubordinação Criativa envolve a observação do movimento da ação e não somente a ação de

insubordinar-se criativamente em si. Precisa-se, portanto, ter o contexto do trabalho dos professores, já que a melhor forma de identificar as ações de Insubordinação Criativa é entender as trajetórias deles, pois esta envolve responsabilidade educativa, que é a característica de quem é subversivamente responsável em sua profissão.

Como esta pesquisa pretende olhar para os atos de Insubordinação Criativa relacionadas às percepções e apropriações de professores em relação ao Pensamento Computacional, as próximas seções abordarão esse conceito e como ele aparece na BNCC e nos referenciais locais.

## 2.2 Pensamento Computacional

Em 1980, Papert, em seu livro *“Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas”*, fez o uso do termo “Pensamento Computacional”:

Na maioria dos casos, embora os experimentos fossem interessantes e emocionantes, eles falharam, pois eram muito primitivos. Seus computadores simplesmente não tinham o poder preciso para desenvolver atividades mais envolventes e compartilháveis. Suas visões de como integrar o **pensamento computacional** à vida cotidiana era insuficientemente desenvolvido. Mas haverá mais tentativas, e mais e mais.<sup>11</sup> (p. 238, grifo meu, tradução minha).

Foi 26 anos após Papert citar que a tecnologia que existia à época da escrita do seu livro limitava o uso do PC por ser pouco desenvolvida, que o termo começou a se popularizar e a ter destaque. Em 2006, a pesquisadora Jeanette Wing, da Universidade de Carnegie Mellon, publicou o artigo “Computational Thinking” (“Pensamento Computacional”) no qual ela argumenta que as formas de pensar de um Cientista da Computação podem ser aplicadas em outras áreas além da Informática:

Pensamento computacional é uma habilidade fundamental para todos, não somente para cientistas da computação. À leitura, escrita e aritmética, deveríamos incluir pensamento computacional na habilidade analítica de todas as crianças. (WING, 2006, p.2)

---

<sup>11</sup> Do original: In most cases, although the experiments have been interesting and exciting, they have failed to make it because they were too primitive. Their computers simply did not have the power needed for the most engaging and shareable kinds of activities. Their visions of how to integrate computational thinking into everyday life was insufficiently developed. But there will be more tries, and more and more.

Nesse artigo, Wing (2006) afirma que o PC está relacionado à resolução de problemas, projeção de sistemas e compreensão do comportamento humano, utilizando-se dos conceitos fundamentais da Ciência da Computação:

Ao resolver um problema eficientemente, podemos questionar se uma solução aproximada é boa o suficiente e se falsos positivos ou falsos negativos são permitidos. O pensamento computacional é reformular um problema aparentemente difícil em um problema que sabemos como resolver, talvez por redução, incorporação, transformação ou simulação. (p. 2).

Ainda no artigo “Computational Thinking”, Wing (2006) argumenta que PC é uma conceitualização, não uma programação. Segundo a autora, pensar como um cientista da Computação é muito mais do que programar, mas, sim, possuir muitos níveis de abstração. Trata-se de uma habilidade fundamental e não mecânica. Sendo uma habilidade fundamental, a autora entende que seja algo de que todas as pessoas devem estar a par para atuar na sociedade moderna, contrapondo-se a habilidades mecânicas que estão relacionadas a algum tipo de rotina.

O PC é um conceito que se concentra na aplicação de princípios e conceitos intrínsecos à computação, como a algoritmos, a abstrações, à lógica. Sendo assim, é importante também para a educação matemática, porque contribui para o trabalho com operações práticas, como a análise de problemas. Habilidades concatenados ao PC incluem o desenvolvimento lógico e de cognição, trazendo também benefícios para a autonomia dos estudantes.

O PC, segundo Wing (2006), é a forma como os seres humanos pensam e não como as máquinas pensam. Nesse sentido, o PC é uma das formas usadas por seres humanos com o objetivo de resolver um problema: não fazer humanos pensarem como computadores.

Nós humanos tornamos a computação empolgante. Equipados com aparelhos computacionais, usamos nossa inteligência para resolver problemas que não ousaríamos sequer tentar antes da era da computação e construir sistemas com funcionalidades limitadas apenas pela nossa imaginação. (WING, 2006, p. 4).

Para a educação, o PC auxilia na forma como os alunos podem compreender o mundo ao seu redor, como elas adquirem conhecimento, expressam-se, colaboram com outros alunos, como usam a linguagem, a memória e a imaginação. A lógica aplicada ao PC contribui para essa forma de pensar, contribuindo para a resolução de problemas e facilitando esse processo.

A construção do raciocínio lógico nos alunos também é uma contribuição importante do PC. Atividades ligadas ao PC, permitem que os estudantes consigam detectar padrões que os auxiliarão em atividades matemáticas futuras. Munidos dessa informação, passam a resolver problemas utilizando-se de ferramentas lógicas, levando em conta o pensamento racional para determinar as ações que tomarão não só diante de atividades escolares, mas também em suas vidas fora da escola e em seu futuro como cidadãos.

A autora (WING, 2006) ainda que afirma que o PC faz uma complementação e combinação de Matemática e Engenharia, já que é, a partir do pensamento de engenharia, que a Ciência da Computação constrói sistemas que interagem com o mundo real. Assim sendo, ideias - e não somente ferramentas de software e hardware e conceitos computacionais - serão usados para resolver problemas, gerenciar atividades diárias, comunicar e interagir com outras pessoas.

Em um artigo posterior, de 2008, Wing define que a essência do PC é a abstração. Ela diz que, na computação, extraem-se noções além de tempo e espaço e que as abstrações são gerais porque são simbólicas, sendo que abstrações numéricas seriam casos especiais. Segundo a autora,

Abstrações são as ferramentas 'mentais' da computação. O poder de nossas ferramentas 'mentais' é amplificado pelo poder de nossas ferramentas 'metálicas'. Computação é a automação de nossas abstrações. Operamos mecanizando nossas abstrações, camadas de abstração e seus relacionamentos e modelos precisos e exatos. A automação implica a necessidade de algum tipo de computador para interpretar as abstrações.<sup>12</sup> (WING, 2008, p. 3718, grifos da autora, tradução minha).

No artigo "Computational Thinking: What and Why?" ("Pensamento Computacional: O que e Por quê?"), de 2010, Wing (2010) enumera os benefícios do Pensamento Computacional. Nesse artigo, a autora diz que o PC é a nova alfabetização do século XXI, pois ele permite que qualquer pessoa adapte a computação às suas necessidades. Nesse sentido, a autora argumenta sobre o PC a fim e responder à seguinte pergunta: "Por que todos deveriam

---

<sup>12</sup> Do original: Abstractions are the 'mental' tools of computing. The power of our 'mental' tools is amplified by the power of our 'metal' tools. Computing is the automation of our abstractions. We operate by mechanizing our abstractions, abstraction layers and their relationships. Mechanization is possible due to our precise and exacting notations and models. Automation implies the need for some kind of computer to interpret the abstractions.

aprender um pouco de pensamento computacional<sup>13</sup>? (WING, 2010, p. 3, tradução minha). Nesse sentido, o PC para todos significa que se pode ser capaz de:

- Entender quais aspectos de um problema são passíveis de computar;
- Avaliar a correspondência entre as ferramentas e técnicas computacionais e um problema;
- Entender as limitações e o poder das ferramentas e técnicas computacionais;
- Aplicar ou adaptar uma ferramenta ou técnica computacional para um novo uso;
- Reconhecer o momento para usar computação de uma outra forma;
- Aplicar estratégias computacionais, como dividir e conquistar, em qualquer domínio.<sup>14</sup> (WING, 2010, p. 3, tradução minha).

Wing (2010) também aponta os benefícios do PC para cientistas, engenheiros e outras profissões, já que o sujeito deve ser capaz de:

- Aplicar novos métodos computacionais em seus problemas;
- Reformular seus problemas para serem receptivos a estratégias computacionais;
- Descobrir uma nova “ciência” por meio da análise de grandes dados;
- Fazer novas perguntas que não foram pensadas ou que ninguém se atreveu a perguntar devido a escala, facilmente respondidas computacionalmente;
- Explanar problemas e soluções em termos computacionais.<sup>15</sup> (p. 3, grifo da autora, tradução minha).

Além dos benefícios explanados anteriormente, o PC também é um conceito que atua no desenvolvimento da autonomia dos alunos. Através do PC, os estudantes não são somente consumidores de tecnologia, mas também produtores de conteúdos tecnológicos. Em um mundo digital, o PC dá aos estudantes a oportunidade de acesso às formas de pensar e de criar tecnologia, principalmente àqueles carentes de acesso às TIC. Logo, ficam preparadas para o mundo onde diversas formas de tecnologia são introduzidas a todo instante.

---

<sup>13</sup> Do original: Why should everyone learn a little computational thinking?

<sup>14</sup> Do original: • Understand what aspects of a problem are amenable to computation • Evaluate the match between computational tools and techniques and a problem o Understand the limitations and power of computational tools and techniques • Apply or adapt a computational tool or technique to a new use • Recognize an opportunity to use computation in a new way • Apply computational strategies such divide and conquer in any domain.

<sup>15</sup> Do original: Apply new computational methods to their problems • Reformulate problems to be amenable to computational strategies • Discover new “science” through analysis of large data • Ask new questions that were not thought of or dared to ask because of scale, easily addressed computationally • Explain problems and solutions in computational terms.

As pesquisas de Code.Org (2015), Liuskas (2015), BBC Learning (2015), além de trabalhos de Prottsmann (2019), estabelecem que o PC está organizado em quatro pilares: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmo. Esses quatro pilares estão organizados de forma a propiciar aos sujeitos momentos em que seja possível ter êxito na resolução de problemas. Os quatro pilares do PC serão explanados na seção seguinte.

### **2.2.1 Pilares do Pensamento Computacional**

O PC nos permite tomar um problema complexo, compreendê-lo e desenvolver possíveis soluções para ele. Dessa forma, quebra-se esse problema em problemas menores e mais manejáveis (Decomposição), que poderão ser analisados individualmente, observando problemas semelhantes que já foram resolvidos anteriormente (Reconhecimento de Padrões) para que se possa focar nos detalhes que são mais importantes e ignorar o que é irrelevante (Abstração). E, por fim, pode-se projetar etapas e regras mais simples para resolver cada um desses problemas menores (Algoritmo).

Como afirma Barros (2020), cada um dos pilares do PC pode ser utilizado comutativamente com os demais ou de forma individual, dependendo do problema e do que for mais adequado para resolvê-lo. Cada um dos pilares será explanado nas subseções a seguir.

#### **2.2.1.1 Decomposição**

A Decomposição de uma forma geral é pensar na resolução de um problema a partir de seus componentes. Essas partes podem, então, ser entendidas, resolvidas e analisadas separadamente (CSIZMADIA *et al*, 2015). Nesse caso, divide-se um problema complexo em partes menores e mais gerenciáveis, fazendo com que não só se torne mais fácil de ser resolvido, mas também que novas situações sejam mais fáceis de serem compreendidas.

Rich *et al* (2019), em seus estudos práticos e teóricos, encontraram duas formas gerais de decomposição: Decomposição Substantiva (do original Substantive Decomposition) e Decomposição Relacional (do original Relational

Decomposition). Segundo os autores (RICH *et al*, 2019), a Decomposição Substantiva envolve a quebra de um problema pelas características de seus componentes, como, por exemplo, separar as peças de um quebra-cabeça por tipo antes de resolvê-lo, analisar a pintura de um quadro através das cores que foram utilizadas ou um texto através de seus parágrafos. De acordo com Rich *et al* (2019), quando se está decompondo um problema identifica-se “um eixo significativo do qual são categorizadas as partes de um problema, para, então, dividi-las e agrupá-las nas categorias que foram identificadas ao longo do eixo especificado<sup>16</sup>”. (p.4, tradução minha).

Já a Decomposição Relacional (RICH *et al*, 2019) estipula que cada componente ou subcomponente de um problema pode estar relacionado a outras partes ou subpartes. As relações podem estar baseadas em tempo, localização, dependência e função. Essa forma de decomposição é realizada atribuindo uma relação entre dois componentes de um problema, que pode ser feita “determinando um tipo de relação ou dependência, função ou sequência e atribuindo todas as relações desse tipo aos vários componentes ou subcomponentes identificados<sup>17</sup>”. (RICH *et al*, 2019, p.4, tradução minha).

São exemplos de decomposição os seguintes: entender o funcionamento de uma bicicleta por meio da análise de cada um de seus componentes para, assim, entender melhor cada uma das funcionalidades; fazer o preparo do café da manhã que pode ser realizado em atividades separadas (passar o café, esquentar o leite, fazer torradas, etc); a resolução de um crime (a investigação vai consistir em resolver alguns pequenos problemas tais como: que crime foi cometido, onde o crime foi cometido, quando o crime foi cometido, quais são as evidências, se há testemunhas, se houve crimes similares, etc). (BRACKMANN, 2017; CSIZMADIA *et al.*, 2015; BARROS, 2020; BITESIZE, 2015):

---

<sup>16</sup> Do original: [...] identifies a meaningful axis on which they can categorize parts of the problem, and then they divide and cluster those parts into the identified categories along the specified axis.

<sup>17</sup> Do original: [...] determining a type of relation, such as dependence, function, or sequence, and assigning all relations of that type to the various components and sub-components identified.

Figura 1: exemplo de decomposição através da investigação de um crime



Fonte: Bitesize, disponível em: <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zqqfyrd/revision/2>, acesso em 26 de julho de 2022, adaptado.

### 2.2.1.2 Reconhecimento de Padrões

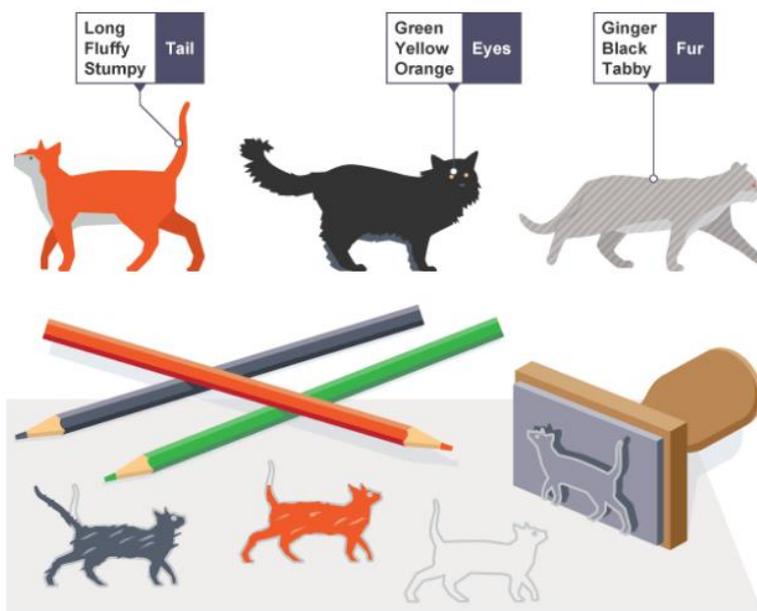
Quando se decompõe um problema, semelhanças e características em comum são encontradas ao se observarem elementos similares. Reconhecer Padrões é uma forma de resolver um problema mais rapidamente por meio de soluções de outros problemas análogos, replicando-as em cada um dos subproblemas. Segundo Csizmadia et al (2015), esta é uma forma rápida de resolver um problema novo baseando-se nas soluções de problemas prévios. Os autores (CSIZMADIA *et al*, 2015) apontam que responder a perguntas como “Este é um problema similar a outro que já resolvi?”, ou ‘Como é diferente?’<sup>18</sup>” (p. 8, tradução minha) são importantes para esse pilar.

Para ilustrar a decomposição, o material de apoio Bitesize (2015), da BBC, usa como exemplo o problema de ter de desenhar uma série de gatos. É possível observar que todos os gatos possuem características em comum, como o número de patas, formato dos olhos, pelos, etc. Tendo noção disso, uma imagem

<sup>18</sup> Do original: “Is this similar to a problem I’ve already solved?” and “How is it different?”.

de um gato é gerada na mente e assim criam-se condições para fazer um desenho desse animal. No Pensamento Computacional, chama-se de padrões essas características em comum. Então uma vez que um gato é descrito (ou qualquer outro sujeito), outros são reconhecidos, seguindo-se somente o padrão e mudando-se características pontuais (BITESIZE, 2015).

Figura 2: exemplo do reconhecimento de padrões através de gatos



Fonte: Bitezise, disponível em: <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zxxbgk7/revision/1>, acesso em 26 de julho de 2022

Brackmann (2017) afirma que, se padrões não forem reconhecidos no processo de resolução de um problema, seria necessário voltar à etapa anterior todas as vezes, a fim de verificar as características do objeto, o que tornaria a tarefa de resolução lenta, cansativa, muito repetitiva e ineficiente. Mesmo que não seja impossível encontrar a solução, tal ação tornaria a tarefa passível de erros, pois certas características do objeto poderiam não ser reconhecidas, e a solução encontrada poderia estar incorreta ou incompleta. Ao desenhar o gato, por exemplo, poder-se-ia fazê-lo de forma não proposital, sem bigodes ou rabo.

### 2.2.1.3 Abstração

Sendo o conceito mais importante do Pensamento Computacional, segundo Wing (2006), a Abstração acontece ao filtrarem-se os dados do

problema, focando apenas nas informações importantes e ignorando detalhes irrelevantes, criando uma melhor ideia do que se está tentando resolver. Um ótimo exemplo de abstração, segundo Csizmadia *et al* (2015), é o mapa do sistema subterrâneo do metrô de Londres. Os autores (CSIZMADIA *et al*, 2015) dizem que esse mapa é uma abstração refinada com apenas as informações suficientes para que se possa navegar pela rede subterrânea sem a carga de inúmeras informações desnecessárias, como distância ou posição geográfica exata, pois contém somente as informações de que os viajantes precisam para calcular a sua rota de uma estação a outra.

Figura 3: recorte do mapa do sistema subterrâneo de Londres



Fonte: BBC, disponível em: [https://www.bbc.co.uk/london/travel/downloads/tube\\_map.gif](https://www.bbc.co.uk/london/travel/downloads/tube_map.gif),

acesso em 26 de julho de 2022, adaptado

Segundo Wing (2014), a abstração possibilita-nos dimensionar e lidar com problemas complexos, e sua aplicação recursiva permite construir sistemas cada vez maiores. A autora (WING, 2014) dá o exemplo de que um algoritmo é uma abstração de um processo “que recebe entradas e executa uma sequência de etapas e produz saídas para satisfazer um objetivo desejado.”<sup>19</sup> (WING, 2014, p.2, tradução minha). Além da construção de algoritmos, Brackmann (2017) diz que o processo de abstração pode ser utilizado em outros momentos como “na seleção de dados importantes, na escrita de uma pergunta, na compreensão e organização de módulos de um sistema.” (p. 38).

<sup>19</sup> Do original: [...] that takes inputs, executes a sequence of steps, and produces outputs to satisfy a desired goal.

A habilidade da abstração está em escolher o detalhe certo para ser ignorado para que o problema fique mais claro, sem que se perca o que é importante. (CSIZMADIA *et al.*, 2015). Portanto, para que isso possa acontecer, uma boa representação de um sistema precisa ser escolhida. Brackmann (2017) também exemplifica a abstração em atividades que envolvem uma história infantil com elementos matemáticos, já que seria necessário ocorrer a abstração dos dados matemáticos pertinentes apresentados, para que se possa acompanhar a história e resolver os problemas indicados. Por isso, é essencial a esse pilar saber escolher qual detalhe deve ser ignorado e o que é relevante para que o problema seja compreendido.

#### **2.2.1.4 Algoritmo**

Agregando todos os pilares, Algoritmo é o desenvolvimento de uma solução passo a passo para os problemas ou as regras ordenadas as serem seguidas para resolver o problema. Em um algoritmo, cada instrução deve ser identificada, e a ordem do que deve ser executado, planejada. Se um sujeito sabe dar um nó de gravata, preparar café, se vestir ou preparar um jantar, com certeza já executou um algoritmo. (BITESIZE, 2015).

Algoritmos, geralmente são relacionados à criação de programas de computadores, fluxogramas e linhas de código. Mas também podem ser encontrados em tarefas que são realizadas no dia a dia: quando se escreve uma receita, cria-se um algoritmo, pois as instruções precisam ser executadas nas ordens em que estão escritas. Quando se anota a rota para chegar em um local determinado, precisa-se seguir as etapas em ordem para chegar ao destino correto; quando se lê um manual de montagem está se executando um algoritmo, pois uma ordem de passos está sendo seguida. (FRANÇA, 2020). Como ilustrado na Figura 4 abaixo:

Figura 4: imagens que ilustram exemplos de algoritmos executados no dia a dia



Fonte: Bitesize, disponível em: <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zpp49j6/revision/1>, acesso em 26 de julho de 2022

É importante que haja um planejamento para a solução de um problema, para ter a certeza de que ela está correta. Ao usar o Pensamento Computacional e a decomposição, quebra-se o problema em partes menores e pode-se planejar a ordem mais adequada para resolvê-lo. Essa ordem pode ser representada por um algoritmo claro. Ele deve “ter um ponto de partida, um ponto de chegada e um conjunto de instruções claras entre eles<sup>20</sup>.” (Bitesize: Algorithms, disponível em: <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zpp49j6/revision/1>, tradução minha). Por conseguinte, os algoritmos seriam as soluções prontas, pois já passaram pelos processos dos outros pilares e, ao serem executados, irão seguir as regras pré-determinadas, possibilitando a automação da solução.

Nas seções acima, os principais conceitos do PC foram apresentados. Porém, em relação à execução e ao ensino do PC, pode-se encontrar, na literatura (BRACKMANN, 2017; BARROS, 2020), atividades denominadas *plugadas*, que são aquelas em que se utiliza o computador ou outro equipamento eletrônico. Há, também, as atividades *desplugadas*, que são as que ocorrem sem o uso de equipamento eletrônico. A seguir, serão explanadas atividades plugadas e desplugadas.

<sup>20</sup> Do original: [...] have a starting point, a finishing point and a set of clear instructions in between.

### 2.2.2 Atividades Plugadas

Como atividades plugadas envolvem o uso do computador e de outros dispositivos eletrônicos, vale destacar que essas atividades não são somente atividades para ensinar programação em si. Mas que, quando relacionadas ao PC, podem ser utilizadas para facilitar a compreensão de conceitos dele, de raciocínio e até mesmo de Matemática, fazendo uso da programação. (Barros, 2020).

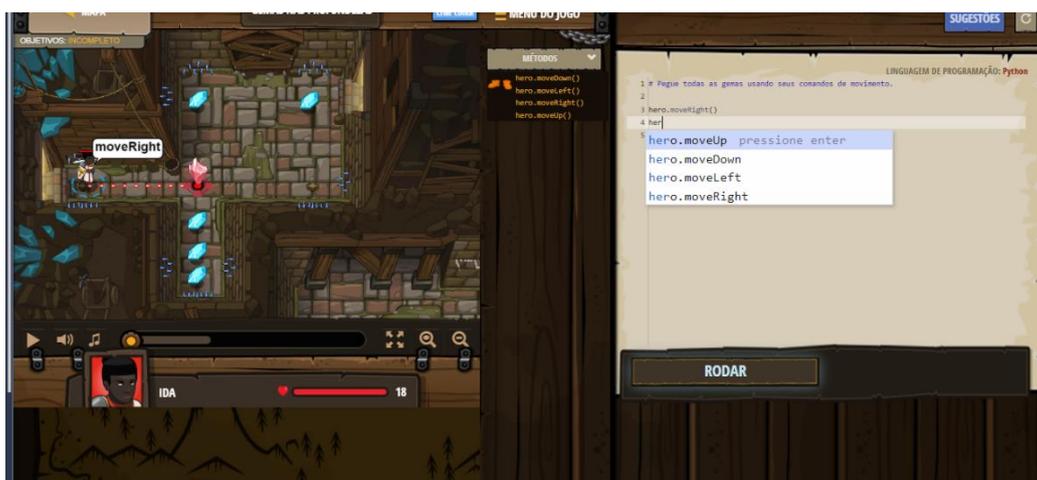
Conforme afirma Barros (2020), para que a programação possa servir ao propósito de auxiliar as atividades plugadas de PC, é preciso escolher, com muito cuidado, não só qual seria a ferramenta mais adequada, o ambiente, mas também a linguagem que serão utilizados. É preciso considerar que trabalhar diretamente com alguma linguagem específica poderia levar a centenas de linhas de código e, em geral, as linguagens não oferecem um ambiente adequado para ensinar os conceitos do PC.

Usando a programação como um auxiliar para atividades plugadas, pode-se citar o exemplo de Code Combat<sup>21</sup>, uma plataforma educacional que apresenta um jogo do tipo RPG, que ensina programação por meio de ações e de movimentos de heróis (personagens) operados pelos alunos. Como se trata de uma plataforma educacional, ela é voltada para alunos e professores. Nela, é possível criar salas para que os docentes façam acompanhamentos de seus alunos. A linguagem que é utilizada para as ações das personagens por padrão é a Python, mas outras podem ser selecionadas, como Java, JavaScript e C++.

---

<sup>21</sup> Disponível em: <https://codecombat.com>. Acesso em 24 de abril de 2022)

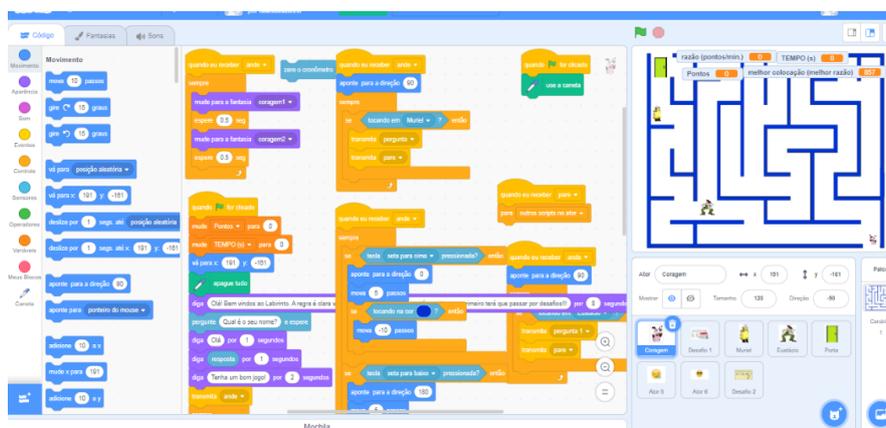
Figura 5: imagem ilustrativa da plataforma Code Combat



Fonte: produzida pela autora através de <https://codecombat.com>. Acesso em 26 de julho de 2022

Já o Scratch é uma linguagem de programação educacional criada por Mitchel Resnick, que pode ser baixada gratuitamente ou acessada de forma online em sua plataforma<sup>22</sup>. A aprendizagem dessa linguagem ocorre de forma visual, mediante o agrupamento de blocos lógicos e manuseio de imagens e sons. Por meio do Scratch, podem ser produzidos jogos, histórias interativas e animações. Com ele, pode-se trabalhar conceitos de programação como variáveis, condicionais, sincronia, interação etc, além de promover a criatividade e o raciocínio lógico matemático, como, por exemplo, manipular coordenadas cartesianas, construir figuras geométricas e movimentar objetos.

Figura 6: imagem ilustrativa da linguagem Scratch



Fonte: Scratch <https://scratch.mit.edu/projects/188475068/>. Acesso em 26 de julho de 2022.

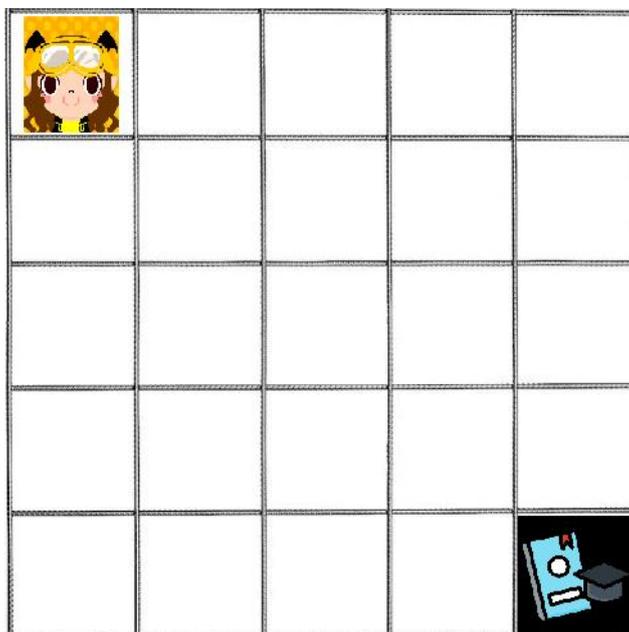
<sup>22</sup> Disponível em: <https://scratch.mit.edu>. Acesso em 24 de abril de 2022.

### 2.2.3 Atividades Desplugadas

As atividades desplugadas não exigem computadores e laboratórios de informática ou dispositivos eletrônicos. Podem ser desenvolvidas no ambiente educacional, utilizando materiais como papel e caneta. (BARROS, 2020). Essa modalidade de atividade relacionada ao PC é uma alternativa para ambientes que não contam com salas informatizadas, além de constituir-se uma forma de inclusão para quem não tem acesso a dispositivos como smartphones e tablets. Fazendo o uso de elementos como cartas, tabuleiros ou fichas, cria-se um cenário de aprendizagem no qual se é possível discutir e aprender os elementos do PC.

Um exemplo de uma atividade desplugada que pode ser desenvolvida de inúmeras formas é uma atividade lúdica que trabalha com ações de comando e programação de ações de um personagem até algum destino. (MEIRA, 2017; BRANDT, 2020; BRACKMANN, 2017).

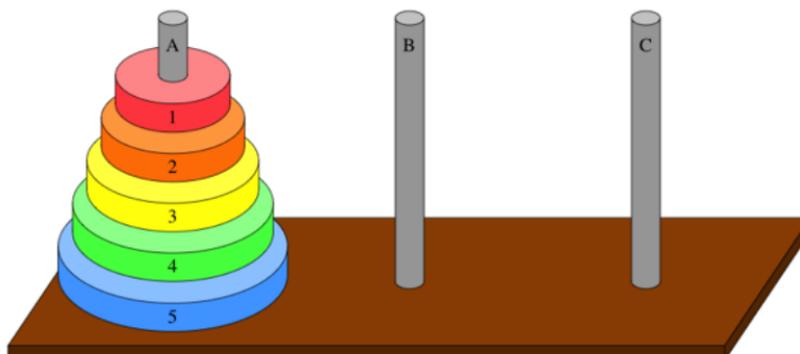
Figura 7: exemplo de atividade desplugada



Fonte: produzido pela autora

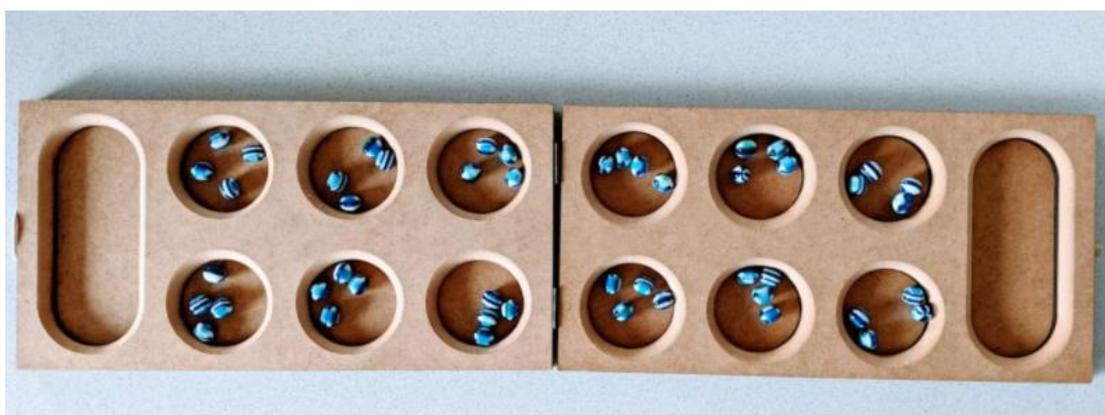
Atividades desplugadas também podem ser trabalhadas por meio de jogos de tabuleiro, como a Torre de Hanói e Mancala (MEIRA, 2017; GAMA, 2017)

Figura 8: ilustração da Torre de Hanói



Fonte: Gran Cursos Online, disponível em: <https://questoes.grancursosonline.com.br/questoes-de-concursos/matematica/1017053>. Acesso em 26 de julho de 2022

Figura 9: tabuleiro do jogo Mancala



Fonte: EduClub, disponível em: <https://www.educlub.com.br/mancala-o-que-e-como-se-joga-e-objetivos/>. Acesso em 26 de julho de 2022

Após a conceituação dos quatro pilares do Pensamento Computacional e de modalidades de atividades que podem ser aplicadas em ambiente escolares, a seção a seguir tratará da maneira como o PC aparece nos currículos.

### 2.2.3 Pensamento Computacional no Currículo

Nesta sessão, será apresentada a forma como o Pensamento Computacional aparece nos currículos da Educação Básica, no momento em que a pesquisa está sendo realizada. Foram considerados a BNCC vigente no

momento, e, como um dos objetivos da pesquisa é estudar como o PC está sendo implementado nas escolas em um contexto local, também foram considerados o Referencial Curricular Gaúcho, para o Ensino Fundamental e Médio e o Referencial Curricular do Município de Farroupilha/RS, que abrange somente o Ensino Fundamental.

### 2.2.3.1 Base Nacional Comum Curricular

No Brasil, tem-se intensificado a discussão acerca da inclusão do Pensamento Computacional, devido à inclusão do termo na BNCC de 2017. A BNCC é constituída a partir de dez competências gerais da Educação Básica e de competências específicas de cada etapa área do conhecimento.

A BNCC (BRASIL, 2019) apresenta que as aprendizagens essenciais definidas por ela devem ser mobilizadas em conjunto para assegurar aos alunos o desenvolvimento das 10 competências gerais, que garantem, no âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento. Entre as 10, três delas possuem elementos do Pensamento Computacional, segundo a versão final da base:

- 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. (p.9-10).

A maior parte de outras referências ao PC na base estão relacionados à área da Matemática. Como:

Os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a

aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental. Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do **pensamento computacional**. (p.266, grifo meu).

Uma referência de como os conceitos do PC podem ser desenvolvidos a partir da Matemática, como o processo da resolução de problemas:

Outro aspecto a ser considerado é que a aprendizagem de Álgebra, como também aquelas relacionadas a Números, Geometria e Probabilidade e estatística, podem contribuir para o desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos, tendo em vista que eles precisam ser capazes de traduzir uma situação dada em outras linguagens, como transformar situações-problema, apresentadas em língua materna, em fórmulas, tabelas e gráficos e vice-versa. (p. 271).

Ainda atrelado à área da Matemática a BNCC cita o desenvolvimento de algoritmos:

Associado ao pensamento computacional, cumpre salientar a importância dos algoritmos e de seus fluxogramas, que podem ser objetos de estudo nas aulas de Matemática. [...] A linguagem algorítmica tem pontos em comum com a linguagem algébrica, sobretudo em relação ao conceito de variável. Outra habilidade relativa à álgebra que mantém estreita relação com o pensamento computacional é a identificação de padrões para se estabelecer generalizações, propriedades e algoritmos. (p. 271).

Como aponta Barros (2020), a BNCC não aponta indicações de como o Pensamento Computacional poderia ser integrado ao currículo escolar, nem às aulas de Matemática ou o tipo de formação complementar que deveria ser oferecida aos professores das áreas que a base relaciona ao PC. Um outro ponto a ser observado é que, em nenhum momento, há uma definição do conceito de PC.

Bigode (2016) também aponta que, inclusive, há uma falta de professores de Matemática na construção. Uma evidência disso é a fragmentação dos conteúdos. O autor, (BIGODE, 2016), diz que o problema não são as habilidades em si, mas a “visão determinista sobre o que se deve fazer nesta ou naquela idade, como se o desenvolvimento da criança mudasse de nível a cada aniversário comemorado.” (BIGODE, 2016, p. 131). O tratamento fragmentado dos conteúdos, como aponta Bigode (2016), vai na contramão dos avanços da Educação Matemática e rompe com conquistas dos PCN's de Matemática, enlata as práticas pedagógicas e simplifica os materiais educacionais.

O currículo de Matemática da BNCC não passa de uma lista de itens prescritos que engessa o conteúdo e limita os professores. Logo, os educadores acabam sendo pressionados a elencar códigos em seus planejamentos de aula, independentemente de suas vontades.

E, como afirma o parecer da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) (2016) a respeito da BNCC, há falta de tendências de Educação Matemática, como a Educação Matemática Crítica e a Etnomatemática. Sendo assim, caberia ao professor o caráter transgressor do professor crítico, que, ao reconhecer as potencialidades de seus alunos e da educação matemática, pode e deve utilizar suas atribuições para definir de que forma poderá construir uma aprendizagem mais significativa.

O diagnóstico da SBEM (2016) também aponta como a BNCC traz o tratamento significativo dos conteúdos, mas sem que haja mais informações sobre as formas como a abordagem pode ser realizada em sala de aula pelos professores. “O tratamento significativo dos conteúdos pressupõe que devemos considerar a realidade e cotidiano dos alunos, as suas aspirações o seu estágio de desenvolvimento biológico, psicológico e intelectual. (SBEM, 2016, p. 5).

A análise da SBEM (2016) destaca como a resolução de problemas é um tema que é abordado com alguma relevância pela base nacional em alguns eixos da Matemática, porém o uso de tecnologias aparece, de forma bem superficial, nesses eixos, sugerindo, ou não, a possibilidade de uso. “As tecnologias digitais da comunicação não ocupam no documento uma posição proporcional a sua importância no século XXI.” (SBEM, 2016, p.6).

Em relação ao PC, a nota técnica da Sociedade Brasileira da Computação (SBC) (2017) destaca como o conceito não é desenvolvido. A SBC afirma que não há nenhum conhecimento ou habilidade que aborde os princípios do PC e que ele é uma “[...] habilidade que deve ser construída ao longo dos anos, e de maneira sistemática e incremental.” (SBC, 2017, p. 2).

Ainda sobre o PC, a SBC também faz crítica da relação que a BNCC faz entre o PC e Álgebra. Segundo a SBC (2017), embora ambos os conceitos façam o uso de variáveis, os objetivos de seu uso são diferentes. Como explica a SBC (2017), na Álgebra a variável é usada para expressar sintaticamente relações sem precisar listar todas as instâncias concretas, ou seja, expressam qualquer valor. Já na Computação, segundo a SBC (2017), a variável também é usada

para representar um lugar ou posição de memória onde um valor é armazenado. “O fato de usarmos variáveis tanto na construção de Algoritmos quanto na Álgebra não torna essas duas áreas similares.” (SBC, 2017, p.3).

Outra crítica feita pela SBC (2017) é a ênfase dada pela BNCC na associação do PC ao algoritmo, às linguagens de programação e ao uso de fluxogramas. “Pensamento computacional é uma habilidade relacionada à construção de soluções para problemas envolvendo a descrição e generalização dos processos de solução, bem como sua automatização e análise.” (SBC, 2017, p.3). Para a SBC (2017), faz-se o uso de linguagens na descrição das soluções, mas a ênfase não está na linguagem em si, mas, sim, no processo da solução.

A SBC (2017) também não recomenda o uso de fluxogramas no Ensino Fundamental, pois afirma que sua utilização prejudica a aprendizagem do PC, além de que trará problemas no aprendizado de algoritmos. Esse recurso “não é uma linguagem que segue o paradigma de programação estruturada e não estimula o uso das principais técnicas de solução de problemas através de algoritmos”. (SBC, 2017, p.3). De acordo com a SBC (2017), do ponto de vista didático-pedagógico, linguagens visuais podem ser empregadas no lugar de fluxogramas e possuem características muito mais desejáveis para serem trabalhadas em sala de aula.

### **2.2.3.2 Referencial Curricular Gaúcho – Ensino Fundamental**

Segundo a Secretaria Estadual de Educação do estado do Rio Grande do Sul<sup>23</sup>, após haver contribuição de mais de 120 pessoas e várias consultas públicas realizadas ao longo de 2018, o Referencial Curricular Gaúcho para o Ensino Fundamental foi homologado em dezembro de 2018 e passou a ser o norteador dos currículos de escolas gaúchas de Ensino Fundamental a partir de 2019.

Nesse referencial, o Pensamento Computacional também está diretamente vinculado aos componentes curriculares de Matemática, mais precisamente ligado à álgebra:

No Ensino Fundamental – Anos Finais, os estudantes devem compreender os diferentes significados das variáveis numéricas em

---

<sup>23</sup> Fonte: <https://curriculo.educacao.rs.gov.br>. Acesso em 21 de janeiro de 2022.

uma expressão, estabelecer uma generalização de uma propriedade, investigar a regularidade de uma sequência numérica, indicar um valor desconhecido em uma sentença algébrica e estabelecer a variação entre duas grandezas. Como a álgebra mantém estreita relação com o *pensamento computacional*, cumpre salientar a importância dos algoritmos e de seus fluxogramas, como uma sequência finita de procedimentos que permite resolver um determinado problema. (RIO GRANDE DO SUL, 2018, p.870).

Também é importante para a resolução de problemas:

De acordo com o que apontam documentos curriculares recentes e em consonância com BNCC (2017), os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental. Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional. (RIO GRANDE DO SUL, 2018, p.873).

As únicas citações ao PC que constam nesse referencial curricular são as duas citadas anteriormente. Como na BNCC, também não há definição do conceito e nem orientações que indiquem uma forma de como ele possa ser utilizado pelos professores para compor suas aulas

### **2.2.3.3 Referencial Curricular Gaúcho – Ensino Médio**

Tendo como referência a BNCC, em 2020 houve uma chamada pública para que professores que atuavam no Ensino Médio se inscrevessem para redigir o novo referencial curricular do Ensino Médio. De acordo com o Referencial Curricular Gaúcho (RCG) (2021) 36 professores, sendo 18 titulares e 18 suplentes, foram selecionados para realizar a redação do referencial. Esses professores passaram a dispor de 20h semanais de carga horária exclusiva dedicadas à escrita. Vale ressaltar que esse referencial já foi concebido a partir do Novo Ensino Médio, que foi aprovado em 2017 e que passou a ser implementado em 2022.

Nos Temas Contemporâneos e Transversais, que fazem parte dos Fundamentos Pedagógicos do Currículo Gaúcho, há uma sessão denominada Ciência, Tecnologia e Cultura Digital. Mesmo não citando o Pensamento

Computacional diretamente, há elementos mencionados que compõem o PC como:

Compreender processos, funcionamentos, aplicações, potencialidades e consequências das tecnologias, especialmente as digitais e midiáticas - que detêm a possibilidade de conexões e de experiências remotas - é uma exigência na contemporaneidade. (RIO GRANDE DO SUL, 2021, p.71).

Logo, trata-se de uma sessão que não dialoga com o PC, pois foca-se mais no letramento digital e no uso consciente da tecnologia.

Esse referencial foi formulado considerando o Novo Ensino Médio, que divide a carga horária entre Formação Geral Básica e Itinerários Formativos (IF), que são componentes curriculares a serem escolhidos pelos estudantes e que são divididos entre as Áreas de Conhecimento baseados nas carreiras que pretendem seguir. Ao citar os IF vinculados à Área da Matemática e suas Tecnologias o referencial menciona elementos do PC:

Construir projetos de vida que observem, de fato, a relevância dos dados e informações quantitativas presentes no cotidiano, observando temas contemporâneos a partir da resolução de problemas, da investigação e da modelagem, com o uso de metodologias que valorizem o uso das tecnologias. (RIO GRANDE DO SUL, 2021, p.181).

Nos componentes Curriculares de Matemática, o referencial cita a resolução de problemas, como uma das metodologias propostas:

A resolução de problemas pode representar um potencial metodológico que supera apenas o emprego de algoritmos, técnicas e argumentos de resolução. Preconiza a utilização de dados reais e informações contextuais, produzidos pelos próprios estudantes e em respeito às suas individualidades. Pode envolver um processo de problematização e de investigação, protagonizando a pergunta como norteadora da construção e da reconstrução de saberes pelos estudantes e pelo professor. (RIO GRANDE DO SUL, 2021, p.187)

O PC, como na BNCC, é citado diretamente no Componente Curricular de Matemática e suas Tecnologias, como um dos componentes que colabora nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática:

Somam-se a isso as Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTIC), com seus múltiplos recursos, apresentados na forma de *sites*, *softwares* e aplicativos, associadas às mídias digitais, as quais são fortemente recomendadas pela BNCC. Constituem-se como forma de colaborar com o desenvolvimento do letramento, da competência digital e do **pensamento computacional** nos processos do ensino e da aprendizagem de Matemática. (RIO GRANDE DO SUL, 2021, p.189).

No RCG, o Pensamento Computacional aparece também nas Habilidades relacionadas ao Eixo Estruturante de Processos Criativos, como um componente da Área da Ciências da Natureza e suas Tecnologias:

Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais, considerando a aplicação de design de soluções e o uso de tecnologias digitais, programação e/ou **pensamento computacional** que apoiem a construção de protótipos, dispositivos e/ou equipamentos, com o intuito de melhorar a qualidade de vida e/ou os processos produtivos.(RIO GRANDE DO SUL, 2021, p.211).

Mesmo que o RCG para o Ensino Médio também tenha mencionado o Pensamento Computacional como um componente das Ciências da Natureza e suas Tecnologias além da Matemática e suas Tecnologias, ele também não define o conceito e não fornece exemplos ou ferramentas de como o PC pode ser trabalhado em sala de aula. Isso pode dificultar sua execução com os alunos, principalmente em se tratando de professores que nunca tenham tido contato com esse conceito.

#### 2.2.3.4 Referencial Curricular do Município de Farroupilha/RS

Segundo a Secretaria de Educação do Município de Farroupilha/RS<sup>24</sup>, durante os anos de 2018 e 2019, houve uma ampla discussão a fim de implementar a BNCC na rede de ensino municipal), a partir de consultas públicas e de Grupos de Trabalho que redigiram o referencial curricular composto por professores que atuam em Escolas Municipais. O texto final do Referencial Curricular do Município de Farroupilha (RCM) foi aprovado no final de 2019 e passou a ser implementado no ano de 2020.

O RCM não faz nenhuma menção direta ao Pensamento Computacional, mas faz citações de elementos que compõem o PC, como na sessão que trata de Temas Contemporâneos na Educação Básica, quando trata da Educação Tecnológica:

Entre elas, está a Cultura Digital, que serve de guia para a inserção tecnológica no meio educacional, traduzindo as diversas habilidades que os estudantes devem adquirir durante o seu percurso nas instituições, sendo elas: produção multimídia, **linguagens de programação, domínio de algoritmos, visualização e análise de**

---

<sup>24</sup>Fonte: <https://farroupilha.rs.gov.br/uploads/tinyMCE/files/SMEC/Referencial%20Curricular%20do%20Munic%C3%ADpio%20de%20Farroupilha.pdf> . Acesso em 21 de janeiro de 2022.

**dados**, mundo digital e uso ético. As tecnologias digitais estão presentes no contexto escolar e social. (FARROUPILHA, 2019, p.20, grifos meus).

Além disso, cita a cultura *maker*, que trabalhos - como de Martins e Giraffa (2018), Metzger et al. (2017), Borges et al. (2016) e Vieira e Sabbatini (2020) - colocam como forma de desenvolver o Pensamento Computacional:

Nos últimos anos, uma nova forma de utilizar a tecnologia nos processos educativos surgiu, partindo da popularização da cultura *maker*. *Maker*, termo que significa “faça você mesmo”, em que as pessoas costumam construir coisas, consertar objetos e/ou compreender como estes funcionam. O Movimento *maker* desenvolve um conjunto de valores próprios que chamou a atenção dos docentes pelo potencial de engajar os estudantes em atividades de aprendizagem muito diferentes da educação tradicional. As atividades *maker* estão associadas à construção de objetos com uso de tecnologia, que incluem o uso de kits de robótica, programação, costura, marcenaria e outras técnicas. Para isso, é fundamental uma abordagem interdisciplinar integrando conhecimentos e práticas de diferentes áreas do conhecimento. (FARROUPILHA, 2019, p.20).

Na sessão que aborda os componentes curriculares de Matemática, elementos do Pensamento Computacional como resolução de problemas, estabelecimento de generalizações, elaboração de conjecturas e identificação de padrões aparecem relacionados aos conteúdos de Álgebra e Geometria, não muito diferente do que já foi estabelecido na BNCC e no RCG.

Como nos referenciais descritos acima, o Pensamento Computacional aparece principalmente atrelado à Matemática. A próxima sessão abordará a relação que existe entre o Pensamento Computacional e a Matemática.

#### **2.2.4 Matemática e o Pensamento Computacional**

O PC, como já foi citado anteriormente, é definido por Wing (2006) como uma metodologia que envolve resolução de problemas, abstração, compreensão do comportamento humano e que é conceituação e não programação. Ademais, o modo de pensar de um Cientista da Computação pode ser utilizado em muitas outras áreas além da Informática.

A relação existente entre Matemática e PC passou a ser estudada e debatida no meio acadêmico. Trabalhos como o de Lewis e Shah (2012) apresentaram uma relação positiva não só entre as notas de estudantes da

quarta série do Ensino Fundamental em testes de conhecimentos gerais de Matemática mas também entre notas desses mesmos estudantes em testes que envolveram conceitos básicos de algoritmos, utilizando a plataforma Scratch. Os autores ainda ponderam que há uma possível relação entre os símbolos matemáticos e a representação algorítmica. Um trabalho ainda mais antigo de Clements e Battista (1990, apud BARCELOS; SILVEIRA, 2012) concluiu que construir algoritmos para desenhar polígonos usando a Linguagem Logo foi responsável por fazer alunos progredirem em suas noções intuitivas de Matemática sobre ângulos e rotações que os ajudou a avançar nas noções de Geometria.

Como apontam Barcelos e Silveira (2012), estudos como estes apresentam evidências que

indicam que soluções algorítmicas podem ajudar os alunos a conjecturar, testar e então verificar resultados de forma dinâmica, mas ainda matemática. Eventualmente, os alunos podem voltar a usar a notação matemática “estática” e expressar os resultados encontrados com mais confiança. (p.2, tradução minha).

Marques *et al.* (2017) dizem que a integração entre áreas do conhecimento é algo natural aos alunos, pois

as crianças não concebem o mundo como se fosse dividido em unidades separadas. Neste sentido, o conhecimento deve ser construído através das articulações ao de diferentes áreas curriculares, interpretando-as de forma globalizada e integrada e promovendo conexões adequadas e significativas. (p.315).

Esses autores (MARQUES *et al.*, 2017) estabeleceram conexões entre habilidades da área da Matemática e habilidades do Pensamento Computacional, como:

- a) Regularidades de Sequências, Reconhecimento de Padrões e Padrões de Processos:** os autores colocam que identificar irregularidades, observar regras de formação, determinar elementos ausentes, construir sequências são habilidades que o Ministério da Educação estabelece para o ensino de Matemática para as séries iniciais. Ao mesmo tempo, são as mesmas características que a *Computer Science Teachers Association* (SCTA) e *Association for Computing Machinery* (ACM) estabeleceram para o Pensamento Computacional em crianças da mesma idade.

- b) Resolução de Problemas e Algoritmos:** Marques et al. (2017) dizem que saber ler e interpretar códigos e símbolos matemáticos interligam-se com a representação abstrata necessária para criar algoritmos.

Habilidades da Matemática para os anos iniciais incluem a resolução de problemas envolvendo as operações aritméticas básicas [...]. Por sua vez, o processo de definir e executar algoritmos (conjuntos de instruções passo-a-passo) que incluam sequenciamento e laços simples para realizar uma tarefa ligada ao PC. A definição de algoritmo para a realização das operações aritméticas básicas inclui diversos passos e níveis de abstração que podem contribuir de forma significativa na compreensão e sistematização das operações algébricas. (p.316).

- c) Composição e Decomposição de Números, Problemas e Processos:** Marques *et al.* (2017) dizem que a decomposição é um dos elementos centrais do Pensamento Computacional, pois as partes podem ser compreendidas e resolvidas separadamente, tornando os problemas complexos mais fáceis de serem desenvolvidos. Os autores (2017) também afirmam que a decomposição também é uma ótima ferramenta para resolver problemas de Matemática e citam como exemplo a composição e decomposição de números naturais como uma forma de compreender as características do sistema de numeração decimal.
- d) Coleta, Organização e Análise de Informações:** Marques *et al.* (2017) afirmam que esses elementos são objetos de conhecimento atribuídos às séries iniciais da Matemática e da Computação, destacando-se a leitura e interpretação de dados em tabelas e gráficos e a coleta de informações. Os autores (MARQUES *et al.*, 2017) dizem que saber gerenciar dados do mundo físico e digital são habilidades ligadas ao PC:

Os computadores geralmente são necessários para encontrar informações em grandes coleções de dados. A computação se preocupa em desenvolver maneiras rápidas e eficientes de se fazer isso. Estas estratégias podem começar a ser trabalhadas desde as séries iniciais, envolvendo estratégias de organização (como ordenação e busca) e coleta de dados, bem como incluindo diferentes estruturas (por exemplo gerenciando blocos de montar, conjuntos de provas). (MARQUES *et al.*, 2017, p.317).

Assim, a relação entre a Matemática e o Pensamento Computacional já é algo que vem sendo estudado, visto que ambas apresentam muitas

características em comum, e há uma relação de apoio bidirecional entre elas (MARQUES et al., 2017), pois a Matemática pode ajudar a desenvolver habilidades do Pensamento Computacional, e o Pensamento Computacional pode ajudar a desenvolver habilidades matemáticas.

Para contextualizar este trabalho e localizá-lo na literatura, a próxima sessão será uma Revisão da Literatura do Pensamento Computacional, a fim de apresentar as pesquisas que buscaram investigar as percepções de professores sobre este assunto.

### **2.2.5 Revisão da Literatura – Pensamento Computacional segundo a percepções dos professores**

Para a revisão de Literatura do PC, também foi utilizada a metodologia da Revisão Sistemática da Literatura.

A pergunta de pesquisa que conduz essa revisão da literatura é a seguinte: À luz da aprovação da BNCC, quais são as contribuições das pesquisas realizadas no Brasil a respeito do PC sob a perspectiva do ofício da docência?

Na execução da revisão Sistemática relacionada ao PC, foram utilizados os termos “Pensamento Computacional” e (“professores” ou “percepção”). Os termos ““pensamento computacional” and “professores”” e ““pensamento computacional” and “percepção”” como pesquisas separadas também foram usados quando o banco consultado não retornava resultados utilizando os termos juntos. Os bancos de dados utilizados para a busca, bem como o número de resultados em todas elas, encontram-se na Tabela 3:

Tabela 3: bancos de dados utilizados na Revisão da Literatura do Pensamento Computacional

<b>Banco de dados</b>	<b>Número de Resultados</b>
Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES	99
Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações	34
Portal de Periódicos da CAPES	56
IBICT – OASIS BR	68

Fonte: produzida pela autora

Após um cruzamento de dados para buscar os resultados em comum em bancos de dados diferentes, ficou-se com os resultados apresentados na Tabela 4:

Tabela 4: Número de Resultados segundo Tipo de Trabalho

<b>Tipo de Trabalho</b>	<b>Número de Resultados</b>
Teses e Dissertações	123
Artigos de Periódicos	56

Fonte: produzida pela autora

Para a escolha das pesquisas a serem analisadas, foram selecionados trabalhos em que professores que atuam no Ensino Básico. Esses trabalhos foram consultados a fim de se investigar a compreensão que eles possuem sobre o PC, bem como as possibilidades que eles veem para que esse conteúdo seja inserido em suas aulas. Os trabalhos selecionados podem ser conferidos no Quadro 2:

Quadro 2: trabalhos selecionados para a Revisão da Literatura do Pensamento Computacional

<b>Ano</b>	<b>Título</b>	<b>Autor (es)</b>	<b>Instituição</b>	<b>Meio de Divulgação</b>
2020	Formação em Pensamento Computacional utilizando o Scratch para Professores de Matemática e Informática da Educação Fundamental	Taiser Tadeu Teixeira Barros	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Tese
2020	Percepções de Professores Supervisores e Alunos Bolsistas do PIBID sobre a Introdução do Pensamento Computacional por meio de Atividades Desplugadas na Educação Básica	Hadassa de Oliveira Gomes Gabillaud	Universidade Pitágoras Unopar	Dissertação
2021	O fazer docente na Educação Básica: abordando o conceito de Pensamento Computacional de forma transversal	Camila Wasserman	PUC-RS	Dissertação
2021	Perspectivas de Professores de Matemática: Pensamento Computacional e Práticas Pedagógicas	Leandra dos Santos	Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"	Dissertação

2021	A percepção do professor da Educação Básica no contexto do Pensamento Computacional	Flávia Ximenes da Silva	Universidade Federal Rural de Pernambuco	Dissertação
2021	Um retrato do entendimento dos professores dos Institutos Federais sobre Pensamento Computacional	Edilson Kazuo Kubota, Anderson Corrêa de Lima, Amaury Antônio de Castro Junior, Wilk Oliveira, Quésia de Araújo Santos	Instituto Federal do Mato Grosso do Sul, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Universidade de São Paulo	Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação

Fonte: produzida pela autora

Barros (2020) buscou compreender como professores de Matemática e Informática dos anos finais do Ensino Fundamental podem se apropriar do conhecimento construído por meio de um curso de PC e aplicá-lo em sala de aula. Para isso, o autor estruturou o seu estudo com base em um curso de formação de professores para trabalhar com o PC, no qual ele avaliou não só o desempenho dos professores em relação à utilização dos conceitos de PC mas também o desempenho dos professores em relação à utilização desses conceitos nas escolas onde atuam, após a etapa da formação.

Para obter esses dados, Barros (2020), coletou dados do desempenho dos professores durante o curso além de entrevistá-los para conhecer a percepção deles sobre o curso. Após o período do curso, o autor realizou novas entrevistas com os professores e seus alunos, para avaliar o desempenho dos docentes em relação à utilização do PC e do Scratch.

Barros (2020) constatou que os professores tiveram dificuldades em se apropriar dos conceitos de PC e, partir disso, concluiu que o sistema educacional parece não estar preparado para se adaptar às necessidades do novo milênio. Observou que as estruturas das escolas que visitou, em relação à tecnologia, eram insuficientes para alcançar os objetivos, pois apresentavam equipamentos ultrapassados; as conexões de Internet não atendiam à demanda de recursos como o Scratch, além de as escolas não possuírem suporte ativo para os laboratórios de informática.

Em relação ao desempenho dos professores no curso de formação, o autor observou que, por mais que os programas desenvolvidos por eles não

fossem muito complexos, conseguiram assimilar bem a dimensão básica do PC, como a lógica, tendo, então, um desempenho básico ao utilizar o Scratch. Na avaliação de como os professores utilizariam os conceitos em suas aulas, pôde-se averiguar que os melhores desempenhos ocorreram com aqueles que demonstraram iniciativa durante o curso e com professores de Matemática que atuaram junto com os professores de Informática.

Barros (2020) investigou a percepção de educadores sobre o PC após um curso ministrado por ele. Ressalta-se que, a partir da pesquisa do autor (BARROS, 2020), mesmo que ele tenha citado a BNCC dizendo que seria importante os professores saberem aplicar os conteúdos recomendados pela base, as atividades propostas por eles não ficaram presas aos conhecimentos e às habilidades citadas nela. Isso surtiu efeito nas atividades desenvolvidas pelos professores que participaram do curso, por se mostrarem bastante variadas, principalmente com atividades desplugadas devido à falta de recursos em suas escolas.

A partir de uma análise sobre as percepções de professores supervisores e alunos bolsistas do PIBID, do município de Londrina (PR), Gabillaud (2020) reflete sobre uma introdução do PC no Ensino Básico por meio de atividades desplugadas. Para realizar a pesquisa, a autora optou por selecionar bolsistas e professoras que atuavam com turmas de 2º e 3º ano do Ensino Fundamental de duas escolas municipais que pertencem ao município anteriormente citado. O trabalho foi dividido em três etapas: etapa de questionários, etapa de apresentação de atividades desplugadas aos professores participantes e etapa na qual as mesmas atividades apresentadas pelos professores, foram aplicadas com alunos. E, ao final da segunda e terceira etapas, um questionário foi enviado aos professores participantes, de modo a verificar quais são as suas percepções acerca das atividades desenvolvidas.

Com o propósito de conhecer os participantes da pesquisa, a pesquisadora (GABILLAUD, 2020) enviou um primeiro questionário, via Google Forms®, para produzir um diagnóstico e coletar informações dos professores e saberes prévios dos participantes da pesquisa em relação ao PC. Como, nesse primeiro questionário, ficou constatado que alguns professores não tinham acesso a computadores em suas escolas e que a média de idade dos alunos era de seis anos, a autora resolveu trabalhar, na segunda etapa, com as atividades

desplugadas que foram apresentadas na Tese de Doutorado de Brackman (2017), por serem atividades que foram desenvolvidas para alunos da faixa etária anteriormente mencionada. Ao final desta primeira etapa, Gabillaud (2020) constatou que a maior parte dos professores consultados não conheciam o tema (PC).

Para a segunda etapa, a pesquisadora (GABILLAUD, 2020) desenvolveu uma atividade com os professores, na qual realizou uma apresentação do conceito de PC e a realização de cinco atividades desplugadas (propostas por BRACKMANN, 2017). Após essa atividade, um segundo questionário foi enviado aos participantes. O objetivo desse novo questionário, segundo a autora da pesquisa, foi verificar as percepções dos professores a respeito da dificuldade e da aplicabilidade das atividades com seus alunos. Segundo a percepção dos participantes da pesquisa sobre a viabilidade de aplicar as atividades junto aos alunos da Educação Básica, todos os professores responderam que é viável, e as justificativas variaram desde o fato de as atividades não serem de difícil compreensão, não somente por serem fáceis de impressão e distribuição aos alunos, já que não precisavam ter acesso aos computadores, como também por tratarem-se de atividades que desenvolvem o raciocínio lógico nos alunos. A maior parte dos professores também responderam que passaram a aprender mais a respeito do tema.

Para a terceira etapa, os mesmos exercícios apresentados aos docentes foram aplicados com os alunos nas turmas em que as professoras e bolsistas participantes da pesquisa atuavam. Após os alunos resolverem as atividades, um novo questionário foi aplicado, com o intuito de verificar as percepções dos participantes em relação à realização das atividades pelos alunos da educação básica e quais seriam as dificuldades observadas por eles, bem como os pontos positivos de se trabalhar com esse tema em sala de aula. Pela análise do terceiro questionário, a autora (GABILLAUD, 2020) pôde constatar que, segundo a observação dos professores, boa parte dos alunos apresentaram dificuldades na execução dos exercícios, o que a levou à conclusão de que se precisa trabalhar mais os pilares do PC. Como ponto positivo, os professores pontuaram que - como as atividades eram coloridas, com personagens que os alunos conheciam e por poderem ser resolvidas sem o auxílio de recursos tecnológicos - os estudantes gostaram muito de resolver os problemas e mostraram-se motivados.

A pesquisa de Gabillaud (2020) também analisou a percepção de professores sobre o PC. Após a ministração de um curso de educação continuada, pôde-se concluir que a pesquisa realizada com os professores apontou para a efetividade de se trabalhar com o PC nas escolas de Ensino Básico. O interessante é que a autora (2020) também destacou, pelo fato de as atividades analisadas serem desplugadas, a importância da equidade e inclusão, em uma sociedade que é marcada por desigualdades. Segundo ela (GABILLAUD, 2020), todos os alunos devem ter acesso à tecnologia e estarem preparados para lidar com ela. A pesquisadora ainda observa que a área de ensino ainda é um campo muito amplo para investigar, aplicar e fazer reflexões sobre as possibilidades de se adotar atividades que desenvolvam o PC no Ensino Básico.

Na tentativa de investigar quais percepções de professores que atuam na rede municipal de Viamão (RS) têm a respeito do PC e da sua transversalidade, como é indicada na BNCC, Wasserman (2021) destaca que, para o PC chegar à escola, torna-se necessário investir na formação docente. Wasserman (2021) buscou investigar a percepção de professores que atuam na rede municipal de Viamão possuem a respeito do PC e a sua transversalidade, como é indicada na BNCC. Para isso, a autora selecionou um grupo de 20 professores que participaram de um curso de formação de professores denominado “Gestão Online”, que foi oferecido a docentes do município de Viamão, RS, onde a pesquisadora foi tutora de três turmas. Destaca-se que os professores que participaram do curso citado anteriormente foram indicados por suas respectivas escolas por apresentarem fluência tecnológica. Os docentes selecionados advinham de distintas áreas do conhecimento, mas a maior parte dos participantes (70%) eram professores formados em Pedagogia.

A autora pretendia entrevistar os professores e ir até às escolas pessoalmente para poder observar algumas aulas dos docentes selecionados, mas a pesquisadora teve de repensar a pesquisa, pois se viu em meio à pandemia de COVID-19. Então, Wasserman (2021) criou um instrumento, por meio de formulários do Google, que foi enviado aos professores participantes da pesquisa, por meio do WhatsApp®. A autora destacou que, pelo fato de a comunicação ter sido feita por esse aplicativo de mensagens, teve uma grande taxa de retorno. Com o instrumento Wasserman (2021) buscou “compreender

qual é o entendimento desses educadores para com o conceito de PC e, ainda, buscar indícios de como poderiam aplicá-lo no contexto das suas atividades docentes.” (p.45).

O instrumento foi dividido em dois blocos. O primeiro bloco foi constituído de questões que buscaram entender a visão dos professores sobre o conceito do PC. O segundo bloco era formado por pequenos desafios e problemas que os professores foram convidados a responder. Com este segundo bloco, a autora (GABILLAUD, 2021) buscou instigar os professores a resolverem problemas, para poder analisar a forma como eles os resolvem, com o intuito de perceber se os professores utilizam o PC. “As perguntas [...] foram pensadas com base nos pilares do PC para analisar se o professor, mesmo não dominando o conceito, consegue resolver problemas utilizando suas características e peculiaridades.” (WASSERMAN, 2021, p. 51).

Por meio do instrumento, Wasserman (2021) obteve dados que mostraram que professores que atuam no Ensino Básico têm desejo, vontade de aprender, curiosidade e disposição para entender e aplicar o conceito do PC em suas aulas. No entanto, mesmo que a amostra da pesquisa, como a própria autora ressaltou, seja intencional com professores que já tinham um certo grau de letramento digital - e participaram de um curso de formação que abordava as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), com a análise dos dados produzidos pelo instrumento - foi observado que ainda faltam conhecimentos técnico-pedagógicos do conceito do PC. Mas mesmo que falte conhecimento teórico do PC aos professores do estudo, a partir dos problemas que foram apresentados no segundo bloco de questões, Wasserman (2021) pôde verificar que - mesmo não conhecendo os pilares, como se aplica e quais as funções do termo - os professores puderam exercitar o PC, mesmo sem perceber. Os resultados obtidos neste bloco, mostraram que, ao vivenciar o assunto, os professores puderam perceber que é possível criar, recriar e trabalhar com o PC.

Por fim, a autora (WASSERMAN, 2020) destaca que, a fim de o PC, mesmo estando na BNCC, chegar à escola precisa-se fazer investimentos na formação docente. Pondera, também, que, ao falar de formação, não a dissocia do contexto em que acontece a ação pedagógica e que, ao propor mudanças na formação de professores, Wasserman afirma ser necessária harmonia entre esses elementos. “O professor necessita de uma formação para atuar com o

pensamento computacional em sala de aula, mas seu contexto de ação pedagógica deve acompanhar o trajeto.” (WASSERMAN, 2021, p.65). Ainda como contribuição adicional, a autora organizou um site informativo, voltado a professores, com materiais, recursos e dicas para auxiliar docentes que queiram abordar o PC em suas aulas.

Ao tratar das perspectivas que professores de Matemática têm em relação ao PC e como eles veem a incorporação dele em suas práticas pedagógicas, a pesquisa de Santos (2021) mostrou como é de suma importância que o professor possa refletir sobre os processos de ensino que ele desenvolve em sua sala de aula. A pesquisadora (SANTOS, 2021) buscou identificar as perspectivas que professores de Matemática possuem em relação ao PC e como eles veem a incorporação dele em suas práticas pedagógicas. Para isso, a autora (SANTOS, 2021) realizou presencialmente e remotamente, via Skype, entrevistas com dois professores de Matemática que atuam em uma escola estadual do município de Rio Claro, SP, que faz parte do Programa de Ensino Integral de São Paulo. Vale destacar que essa escola, já havia sido tema de outros trabalhos do grupo de pesquisa do qual a autora (SANTOS, 2021) fazia parte na época da elaboração de sua dissertação.

Os dados da pesquisa, segundo Santos (2021), foram produzidos a partir de entrevistas semiestruturadas, da observação participante e de notas de campo. Gravações de áudio e vídeo, além de registros fotográficos, também foram vinculados aos procedimentos citados anteriormente. A pesquisadora (SANTOS, 2021) contou com a participação dos dois professores em todo o processo de estudo sobre o tema, planejamento e desenvolvimento de aulas, com exceção da observação participante que aconteceu nas aulas de Matemática, durante todo o período de produção de dados.

A autora (SANTOS, 2021) afirma que o objetivo dos encontros foi discutir a origem do termo PC ao longo dos anos, além de abordar as formas de operar esse conceito na Educação Básica. Nas entrevistas, os professores também foram questionados a respeito de suas perspectivas a respeito do PC e das ações que eles já haviam desenvolvido em sala de aula. Essas intervenções com os professores tinham o objetivo de, ao final, resultar em planejamento de aulas e na sua realização, a partir do que se foi discutido nas entrevistas.

Das entrevistas, a pesquisa pode concluir que houve um movimento em relação ao ponto de vista dos professores participantes, em relação ao PC, bem como a expansão das possibilidades de incorporar o conceito em suas práticas de sala de aula. Segundo a pesquisadora (SANTOS 2021), os participantes também sugeriram que muitos dos elementos do PC formam uma estruturação do pensar que é muito semelhante à estruturação do pensamento matemático, principalmente em relação à construção de algoritmos e à resolução de problemas.

Ainda nesse aspecto de investigar sobre o entendimento dos professores, Silva (2021) fez uma revisão da literatura com uma abordagem narrativa, a partir de um estudo de caso sobre o PC. Segundo a autora (SILVA, 2021), ela quis observar qual seria a ótica dos professores e como eles usam o PC em sala de aula durante o cotidiano escolar e buscou contextualizar com os professores a disseminação dos conceitos do PC, bem como as competências e habilidades que constam na BNCC sobre o PC.

Para isso, a autora (SILVA, 2021) buscou professores do Ensino Básico que gostariam de participar da pesquisa para poder se apropriarem do conceito por meio de um curso de formação em PC, ministrado por ela. E, para que fosse possível ajustar o curso de formação à necessidade dos professores, Silva (2021) realizou uma pesquisa preliminar em forma de questionário cujo objetivo era identificar a compreensão de professores da educação básica a respeito do PC, bem como seriam seus conhecimentos, compreensões e abordagens em suas práticas pedagógicas. E, após o curso (que apresentou aos professores o conceito do PC e ferramentas para abordagens plugadas e desplugadas), um novo questionário, com os mesmos objetivos, foi aplicado.

Mesmo que Silva (2021) estivesse pesquisando a percepção de professores a respeito do PC, ela estava mais interessada em buscar esses resultados para poder realizar um curso de formação de professores. As atividades do curso foram elaboradas pensando-se nas recomendações da BNCC, com o objetivo de introduzir atividades que poderiam ser reproduzidas pelos professores em suas aulas tendo o como base o referencial. Nessa perspectiva, o estudo concluiu que o PC é um conceito desconhecido por professores e conhecido de forma rasa por quem já tem uma certa familiaridade com o termo). Evidencia, ainda, que a formação continuada é de muita

importância para que professores possam obter conhecimentos sobre a novas exigências do currículo e do mundo moderno.

Por fim, Kubota *et al.* (2021), ao constatarem que a maior parte dos estudos que envolvem o PC eram do tipo relatos de experiência e estudos de caso, percebeu a escassez de trabalhos relacionados à percepção do professor no Brasil sobre a abordagem do tema. Haveria, então, o desafio de identificar como os professores entendem o PC e como suas práticas promovem esse conceito. Nesse sentido, os autores (KUBOTA *et al* 2021) realizam um estudo com professores de Institutos Federais (IF) das cinco regiões do Brasil com o objetivo de responder como esses professores de todas as áreas compreendem o PC e quais são as suas práticas pedagógicas que promovem habilidades associadas a ele. Para isso, Kubota *et al.* (2021) utilizaram uma abordagem quantitativa realizando um survey por meio de questionários.

O questionário constituiu-se de perguntas a respeito do conceito geral do PC, se eles usam algum software em suas aulas e como são as suas práticas pedagógicas relacionadas aos quatro pilares do PC. Os autores (KUBOTA, 2021) puderam concluir que, embora os professores de IF's sejam mais capacitados, apenas 36% dos professores consultados compreendem bem os conceitos relacionados ao PC, o que sugere que há uma necessidade de esclarecer esse tema para a maior parte dos professores.

Como Kubota *et al* (2021) mencionam em seu artigo, a pesquisa foi realizada com professores de Institutos Federais que são instituições de ensino de conhecida qualidade e que contam com professores que são mais capacitados do que professores de escolas regulares da Educação Básica. Além disso, trata-se de uma pesquisa quantitativa, que acaba não descrevendo, de forma mais detalhada, quais seriam as percepções dos professores e como seriam suas práticas de forma mais ampla, além de não fornecer o contexto em que os professores estão inseridos. Mesmo que a BNCC seja citada pelos autores (2021), as percepções dos professores sobre a base e como eles utilizam, ou não, as suas recomendações não foram consultadas.

### **2.2.5.1 Reflexões sobre a Revisão da Literatura – Pensamento Computacional segundo a percepções dos professores**

Apesar de o tema do PC não ser novo – e, nos últimos, anos ter ocorrido um aumento considerável do assunto, principalmente em relação ao PC no Ensino Básico (muito devido à BNCC) –, ainda não há muitas pesquisas e trabalhos realizados sob a perspectiva dos professores que estão atuando em sala de aula no momento e que tiveram de adaptar suas ações pedagógicas devido a BNCC e se depararam com um conceito tão complexo como o PC. Ao analisar as pesquisas que foram citadas anteriormente, percebe-se que os autores trabalharam com sujeitos de pesquisa que fazem parte de um grupo muito reduzido ou que foram selecionados devido a suas já conhecidas capacidades de lidar com tecnologia.

Os trabalhos aqui analisados revelaram que os professores podem ter dificuldades de se apropriar do conceito (PC) e que o sistema educacional pode não estar preparado para se adaptar às necessidades do novo milênio. Destaca-se, portanto, uma reflexão pertinente, recorrente e de grande importância para o processo de aperfeiçoamento da prática, a qual versa sobre a importância da educação continuada e sobre a preparação de professores para lidar com esses temas. As pesquisas consultadas também permitem refletir sobre a importância da inclusão digital perante uma sociedade marcada por desigualdades. Nesse sentido, considera-se válida e necessária uma incorporação de atividades desplugadas, para que todos os alunos, de forma equânime, possam ter acesso a elas e estejam preparados para viver as mais diversas experiências.

Julga-se, então, importante investigar mais escolas, entrevistar mais professores, a fim de estudar como o PC está sendo, ou não, compreendido pelos professores, trabalhado, ou não, por eles em suas aulas. Também é necessário averiguar quais são as condições que suas escolas apresentam para trabalhar com esse conceito e quais seriam as ações de Insubordinação Criativa dos professores frente às recomendações da BNCC e ao seu contexto escolar.

Dessa forma, esse projeto pode contribuir para a Educação Matemática e para o Ensino Básico, já que a pesquisa pode contribuir para a construção de uma compreensão de como é o contexto atual do PC nas escolas após a implementação BNCC e em que situação os professores e as escolas se

encontram em relação ao PC. Pode-se indicar, assim, novas possibilidades de exploração deste tema, bem como o desenvolvimento de futuras pesquisas.

### 3. METODOLOGIA

Esta sessão apresentará não só o tipo de pesquisa que será desenvolvida por esta pesquisa, mas também como será a produção e análise dos dados. Mas, antes, é importante ressaltar que os conceitos que serão discutidos nesta sessão foram selecionados para responder à seguinte questão de pesquisa: *Quais são as percepções que professores de Matemática possuem a respeito do Pensamento Computacional e como eles compreendem as recomendações preconizadas pela BNCC e desenvolvem suas metodologias de trabalho através de ações de Insubordinação Criativa?* A dissertação adotará uma abordagem qualitativa descritiva para poder identificar as ações de Insubordinação Criativa em relação ao PC. A partir disso, foram definidos os procedimentos metodológicos necessários para produzir e analisar esses dados, que serão tratados nesta sessão.

A pesquisa aqui apresentada está de acordo com as normas éticas preconizadas na Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016<sup>25</sup>, que trata de pesquisas nas Ciências Humanas e Sociais com participação de seres humanos. Solicitar-se-á dos participantes o preenchimento do Termo de Consentimento Informado (Anexo A), o Termo de Autorização para a Utilização de Imagem e Som de Voz (Anexo B), e aos diretores das escolas a Carta de Anuência da Escola (Anexo C). A seguir, serão descritos os participantes e a localização da pesquisa.

#### 3.1 Participantes da Pesquisa

Os participantes da pesquisa são professores de Matemática que atuam na Rede Pública Municipal e Estadual de Educação no Município de Farroupilha, RS, durante a realização da pesquisa.

A partir de sua aplicação junto aos professores participantes, foram levantadas no Quadro 3 as seguintes informações relativas aos seus perfis:

---

<sup>25</sup> Fonte: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>. Acesso em 21 de janeiro de 2022.

Quadro 3: perfil dos participantes da pesquisa

Perfil dos professores participantes que responderam ao Questionário de Pesquisa					
<b>Perfil</b> <b>Profs.</b>	<b>Idade</b> <b>(anos)</b>	<b>Formação</b>	<b>Titulação</b> <b>Máxima</b>	<b>Ano de</b> <b>conclusão</b> <b>da última</b> <b>titulação</b>	<b>Tempo</b> <b>de</b> <b>Atuação</b>
<b>P1</b>	58	Ciências Exatas/ Licenciatura Plena em Matemática	Especialização	2005	30 (anos)
<b>P2</b>	31	Licenciatura em Matemática	Especialização (uma concluída e outra em andamento)	2022	5 (anos)
<b>P3</b>	52	Licenciatura Plena em Pedagogia e Matemática	Pós graduação em Psicopedagogia	2009	25 (anos)
<b>P4</b>	44	Tecnologia da Informação e Licenciatura em Matemática (7º semestre)	Graduação	2013	6 (meses)
<b>P5</b>	48	Licenciatura em Ciências Físicas e Biológicas	Mestrado (em Ensino de Matemática)	2018	22 (anos)
<b>P6</b>	59	Licenciatura em Ciências Físicas e Biológicas	Especialização (em Ensino de Matemática e Física)	2004	25 (anos)
<b>P7</b>	36	Licenciatura em Matemática/ Pedagogia	Doutorado	2017	16 (anos)
<b>P8</b>	24	Licenciatura em Matemática	Graduação	2020	3 (anos)

<b>P9</b>	25	Licenciatura em Matemática	Mestrado	2021	2 (anos)
<b>P10</b>	38	Licenciatura em Matemática	Especialização	2018	9 (anos)
<b>P11</b>	34	Licenciatura em Matemática	Especialização	2019	10 (anos)

Fonte: elaborado pela autora

### 3.2 Localização da Pesquisa

O Município de Farroupilha está localizado na Região Metropolitana da Serra Gaúcha do Rio Grande do Sul e, segundo dados de 2021 do IBGE<sup>26</sup>, possui uma população estimada de 73.758 pessoas, sendo a terceira maior cidade da Região Metropolitana.

Segundo a plataforma QEdu<sup>27</sup>, com dados divulgados pelo Censo-INEP, 2020, o Município de Farroupilha possui 34 escolas da Rede Pública do Ensino Básico, sendo 23 escolas Municipais e 11 escolas Estaduais. Conta com 860 professores que atuam na Rede Pública, sendo 646 professores da Rede Municipal e 156 professores da Rede Estadual. Na Rede Municipal da Educação Básica, estão matriculados 5511 alunos e 3602 alunos estão matriculados na Rede Estadual da Educação Básica.

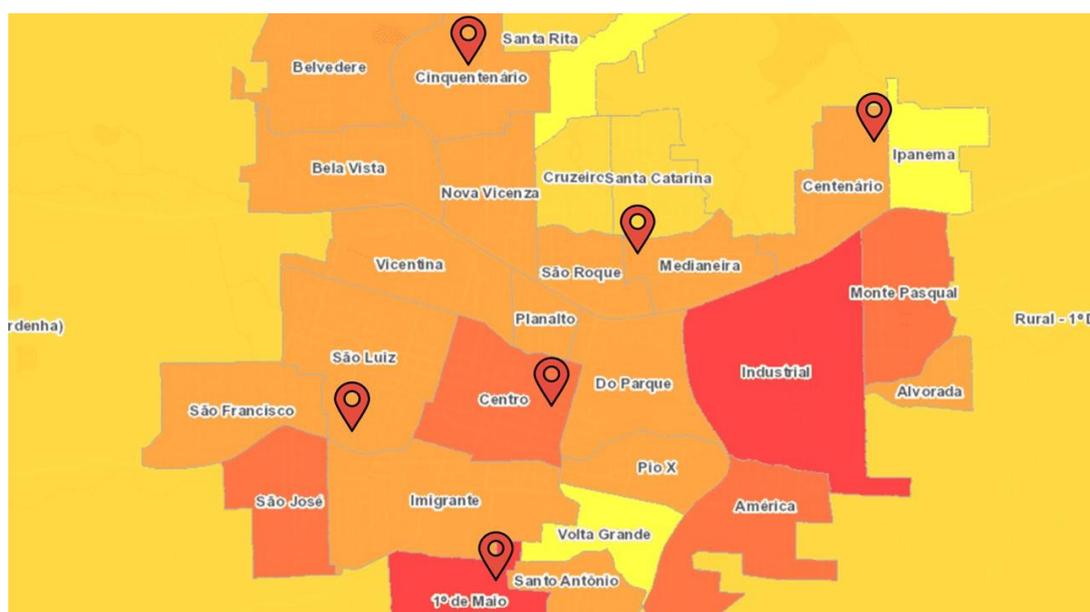
Para a seleção das escolas e, por consequência, de seus professores de Matemática, seguiu-se primeiramente o critério de posição geográfica. Buscou-se identificar seis regiões da cidade de Farroupilha, RS, que contemplassem pontos distribuídos pela cidade<sup>28</sup> conforme a ilustração abaixo:

<sup>26</sup> Fonte: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rs/farroupilha.html>. Acesso em 21 de janeiro de 2022.

<sup>27</sup> Fonte: <https://qedu.org.br/municipio/4307906-farroupilha>. Acesso em 21 de janeiro de 2022.

<sup>28</sup> Os bairros destacados não representam necessariamente onde as escolas estão localizadas, sendo somente a região de referência.

Figura 10: mapa da cidade de Farroupilha com as seis regiões selecionadas



Fonte: Mirian Caravaggio, disponível em: <https://miriamcaravaggio.com.br/wp-content/uploads/2020/07/Mapa-Farroupilha.png>, modificado pela autora.

Foram, então, escolhidas oito escolas (sendo cinco municipais e três estaduais), seguindo as notas delas no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) para a 8ª série/9º ano. Consideraram-se as metas que foram, ou não, alcançadas e se, no ano de 2019 (último ano do cálculo do IDEB), as escolas já haviam atingido a nota 6,0 (que o governo federal considera como uma média que indicaria uma qualidade educacional comparável à de países desenvolvidos e que deveria ser alcançada em 2022.<sup>29</sup>). Foram selecionadas, então, quatro escolas com índices melhores (segundo os critérios mencionados anteriormente) e quatro escolas com índices mais baixos. As escolas selecionadas estão relacionadas abaixo, identificadas conforme a região previamente estabelecida e divididas entre municipais e estaduais:

<sup>29</sup> Fonte: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/ideb>. Acesso em 02 de agosto de 2022.

Figura 11: Escolas Municipais selecionadas, conforme nota do IDEB

Escola *	Ideb Observado								Metas Projetadas							
	2005 *	2007 *	2009 *	2011 *	2013 *	2015 *	2017 *	2019 *	2007 *	2009 *	2011 *	2013 *	2015 *	2017 *	2019 *	2021 *
<b>Escola A</b> - Região Cinquentenário	4.1	4.4	5.1	5.2	4.6	4.9	*	6.2	4.1	4.3	4.6	5.0	5.3	5.6	5.8	6.0
<b>Escola B</b> - Região Medianeira	3.6	4.4	4.7	5.7	4.8	5.0	6.5	6.7	3.6	3.8	4.1	4.5	4.8	5.1	5.4	5.6
<b>Escola C</b> - Região 1º de Maio	4.7	5.0	4.8	5.1	5.1	4.7	6.5	5.6	4.7	4.9	5.2	5.5	5.9	6.1	6.3	6.5
<b>Escola D</b> - Região Centenário		4.4			4.6		4.4	6.4		4.5	4.7	5.0	5.3	5.6	5.8	6.0
<b>Escola E</b> - Região São Luiz		5.1	5.4	5.8	5.4	6.2	6.3	7.0		5.2	5.4	5.7	6.0	6.2	6.4	6.6

Fonte: IDEB, disponível em: <http://ideb.inep.gov.br>, acessado em 02 de agosto de 2022.

Figura 12: Escolas Estaduais selecionadas, conforme nota do IDEB

Escola *	Ideb Observado								Metas Projetadas							
	2005 *	2007 *	2009 *	2011 *	2013 *	2015 *	2017 *	2019 *	2007 *	2009 *	2011 *	2013 *	2015 *	2017 *	2019 *	2021 *
<b>Escola F</b> - Região Centro	4.3	4.1	5.3	4.3	4.5		**	**	4.3	4.5	4.7	5.1	5.5	5.7	5.9	6.2
<b>Escola G</b> - Região São Luiz	4.2	3.7	4.3	4.1	3.6	4.2	5.1	*	4.2	4.4	4.6	5.0	5.4	5.6	5.9	6.1
<b>Escola H</b> - Região Centro		4.2	5.2	4.2	4.8	4.4	4.4	*		4.3	4.5	4.9	5.2	5.4	5.7	5.9

Fonte: IDEB, disponível em: <http://ideb.inep.gov.br>, acessado em 02 de agosto de 2022.

Não houve uma seleção de professores que atuam nas escolas; o único critério para a solicitação de participação na pesquisa foi o de entrar em contato com professores de Matemática que lecionam nas instituições selecionadas. Nas próximas seções, serão explanadas a modalidade e a característica da pesquisa, bem como a metodologia de análise dos dados.

### 3.3 Pesquisa Qualitativa

Considera-se como objetivo da pesquisa buscar compreender os atos de Insubordinação Criativa de professores e a sua autonomia perante a implementação de recomendações curriculares, por meio da percepção que professores que atuam na Educação Básica têm a respeito do PC. Além disso, busca-se averiguar como esses professores podem estar trabalhando com esse conceito, as dificuldades não somente de entendimento e de procedimentos como também os problemas de estrutura que eles podem estar enfrentando. É

para isso que a pesquisa será realizada diretamente nas escolas onde esses professores atuam. A fim de compreender a realidade e o contexto da educação local, optar-se-á pela modalidade de pesquisa qualitativa.

Nessa perspectiva, segundo Godoy (1995a), os estudos denominados qualitativos têm a preocupação fundamental de fazer o estudo e a análise do mundo empírico em seu ambiente natural. Assim, faz-se o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e com as situações que serão pesquisadas. Neste trabalho de campo, segundo a autora (1995a), os dados serão coletados utilizando equipamentos como câmeras de vídeo e gravadores, ou simplesmente fazendo anotações em um bloco de papel.

Para estes pesquisadores um fenômeno pode ser melhor observado e compreendido no contexto em que ocorre e do qual é parte. Aqui o pesquisador deve aprender a usar a sua própria pessoa como o instrumento mais confiável de observação, seleção e análise e interpretação dos dados coletados. (GODOY, 1995a, p. 62).

Ainda, segundo a autora, o interesse dos investigadores qualitativos é averiguar como determinados fenômenos ocorrem nas atividades, nas interações diárias e nos procedimentos. Para Godoy (1995a), não existe a possibilidade de compreender o comportamento humano, sem ter a compreensão da estrutura na qual os objetos de estudo estão inseridos e como podem ser usados para interpretar pensamentos e ações. Segundo o autor:

Visando à compreensão dos fenômenos que estão sendo estudados, considera que todos os dados da realidade são importantes e devem ser examinados. O ambiente e as pessoas nele inseridas devem ser olhados holisticamente: não são reduzidos a variáveis, mas observados como um todo. Os pesquisadores qualitativos estão preocupados com o processo e não simplesmente com os resultados ou produtos. (GODOY, 1995a, p.62-63).

Portanto, esta pesquisa optará por utilizar a abordagem qualitativa por entender que as falas dos professores são aspectos subjetivos do comportamento humano e estão relacionadas ao ambiente em que eles estão inseridos. Entende-se, a partir disso, ser necessário compreender que esses dados são verbais e que eles serão utilizados para entender, em profundidade, as percepções que professores de Matemática possuem a respeito do PC, sob o viés da Insubordinação Criativa. Sendo assim, os dados coletados foram expressos em formato de palavras, frases, vídeos e áudios.

### 3.4 Pesquisa Descritiva

O objetivo da pesquisa que será desenvolvida, a partir desta dissertação, será investigar os atos de Insubordinação Criativa e como esses atos se manifestam por parte dos professores. Busca-se, também, não só analisar a compreensão que esses professores têm a respeito do PC e como eles podem estar desenvolvendo esse conceito em suas aulas, mas também as dúvidas e dificuldades enfrentadas por eles. Classifica-se, então, essa pesquisa como descritiva, pois, segundo Gil (2007), as pesquisas desse tipo têm como objetivo “a descrição das características de determinada população ou fenômeno.” (p.42). Godoy (1995a) diz que este tipo de pesquisa envolve

obtenção de dados descritivos sobre pesquisas, pessoas, lugares, processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo. (p. 58a).

Os dados serão obtidos a partir de questionário<sup>30</sup> e de entrevista semiestruturada, que Manzini (1990) define como uma modalidade de entrevista na qual a resposta é dada a uma padronização e sequência rígida de perguntas. O objetivo desse tipo de entrevista é confeccionar “um roteiro com perguntas principais, complementadas por outras questões inerentes às circunstâncias momentâneas à entrevista. (MANZINI, 1990, p.154). Esses métodos foram escolhidos a fim de descrever e compreender o contexto local e por estarem respaldados e já bem estabelecidos por Gil (2002) como métodos geralmente utilizados em pesquisas descritivas.

### 3.5 Análise de Conteúdo

Os dados obtidos a partir do questionário e da entrevista serão analisados por meio da Análise de Conteúdo. Bardin (1970) afirma que a Análise de Conteúdo é um

conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das

---

<sup>30</sup> A fim de alcançar um maior número de professores, será um questionário que poderá ser enviado e respondido digitalmente.

mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens. (p.48).

Segundo Fiorentini e Lorenzatto (2009), Análise de Conteúdo é uma técnica “[...] cuja principal função é descobrir o que está por trás de uma mensagem, de uma comunicação, de uma fala, de um texto, de uma prática.” (p. 137). Godoy (1995b) diz que Análise de Conteúdo, embora tenha privilegiado as formas de comunicação oral e escrita,

“[...] não exclui outros meios de comunicação. Qualquer comunicação que veicule um conjunto de significados de um emissor para um receptor pode, em princípio, ser decifrada pelas técnicas de análise de conteúdo. Ela parte do pressuposto de que, por trás do discurso aparentemente, simbólico e polissêmico, esconde-se um sentido que convém desvendar. (p. 23).

De acordo com Bardin (1970), as principais técnicas de Análise de Conteúdo são estas: Análise Categorial, Análise de Avaliação, Análise da Enunciação, Análise Proposicional do Discurso, Análise da Expressão e Análise das Relações. Para esta pesquisa, será adotada a Análise Categorial que Bardin afirma ser a mais antiga e a mais utilizada na prática. Essa técnica consiste no desmembramento do texto em unidades e categorias segundo agrupamentos analógicos. (BARDIN, 1970). “Entre as diferentes possibilidades de categorização, a investigação dos temas, ou *análise temática*, é rápida e eficaz na condição de se aplicar a discursos diretos (significações manifestas) e simples.” (BARDIN, 1970, p. 201, grifo da autora).

A Análise de Conteúdo divide-se em três etapas: a pré-análise, a análise do material (ou codificação) e o tratamento dos resultados. Os dados serão analisados seguindo as três etapas da Análise de Conteúdo propostas por Bardin, que serão apresentadas a seguir, já que objetivo delineado para esta pesquisa é investigar, por meio de questionário e de entrevista, ações de Insubordinação Criativa relacionadas à percepção a respeito do PC e à apropriação que professores de Matemática fazem dele para elaborar as suas aulas, conforme as orientações implementadas pela BNCC. Tendo como o referencial teórico selecionado a Insubordinação Criativa - segundo D’Ambrósio e Lopes (2015) e Gutiérrez (2013, 2015) e o Pensamento Computacional segundo Wing (2006, 2008, 2014) - os dados serão analisados seguindo as três

etapas da Análise de Conteúdo propostas por Bardin, que serão apresentadas a seguir.

### 3.5.1 Pré-Análise

É a fase de organização, que Bardin (1970) descreve como uma fase de intuições, mas cujo objetivo é sistematizar as ideias iniciais para que se possa conduzi-las a um esquema de desenvolvimento das operações sucessivas no esquema da análise. O objetivo principal dessa primeira etapa é a organização, apesar de ela se valer de atividades abertas que se opõem à exploração sistemática dos documentos (BARDIN, 1970).

A primeira atividade dessa fase é a *leitura flutuante*, que consiste, segundo Bardin (1970), em estabelecer contato e conhecer o texto. Foi a partir dessa primeira leitura dos questionários - respondidos pelos professores e da entrevista que foi realizada posteriormente - que foram percebidas as mensagens que neles estavam contidas. Pode-se, assim, ter uma visão inicial das percepções dos professores e formular as possíveis categorias, segundo os referenciais teóricos.

Passou-se, então, à escolha dos documentos e à constituição do corpus da pesquisa. “O *corpus* é o conjunto dos documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos.” (BARDIN, 1970, p.126, grifo da autora). Bardin diz que a escolha do corpus precisa seguir as regras de exaustividade (se definido o campo do corpus, qualquer elemento não pode ser deixado de fora por uma ou outra razão que não seja justificável), de representatividade (caso se opte por uma amostragem, esta precisa ser representativa do universo geral), de homogeneidade (os documentos escolhidos devem obedecer a critérios claros e precisos de escolha) e pertinência (os documentos escolhidos devem corresponder ao objetivo da análise).

Para a análise dos questionários, o corpus da pesquisa deu-se a partir de um questionário de questões abertas que foram respondidas por professores de Matemática. Os documentos escolhidos para a análise foram todos os questionários que foram devidamente respondidos, sem haver uma escolha de amostragem. E, como somente uma entrevista foi realizada, toda a transcrição

foi considerada para a realização da análise. Após realizada essa primeira etapa, partiu-se para a fase seguinte.

### 3.5.2 Análise do Material

Bardin (1970) afirma que, se a pré-análise for devidamente realizada, a Análise do Material, que também é chamada de Codificação, não passará de aplicações das decisões tomadas. Segundo Cardoso (2021):

A codificação corresponde a uma transformação dos dados brutos do texto, por processos de decomposição, classificação, agrupamento e enumeração, que permitem atingir uma representação do conteúdo, ou da sua expressão, suscetível de esclarecer o analista acerca das características do texto. (CARDOSO, OLIVEIRA, GHELLI, 2021, p. 106).

Para que a codificação do material possa ser realizada, é necessário que primeiro se estabeleça um código que possibilite identificar cada elemento da amostra. O código pode ser constituído por letras e/ou números, ou outras formas de identificação, que o analista cria para ser seu referencial. (CARDOSO; OLIVEIRA; GHELLI, 2021). Para a análise dos questionários, foi escolhido identificar os professores participantes segundo a letra p maiúscula (P) e por um número, relacionado à ordem em que respondeu ao questionário de pesquisa. Por exemplo: o professor que primeiro respondeu ao questionário foi designado P1; o segundo que respondeu ao questionário foi designado P2; o terceiro P3 e assim por diante.

Como a entrevista foi realizada posteriormente ao questionário e com uma das participantes que o respondeu, optou-se pela utilização do mesmo código para a sua identificação. Na análise do questionário, identificou-se a participante como P8, bem como na análise da entrevista.

Também é no processo de codificação que é necessário escolher as unidades de registro e as categorias. Para Bardin (1970), a escolha da unidade de registro deve responder, de maneira pertinente, quais são os elementos do texto levados em consideração e como recortá-lo em elementos completos. A unidade de registro é a “unidade de significação codificada e corresponde ao segmento de conteúdo considerado unidade de base, visando à categorização e à contagem frequencial.” (BARDIN, 1970, p. 134). Conforme o material de

pesquisa, os registros podem ser os seguintes: a palavra, o tema, o personagem, o documento, o acontecimento e o objeto. Para essa análise, escolheu-se como unidade de registro o tema.

Para Bardin, o tema “é a unidade de significação que se liberta naturalmente de um texto analisado segundo certos critérios relativos à teoria que serve de guia à leitura” (1970, p. 105). Segundo a autora, fazer a análise considerando o tema, é descobrir os núcleos de sentido do texto do qual a frequência de aparição tenha algum significado para o objetivo da análise. “As respostas a questões abertas, as entrevistas (não diretivas ou mais estruturadas) [...] podem ser, e frequentemente são analisados, tendo o tema por base.” (BARDIN, 1970, p. 135).

O tema é geralmente utilizado quando se quer estudar opiniões, valores, crenças, etc. (BARDIN, 1970). Sendo assim, os temas encontrados, a partir da leitura dos questionários, foram estes: “Percepções dos professores a respeito da Resolução de Problemas”, “Uso de tecnologias pelos professores em sala de aula”, “Currículos (BNCC e RCG)” e “Educação Continuada”.

Já os identificados na leitura da transcrição da entrevista foram os seguintes: “Formação, Experiência Profissional e Educação Continuada”, “Base Nacional Comum Curricular”, “Uso de Tecnologias”, “Pensamento Computacional” e “Atividades Relacionados ao Pensamento Computacional”.

A categorização, segundo Bardin (1970), consiste em classificar e agrupar as unidades de registro considerando a parte em comum existente entre eles. “Classificar elementos em categorias impõe a investigação do que cada um deles tem em comum com outros. O que vai permitir o seu agrupamento é a parte comum existente entre eles.” (BARDIN, 1970, p.148). O critério de categorização pode ser semântico, sintático, léxico ou expressivo. A categorização escolhida para análise dos dados desta pesquisa foi a semântica, originando, assim, as categorias temáticas.

Um “bom conjunto de categorias”, de acordo com Bardin (1970), deve obedecer aos seguintes critérios: *exclusão mútua*, em que um mesmo elemento não pode ser classificado em duas categorias diferentes; *homogeneidade*, já que só deve existir um único critério de organização; *pertinência*, quando a categoria está adaptada ao material e ao referencial escolhido; *objetividade e fidelidade*, em que as mesmas partes de um material que se encontram em um mesmo

quadro devem ser codificadas da mesma maneira e elaboradas conforme as características do material utilizado e os objetivos da pesquisa; *produtividade* - as categorias fornecem resultados férteis em inferências, hipóteses novas e dados exatos.

Pensando no objetivo da análise, optou-se, então, por agrupar as unidades de registro, tanto para os questionários quanto para a entrevista, conforme ações que são caracterizadas por D'Ambrósio e Lopes (2015) e Gutiérrez (2013, 2015) como sendo de Insubordinação Criativa. Com o material analisado, seguiu-se para a última etapa da análise.

### **3.5.3 Tratamento dos Resultados**

De acordo com Bardin (1970), os dados brutos são tratados com o objetivo de serem significativos e válidos. “Como resultado do processo de descrição é produzido um texto síntese para cada uma das categorias, de modo a expressar o conjunto de significados presentes nas diversas unidades de análise.” (CARDOSO, OLIVEIRA, GHELLI, 2021, p. 109). Bardin (1970) afirma que, após o analista ter à sua disposição os resultados significativos e fiéis, pode propor inferências e progredir com interpretações afins com o objetivo previsto, dialogando, também, com as descobertas inesperadas.

Cardoso, Oliveira e Ghelli (2021) afirmam que, na Análise de Conteúdo aplicada à pesquisa qualitativa, a interpretação assume um lugar de destaque. “É o momento de confrontação entre teoria fundante, objetivos, hipóteses e achados da pesquisa (os indicadores), a fim de proceder às inferências e redigir sínteses interpretativas.” (CARDOSO, OLIVEIRA, GHELLI, 2021, p. 110). A descrição e dos dados serão apresentadas na seção seguinte.

## 4. ANÁLISE DOS DADOS

Após a apresentação da metodologia, nesta seção serão abordados os resultados e as análises dos questionários e da entrevista.

### 4.1 Análise dos Questionários

Para a análise dos dados dos questionários, foram consideradas as informações de todos os 11 professores que responderam ao Questionário de Pesquisa (Apêndice A). As informações apresentadas nos questionários foram integralmente transcritas para o texto da dissertação e podem apresentar alguma alteração de grafia e concordância. O perfil dos participantes encontra-se no Quadro 3, na seção “Participantes da Pesquisa”.

As respostas dadas pelos onze professores, de P1 a P11, serão descritas conforme os temas e categorizações identificados na leitura dos questionários respondidos e analisadas conforme os referenciais teóricos anteriormente mencionados. Os temas encontrados na análise dos questionários serão apresentados a seguir, bem como a codificação das unidades de registro e a forma como elas foram classificadas conforme características da Insubordinação Criativa.

O primeiro tema estabelecido faz referência às perguntas que indagaram a respeito das “Percepções dos Professores a respeito da Resolução de Problemas”. Aspectos relacionados às respostas dos professores revelaram que, quando eles trabalham com resoluções de problemas, que incluem também o trabalho de forma individual com os conceitos dos Quatro Pilares do PC, há a preocupação de apresentar atividades contextualizadas com o dia a dia dos alunos que foram agrupados na categoria “Aluno no Centro do Processo/ Atribuir Leitura de Mundo”

As respostas também mostraram que os professores incentivam que os estudantes sejam ativos nas resoluções e apresentem suas próprias soluções para os problemas além de criarem projetos e oficinas para que os alunos possam colocar em prática seus conhecimentos. Dessa forma, essas informações foram agrupadas respectivamente, segundo as seguintes características da Insubordinação Criativa: “Alunos como autores da

Matemática/ Identificar o problema e criar soluções para ele” e “Cria oportunidade para os alunos experimentarem suas ações”.

Foram encontradas respostas que fazem alusão ao desenvolvimento matemático dos alunos a longo prazo, que foram agrupadas na categoria “Considera o desenvolvimento das crianças ao planejar suas ações”. Também identificadas formas de apresentar a resolução de problemas de acordo com o entendimento e as capacidades dos alunos, além de problematizações de atividades que eles julgaram como “tradicional”, exercícios com pouca contextualização. Essas falas foram agrupadas, respectivamente, conforme as características da Insubordinação Criativa: “Humanizar a Matemática” e “Questiona as formas de Matemática apresentadas na escola”.

O segundo tema refere-se ao “Uso de tecnologias pelos professores em sala de aula”. Em suas respostas, os professores indicaram os inúmeros recursos tecnológicos utilizados por eles em suas aulas de Matemática: plataformas educacionais, como a Khan Academy, aplicativos, como Kahoot, e softwares matemáticos, como Geogebra e Maplesoft, além do uso celulares. Esses aspectos foram agrupados na categoria “Novas possibilidades/ Criatividade/ Desenvolver estratégias Próprias”.

As respostas dos professores também demonstram uma desigualdade de acesso por parte dos alunos e falta de recursos tecnológicos nas escolas. As falas dos professores a respeito disso foram agrupadas em “Questões Sociais, éticas e políticas”. Outras dificuldades relatadas fazem referência ao desconhecimento dos alunos em relação a ferramentas mais avançadas dos computadores e dos celulares. Esse aspecto foi agrupado em “Confronto com os dilemas e dificuldades dos alunos.”. Houve também o relato da necessidade de aprender a usar as TIC devido ao período de aulas remotas, que foi classificado na categoria “Redirecionamento de suas ações educacionais”.

O terceiro tema está relacionado aos “Currículos (BNCC e RCG)”. Foi perguntado aos professores participantes se tinham conhecimento a respeito dos currículos, suas críticas e se eles já fazem parte de seus planejamentos de aula. As respostas se concentram principalmente em como os professores procuram seguir as orientações a fim de promover a melhor aprendizagem possível para seus alunos e em como lidar com as lacunas que ainda precisam preencher, considerando o período pandêmico de COVID-19 e o período pós

pandemia. Essas informações foram agrupadas na categoria “Tomada de Consciência / Autonomia profissional”. Também se indagou como eles procuram desenvolver nos alunos as habilidades pretendidas, característica que faz referência a “Investir na formação dos alunos para atingir seu potencial humano máximo”.

O quarto tema engloba as respostas que fazem relação à Educação Continuada. Aos professores foi pedido que indicassem se lhes foram oferecidos cursos no processo da implementação da BNCC e cursos a respeito do PC. As respostas foram agrupadas em “Realizou cursos de Educação Continuada e “Não realizou cursos de Educação Continuada”.

O Quadro 4 abaixo apresenta o tema relacionado às “Percepções dos Professores a Respeito da Resolução de Problemas” e as unidades de registro estabelecidas. A respectiva análise situa-se na sequência.

Quadro 4: respostas relacionadas à Resolução de Problemas

<b>Categorização</b>	<b>Percepções dos Professores a Respeito da Resolução de Problemas</b>
Aluno no Centro do Processo/ Atribuir Leitura de Mundo	<p>P1: Através de problemas do dia a dia do aluno;  P1: Procuramos abordar diferentes conteúdos que possam ser contextualizados; observando o que é proposto e fazendo interferências pontuais no processo de ensino e aprendizagem.</p> <p>P2: Analisar uma situação problema, sendo ela de cálculo específico, lógica ou em outra contextualização; espero que eles desenvolvam habilidades críticas, construtivas e analíticas para entender o processo e aplicá-lo.</p> <p>P3: Sim, de uma maneira voltada à realidade, cotidiana.  P3: Que meu aluno abstraia, tenha ação de criar conceitos, de assumir verdades e de entender o mundo.</p> <p>P7: Propondo desafios de lógica e de raciocínio e também situações-problema em forma de questionamento e discussão.</p>
Alunos como sendo autores da Matemática/ Identificar o problema e criar soluções para ele	P1: Ler, separar as informações importantes e preparar uma estratégia para resolver e depois verificar se está correto;

	<p>P1: Que eles interpretem o problema, separem as ideias principais e depois busquem estratégias para resolvê-lo; P1: Observando o que é proposto e fazendo interferências pontuais no processo de ensino e aprendizagem.</p> <p>P2: Qualquer situação que demande raciocínio para resolver; P2: Primeiro analisar a situação, para pensar em estratégias e depois a aplicação. Espero que ele entenda (“sic”) a situação em que se encontra o problema, analise o contexto e depois realize o passo a passo.</p> <p>P3: Exigir dos alunos uma atitude ativa ou um esforço para buscar suas próprias respostas. P3: Em relação a um processo de comunicação – pois transmite-se um entendimento abstrato para outro entendimento abstrato. P3: Não faz sentido ensinar/aprender conceitos matemáticos se não for para aplicá-los na resolução de problemas do dia a dia ou problemas de áreas específicas.</p> <p>P5: Sugiro uma leitura individual onde poderão organizar as partes importantes e de destaque. P5: Espero que eles compreendam que não são apenas operações isoladas, mas, sim, um conjunto de operações até o final.</p> <p>P6: Após ler e compreender, ele deve ser capaz de organizar os dados. P6: Espera-se que o aluno se aproprie e aplique.</p> <p>P7: Com perguntas feitas de maneira clara e fracionada, levando o aluno a entender o processo de raciocínio para a obtenção da resposta. P7: Observação, primeiramente. Análise numérica dos dados (passos). Interpretação da sequência numérica e relação entre os números.</p> <p>P8: Busco sempre instigá-los a pensar no conteúdo que estamos trabalhando e quais métodos poderíamos buscar para resolver determinado assunto. P8: Compreendo como sendo o processo de visualização, leitura, compreensão, análise e</p>
--	---

	<p>estratégias de resolução e a prática da resolução.</p> <p>P8: Quando lhe é dada outra situação semelhante, utiliza o mesmo método do anterior para solucionar a questão.</p> <p>P10: Sim, leitura e interpretação, após resolução, que pode ser individual e em duplas. Após debate sobre os possíveis meios de resolver.</p> <p>P11: Sim! Em grupos, com discussão e diferentes estratégias.</p>
Considera o desenvolvimento das crianças ao planejar suas ações	<p>P1: Esse processo deve ser constate, pois temos vários alunos com níveis diferentes de construção.</p> <p>P5: Acredito que seguir um padrão, em tempos atuais é uma forma positiva para tentativa de sanar as lacunas de anos anteriores.</p> <p>P10: Ele realiza de acordo com a bagagem de conhecimentos que possui.</p>
Cria oportunidade para os alunos experimentarem suas ações	<p>P2: Utilizando conteúdo específico, aplicando fórmulas, contextualizando situações e usando de oficinas de jogos, como por exemplo o xadrez; fazendo uma análise do caso.</p> <p>P4: Sim, através de projetos.</p> <p>P4: Desenvolvam o pensamento através de jogos e atividades lúdicas</p>
Humanizar a Matemática	<p>P2: Utilizando as habilidades de acordo com suas capacidades.</p> <p>P3: Conforme a capacidade intelectual.</p> <p>P4: Realiza através do seu entendimento até chegar no resultado correto</p>
Questiona as formas de Matemática apresentadas na escola	<p>P5: [...]problemas convencionais utilizados como exemplos, exercícios e como aplicação direta de algoritmos, pouco têm contribuído para a construção do conhecimento matemático.</p>

Fonte: Produzido pela autora.

Os participantes foram questionados em relação ao seu entendimento do que seria “Resolução de Problemas”, e responderam como sendo:

P1: *“Usar uma metodologia, uma etapa ou uma sequência lógica”.*

P2: *“Analisar uma situação problema, sendo ele de cálculo específico, lógica ou em outra contextualização.”*

P3: *“Consiste no uso de métodos, de uma forma ordenada, para encontrar soluções de problemas específicos.”*

P4: *“Sequência didática, projetos matemáticos”*

P5: *“A Resolução de Problemas é um grande desafio que o professor de matemática precisa superar.”*

P6: *“Resolver situações diversas”.*

P7: *“Solução de uma situação que envolve raciocínio lógico e/ou cálculos matemáticos.”*

P8: *“Para mim, são as diferentes formas de resolver alguma situação.”*

P9: *“É uma abordagem sistemática para resolver um problema.”*

P10: *“Fazer com que os alunos pensem nas possibilidades de resolução de um mesmo problema.”*

P11: *“Entendo que o aluno deve utilizar diferentes conhecimentos para resolver um problema, chegar a uma resposta.”*

Wing (2006) diz que o PC está relacionado à resolução de problemas, projeção de sistemas e compreensão do comportamento humano, estando relacionado a reformular um problema que aparente ser difícil em um mais fácil de ser resolvido, fazendo o uso de alguma metodologia como incorporação, redução, transformação ou simulação. A resposta de P1 relaciona a “Resolução de Problemas” a uma metodologia ou a uma sequência lógica fazendo uma relação ao PC e a um de seus “Quatro Pilares”. O Algoritmo, conforme já apresentado no referencial teórico, refere-se à resolução de problemas como sendo uma P1: *“sequência lógica.”*

A resposta de P3 também faz menção a Algoritmo, pois relaciona a resolução de problemas ao uso de métodos de uma forma ordenada. A resposta de P2 também está relacionada ao PC, ao dar ênfase a: *“a analisar uma situação problema”*, bem como a resposta de P4: *“Sequência didática, projetos Matemáticos”*.

As respostas de P7 e P9 também estão ligadas ao PC. O participante P7 respondeu que entende a resolução de problemas como *“Solução de uma situação que envolve raciocínio lógico e/ou cálculos matemáticos”* e P9 respondeu: *“É uma abordagem sistemática para resolver um problema.”*

Assim também foram as respostas de P10 e P11, que escreveram respectivamente: *“Fazer com que os alunos pensem nas possibilidades de resolução de um mesmo problema.”* E: *“Entendo que o aluno deve utilizar diferentes conhecimentos para resolver um problema, chegar a uma resposta”*. Considerando-se, que os Quatro Pilares do PC estão organizados de forma a propiciar aos sujeitos momentos em que seja possível ter êxito na resolução de problemas.

Quando indagados a respeito de como trabalham com resolução de problemas com seus alunos, P1 e P3, demonstraram ações de Insubordinação Criativa ao colocar o aluno no centro do processo. Foi o que ocorreu com P1 ao dizer que utiliza problemas relacionados ao dia a dia dos alunos e que aborda conteúdos que podem ser contextualizados. Observou-se tal situação também em P3 quando afirmou que trabalha com a resolução de problemas de maneira voltada ao cotidiano e à realidade. D’Ambrósio (2015) diz que um professor pratica ações de Insubordinação Criativa quando cria situações em que os alunos podem fazer uma melhor leitura de mundo.

Por meio de suas respostas, P2 também demonstrou ações de Insubordinação Criativa não só ao dizer que cria oportunidades para os alunos viverem suas propostas de soluções, mas também ao relatar que, ao trabalhar com algum conteúdo específico, utiliza a contextualização de situações fazendo uso de oficina de jogos. Situação semelhante ocorre com P4, que também cria oportunidades nesse sentido ao dizer que trabalha com resolução de problemas a partir de projetos matemáticos. Isso também foi observado em P7 ao dizer que trabalha com resolução de problemas: *“Propondo desafios de lógica e raciocínio e também situações-problema em forma de questionamento e discussão.”*

D’Ambrósio e Lopes (2015) afirmam que a Insubordinação Criativa na Educação Matemática também reside na sensibilidade de perceber as distintas Matemáticas que podem surgir em múltiplos contextos, e que “requerem novas posturas e ações dos educadores matemáticos, as quais não estão predeterminadas – precisam ser criadas a partir da interação e do diálogo.

(D'AMBRÓSIO; LOPES 2015, p.13). Ao apontar como trabalha com resolução de problemas, P8 demonstra ações dessa natureza ao afirmar: *“Busco sempre instigá-los a pensar no conteúdo que estamos trabalhando e quais métodos poderíamos buscar para resolver determinado assunto.”* Tais características também podem ser inferidas na resposta de P10 e de P11, respectivamente: *“Sim, leitura e interpretação, após resolução, que pode ser individual e em duplas. Após debate sobre os possíveis meios de resolver.”* E: *“Sim! Em grupos, com discussão e diferentes estratégias.”*

Já a resposta de P5 em relação à Resolução de Problemas não está fazendo alusão a nenhum aspecto do PC, e a sua resposta se restringe a relacionar a Resolução de Problemas à resolução de exercícios em sala de aula. Em sua resposta, P5 diz que a Resolução de Problemas seria um desafio que os professores de Matemática precisariam superar, pois os problemas - como exemplos e aplicações diretas de fórmulas, que P5 julga convencionais - “pouco têm contribuído para a construção do conhecimento matemático”.

A resposta de P5 indica que, embora ela não associe a Resolução de Problemas ao PC a princípio, manifesta ações de Insubordinação Criativa ao questionar as formas de Matemática apresentadas na escola, que P5 afirma serem convencionais, pois Gutiérrez (2013) afirma que “[...] qualquer forma de ensino que rompa com a tradição pode ser vista como subversiva” (p.11).

As pesquisas da organização Code.Org (2015), Liuskas (2015), BBC Learning (2015), além de trabalhos de Prottsmann (2019), estabelecem que o PC está organizado em quatro pilares: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmo. E em suas respostas, ao ser indagada sobre a compreensão e como espera que seus alunos realizem os processos de cada um dos pilares, P1 deu ênfase em: *“separar as informações importantes”* e: *“separem as ideias principais”* que estão relacionados ao pilar da Abstração.

Esses conceitos que retomam a Abstração também foram encontrados nas respostas de P2, nas quais ela destaca a análise do problema: P2: *“Primeiro analisar a situação, para pensar em estratégias e depois a aplicação”* e P2: *“Fazendo uma análise do caso”*. As respostas de P5 também apontam características da Abstração, como: P5: *“Escrever/apontar/organizar as partes importantes, conforme a descrição do problema e suas operações envolvidas.”*

Abstração consiste em filtrar os dados do problema, focando apenas nas informações importantes e ignorando detalhes irrelevantes, o que cria uma melhor ideia do que se está tentando resolver. Wing (2006) considera este o pilar mais importante do PC, pois, para ela, a abstração nos dá poder de dimensionar e de lidar com problemas complexos, logo sua aplicação recursiva permite construir sistemas cada vez maiores. Em sua resposta a respeito da Abstração, P3 fez relação ao pensamento abstrato; não ao conceito do pilar Abstração: P3: *“Em relação a um processo de comunicação – pois transmite-se um entendimento abstrato para outro entendimento abstrato”*.

Mesmo que P1 e P5 tenham citado conceitos da Abstração na forma como abordam a resolução de problemas com seus alunos, elas trouxeram esses conceitos ao serem questionadas sobre os pilares de Decomposição (que consiste em dividir um problema complexo em partes menores e mais gerenciáveis, fazendo com que ele se torne mais fácil de ser resolvido) e Algoritmo (que é o desenvolvimento de uma solução passo a passo para os problemas ou as regras ordenadas as serem seguidas para resolver o problema).

Em sua resposta ao que compreende como Abstração e como espera que seus alunos realizem processos de abstração, P1 respondeu: *“Esse processo deve ser constate (sic), pois temos vários alunos com níveis diferentes de construção”*, que não relacionam o conceito de Abstração à sua definição. O mesmo aconteceu com a participante P5, que descreveu as ações de Abstração quando se referiu ao processo de Decomposição de um problema e ao Algoritmo ao responder como espera que seus alunos realizem o processo da decomposição: P5: *“Acredito que o aluno siga uma ordem e organizada de informações para posteriormente realizar suas operações.”*

A resposta de P6 a respeito do que entende por Decomposição de um Problema também remeteu à Abstração, quando a participante diz: *“Antigamente dizíamos tirar os dados do problema. Após ler e compreender ele deve ser capaz de organizar os dados.”* Mostra-se também que P6 dá ênfase à abstração na resolução de problemas, mesmo que associe a prática a outro pilar do PC. Infelizmente, P6 não respondeu às perguntas relacionadas à Abstração e Reconhecimento de Padrões, para que se pudesse inferir o que a participante entende desses conceitos.

A professora P2 também atribuiu conceitos da Abstração quando respondeu à questão da Decomposição ao fazer referência à análise da situação e ao pensar em estratégias. Ao responder como espera que os alunos realizem o processo de Decomposição, fez alusão ao pilar do Algoritmo ao dizer que espera que o aluno: *“análise o contexto e depois realize o passo a passo.”*, embora, ao se referir à Abstração, tenha dado como resposta: P2: *“Fazendo uma análise do caso”* e ao Algoritmo: P2: *“Uma sequência de execução. Um passo a passo a ser seguido.”*

A participante P7 também atribuiu características de Algoritmo ao responder à pergunta que indagava sobre a sua compreensão a respeito da Decomposição: *“Que ele entenda, por meio dos passos e questionamentos, os requisitos necessários para a obtenção do resultado final (interpretação dos processos)”*. Quando questionada a respeito de algoritmo, a sua resposta foi a seguinte: *“Ordem e processos.”* Indicando que há uma confusão a respeito dos dois conceitos.

Ao responder às questões que abordavam os pilares de Decomposição e Abstração, P8 deu respostas que não estão somente relacionadas ao pilar específico, mas, sim, à resolução de problemas e ao próprio PC como um todo. Ao se referir à Decomposição de um problema disse: *“Compreendo como sendo o processo de visualização, leitura, compreensão, análise e estratégias de resolução e a prática da resolução, respectivamente.”*

E quanto à Abstração: *“Acredito que a abstração se dê a partir da compreensão de como resolvemos tais situações, através de tentativas e erros, onde o aluno busca a melhor maneira de decifrar a resposta do problema.”* Tal fato indica que P8 relaciona esses conceitos à resolução de problemas, mas tem dificuldades de determinar as características próprias desses pilares.

Na questão que aborda o pilar da Decomposição, o participante P9 elencou algumas questões que ele espera que seus alunos identifiquem no processo da decomposição:

*P9: Quais são os sintomas do problema?*

*P9: Onde o problema ocorre?*

*P9: Quando o problema ocorre?*

*P9: Sob quais condições o problema ocorre?*

*P9: O problema pode ser reproduzido?*

Como a participante P8, P9 também atribuiu características gerais da Resolução de Problema à Decomposição, indicando que, para ela, os dois conceitos estão concatenados. Apesar de P9 ter respondido que, para ele, Algoritmo é *“uma sequência de raciocínios, instruções ou operações para alcançar um objetivo”* não houve respostas para as questões que abordavam a Abstração e o Reconhecimento de Padrões. Essa situação não permite averiguar o que o professor entende por esses pilares, nem se ele os associa à Resolução de Problemas.

Ao responder às mesmas questões que indagavam a respeito dos Quatro Pilares, P3 deu destaque para a resolução de problemas: *“A resolução de problemas é vista como foco principal do ensino”* ao se referir à Decomposição e *“Para a execução de alguma tarefa ou mesmo resolver algum problema”*, ao se referir ao Reconhecimento de Padrões.

Isso indica que P3 relaciona diretamente a esses dois pilares a resolução de problemas. Na questão que abordava a Decomposição, P3 não chegou a responder o que entende por Decomposição; só se referiu à resolução de problemas propriamente dita, indicando uma relação bem direta entre os dois conceitos em seu entendimento.

Já em relação ao Reconhecimento de Padrões (que é uma forma de resolver um problema mais rapidamente através de soluções de outros problemas análogos e replicando-as em cada um dos subproblemas), P3 o definiu como: *“Padrão é usado quando nos referimos a uma disposição ou arranjo de números, formas, cores ou sons onde se detectam regularidades”*, mas, ao responder a respeito da forma como trabalha com esse conceito, relacionou-o diretamente ao algoritmo, dizendo que, ao executar uma tarefa, executam-se algoritmos muitas vezes inconscientemente. Por sua vez, P3 definiu algoritmo como sendo *“simplesmente uma ‘receita’ para executarmos uma tarefa ou resolver algum problema”*. Esse pilar também está relacionado diretamente à resolução de problemas.

A professora P5, ao responder à questão relacionada ao Reconhecimento de Padrões na aprendizagem de Matemática, não relacionou o conceito à Resolução de Problemas nem ao PC, mas, sim, a padrões que, segundo ela, os

professores precisam seguir: *“Acredito que seguir um padrão, em tempos atuais, é uma forma positiva para tentativa de sanar as lacunas de anos anteriores.”*

Dessa forma, a professora P5 demonstra, uma preocupação com o aprendizado e com a defasagem de aprendizado que ocorreram nos anos anteriores. Tal fato indica que, no seu entendimento, professores devem seguir um padrão de ensino, para que alunos não apresentem diferenças em seus aprendizados. Já em relação a Algoritmo, P5 respondeu: *“Entendo que seja uma sequência de ações que devem ser executadas até que o objetivo final”*, o que indica, para ela, um vínculo entre o Algoritmo e a Resolução de Problemas.

A resposta de P8 aponta compreensão a respeito de Reconhecimento de Padrões. Em relação a esse pilar, P8 respondeu que é

*o modo igual de resolver o mesmo tipo de situação”, onde o aluno compreende como tal problema é resolvido e quando lhe é dada outra situação semelhante, utiliza o mesmo método do anterior para solucionar a questão.*

As respostas de P4 não indicaram qual seria o seu entendimento a respeito de nenhum dos pilares. Suas falas só fizeram alusão ao modo como espera que os alunos desenvolvam os conceitos, que seria por meio de projetos, atividades orientadas ou jogos. Essas respostas são semelhantes às de P10, que respondeu somente às questões sobre a Decomposição e a Abstração, nas quais elencou como espera que seus alunos realizem os processos, ou seja, por meio de interpretação e de acordo com suas bagagens de conhecimento.

Sobre a Abstração, P11 respondeu que considera que o aluno deve *“interpretar a situação, utilizar o essencial, a partir de conceitos matemáticos estudados.”* A respeito do Reconhecimento de Padrões, P11 escreveu que entende como sendo *“Agrupar semelhantes, classificar.”* E, ao se referir a Algoritmo, P11 disse: *“Passo a passo.”* Em relação à Decomposição, P11 se limitou a descrever como espera que o aluno realize o processo, sem descrever sua compreensão a respeito do conceito: *“Leitura, interpretação e resolução.”*

Embora, para os professores participantes, os Quatro Pilares não estejam bem assimilados, pode-se notar algumas ações de Insubordinação Criativa ao mencionarem a forma como trabalham com esses conceitos e o que esperam que os alunos desenvolvam esses conceitos. Gutiérrez (2013) considera atos de

Insubordinação Criativa situações em que o professor dá ênfase nas incertezas da Matemática e coloca os alunos como autores dela. Isso se verifica quando P1 diz: *“Ler, separar as informações importantes e preparar uma estratégia para resolver e depois verificar se está correto”*, e quando P2 afirma: *“Espero que ele entenda a situação em que se encontra o problema, analise o contexto e depois realize o passo a passo”*.

Também há ações dessa natureza nas respostas de P3, à participante. Ao afirmar: *“Exigir dos alunos uma atitude ativa ou um esforço para buscar suas próprias respostas”* estão esperando de seus alunos atos dessa natureza. Tal situação ocorre também na fala de P5: *“Sugiro uma leitura individual onde poderão organizar as partes importantes e de destaque.”* Mesmo que P1 e P2 tenham relacionado a ideia de Abstração ao se referirem à Decomposição de um problema e P3 tenha definido Decomposição como a resolução de problemas, ações de Insubordinação Criativa acontecem.

D’Ambrósio e Lopes (2015) afirmam que desafiar “os alunos a identificarem problemas e criarem propostas para a solução” (p. 7) também consistiu em ação de Insubordinação Criativa. Pode-se observar essa característica na resposta de P7: *“Observação, primeiramente. Análise numérica dos dados (passos). Interpretação da sequência numérica e relação entre os números.”* Apesar de esta ter sido uma resposta dada à pergunta que indagava a respeito do Reconhecimento de Padrões, também pode-se encontrar, em sua resposta, elementos da abstração, como análise dos dados.

O mesmo atributo da Insubordinação Criativa também aparece na resposta de P8, para a pergunta que indagava a respeito de como ela espera que os alunos desenvolvam o pensamento algorítmico:

*Espero que os alunos tenham a compreensão dos métodos de resolução das questões que lhe são apresentadas, podendo criar diferentes maneiras de resolver o mesmo problema.*

Mesmo que em sua resposta, ela também fez referência à resolução de problemas como um todo e não somente a algoritmo.

Ainda em relação a incertezas da Matemática, D’Ambrósio e Lopes (2015) afirmam que os professores devem estar atentos às múltiplas matemáticas que

podem surgir em contextos diferentes e que cabe ao professor insubordinado criativamente adotar novas posturas e ações frente a elas. Essas ações, por sua vez, não estão predeterminadas, mas são criadas a partir de diálogos e interações. A participante P3 assume essa postura ao dizer como espera que seus alunos realizem o processo de abstração: *“Em relação a um processo de comunicação – pois transmite-se um entendimento abstrato para outro entendimento abstrato”*.

Gutiérrez (2013) também diz que educadores Matemáticos são subversivos ao criarem uma contranarrativa ao discurso da Matemática única, de saberes únicos, humanizando-a ao considerarem que cada aluno possui uma forma própria de desenvolvê-la. P2, P3 e P4 demonstram esse tipo de ação ao se referirem ao modo como esperam que seus alunos realizem o processo de Abstração. Isso também ocorre quando P2 responde: *“Utilizando as habilidades de acordo com suas capacidades”*, quando P3 afirma que espera que seus alunos abstraíam, criem conceitos conforme suas próprias habilidades e capacidades e no momento em que P4 diz: *“Realiza através do seu entendimento até chegar no resultado correto”*. Situação semelhante observa-se quando P11, responde a respeito da Decomposição: *“Ele realiza de acordo com a bagagem de conhecimentos que possui.”*

Em relação a alunos como autores da Matemática, P1, P2 e P3, P5 e P6 descreveram processos similares. Ao mencionar o pilar Algoritmo, P1 diz: *“Que eles interpretem o problema, separem as ideias principais e depois busquem estratégias para resolver”*, P5: *“Espero que eles compreendam que não são apenas operações isoladas, mas sim um conjunto de operações até o final”* e P6: *“[...]procedimentos para realizar cálculos. Espera-se que o aluno se aproprie e aplique.”*

Essa situação se observa também no relato da participante P2 ao responder ao processo de Decomposição afirmando que o aluno deve: P2: *“pensar em estratégias e depois a aplicação”* e P3 ao se referir ao modo como espera que os alunos realizem a Decomposição: *“Exigir dos alunos uma atitude ativa ou um esforço para buscar suas próprias respostas.”*

Quando se observam as respostas fornecidas às questões que abordam as percepções de professores a respeito de conceitos que estão relacionados

ao PC – Resolução de Problemas e os Quatro Pilares, pode-se constatar que os professores participantes da pesquisa estão mais habituados a trabalhar com o pilar da Abstração, mesmo que alguns não relacionem atos de abstração com o seu conceito em si. Isso se deve ao fato, como apontam Marques *et al.* (2017), de a relação da Matemática ser trabalhada em sala de aula com aspectos da abstração, como identificar os dados necessários de um problema para poder resolvê-lo. Pelos relatos dos professores, percebe-se que eles costumam trabalhar com resoluções de exercícios que exigem essa prática de abstração.

Outro pilar do PC citado pelos professores foi o Algoritmo. Como afirmam Marques *et al.* (2017), saber ler e interpretar códigos e símbolos matemáticos, interliga-se com a representação abstrata necessária para criar algoritmos. Isso ocorre porque a Matemática utilizada na educação básica inclui a resolução de problemas que envolvem as operações básicas, que se dão por meio de algoritmos, como a da divisão.

Apesar de dois dos Quatro Pilares do PC terem sido os mais citados pelos professores, verificou-se que há um conhecimento bastante vago a respeito deles, bem como da forma como se pode trabalhar com cada um em sala de aula. As respostas indicaram que há até uma confusão em relação a seus conceitos, pois alguns professores relacionaram um pilar à definição de outros. Parece, então, que seria necessário, ao tratar de PC com professores da Educação Básica, haver um trabalho voltado ao básico, aos conceitos fundamentais do PC e como podem ser abordados em atividades de sala de aula.

A partir da forma como os professores abordam a resolução de problemas, também pode-se encontrar algumas ações de Insubordinação Criativa. Isso foi observado principalmente em relação a aspectos citados por D'Ambrósio e Lopes (2015) como colocar os alunos no centro do processo e poder lhes proporcionar uma melhor leitura de mundo, por meio de problemas contextualizados e voltados à realidade dos alunos, o que apareceu nas respostas dadas pelos docentes. Outra ação de Insubordinação Criativa constatada foi a apontada por Gutiérrez (2013), que é colocar o aluno como sendo autor da Matemática. Essa ação aparece nas respostas que indicam que os professores esperam e incentivam seus alunos a criarem estratégias, técnicas e interpretações próprias ao resolverem algum problema. Criar oportunidade

para os alunos experimentarem suas ações, característica citada por D'Ambrósio e Lopes (2015), também se constituiu em Insubordinação Criativa, nas menções a trabalhos com oficinas matemáticas, jogos e projetos.

Outra característica de Insubordinação Criativa que foi constatada nas respostas sobre as questões de Resolução de problemas foi o questionamento das formas de Matemática apresentadas na escola (GUTIÉRREZ, 2013). Para os professores, a resolução de problemas que somente envolvem a aplicação direta de algoritmos contribui pouco para o aprendizado de Matemática dos alunos. Faz-se também referência ao que diz D'Ambrósio e Lopes (2015), no sentido de que, quando o professor limita a aprendizagem de Matemática a cálculos e algoritmo, negará a seu aluno o conhecimento matemático necessário para a leitura de mundo a seu redor.

Ações de Insubordinação Criativa apareceram nas respostas dos professores em relação a conceitos relacionados ao PC, mesmo eles não demonstrando que dominam esses conceitos de uma forma mais contundente. Dizer que colocam os alunos no centro do processo, que esperam que eles criem estratégias próprias e que trabalham com oficinas, projetos e jogos são elementos que indicam ambientes onde o PC pode ser muito bem trabalhado e aproveitado pelos alunos.

Quando comparados, tanto os professores que lecionam em escolas com a nota Ideb mais baixa (P1, P2, P4, P8, P9 e P10) quanto os que lecionam em escolas com a nota Ideb mais alta (P3, P5, P6, P7, P8, P11), percebeu-se que não há diferença no modo como compreendem e trabalham com a resolução de problemas. Há menção de atividades como jogos, xadrez e trabalho com projetos nas respostas de todos os professores, não havendo diferenciação das didáticas segundo o critério das notas Ideb.

A formação e titulação dos professores também não indicou diferenciação em relação à didática dos trabalhos dos professores em relação à Resolução de Problemas. Tanto os professores que possuem somente a Graduação (P4, P8), Especialização (P1, P2, P6, P10, P11), quanto os que possuem Mestrado (P5, P9) ou doutorado (P7) responderam com ações parecidas em sala de aula, em relação à forma como o trabalham com a leitura, raciocínio e atividades em grupo.

Em relação à conceituação dos Quatro Pilares tanto a titulação ou a data da última titulação também não influenciaram na compreensão que os professores possuem a respeito dos quatro conceitos. Professores que obtiveram a sua última titulação em até cinco anos (P2, P4, P5, P8, P9), de cinco a 10 anos (P7), de 10 a 15 anos (P3) e de 15 a 20 anos (P1, P6) demonstram confusão em relação à definição e ao modo de trabalhar com cada um dos pilares. A única exceção foi P8, que havia completado a sua graduação há dois anos quando respondeu ao questionário.

Tal fato indica que abordar aspectos básicos do PC e da resolução de problemas - talvez na educação continuada ou mesmo na graduação ou pós-graduação, já que que essas informações faltam aos professores - seria fundamental neste momento para que eles possam ser trabalhados com plenitude na Educação Básica.

Também foram identificadas e analisadas as percepções dos participantes a respeito do uso de tecnologias em sala de aula. No Quadro 5 abaixo, encontra-se o tema relativo a esse assunto e a sua respectiva categorização.

Quadro 5: percepções a respeito do uso de tecnologias.

<b>Categorização</b>	<b>Uso de tecnologias pelos professores em sala de aula</b>
Novas possibilidades/ Criatividade/ Desenvolver estratégias Próprias	<p>P1: Khan Academy, jogos on line de raciocínio lógico, games.</p> <p>P1: Quando uso um game ou um jogo online que desafie diferentes metodologias.</p> <p>P2: Celular, google sala de aula, demais ferramentas google, kahoot, mentimeter. Recursos para interpretação de 112 gráficos: Geogebra e Winplot.</p> <p>P3: Pesquisa na internet de algum conteúdo proposto.</p> <p>P4: Sim. Geogebra, Excel, Word.</p> <p>P5: Apenas indico vídeos para eles sanarem suas dificuldades na hora de realizar suas tarefas.</p>

	<p>P7: Plataforma Khan, Kahoot, Menti, Wordwall. P7: Temos atividades envolvendo celular 1x numa semana e na outra laboratório de informática.</p> <p>P8: Sempre que oportuno, levo os alunos para a informática para pesquisarem sobre o conteúdo em questão e também para jogar algum jogo pré-estabelecido que também tenha relação com o assunto, além de buscar vídeos que sejam relevantes à história do conteúdo trabalhado.</p> <p>P9: Uso GeoGebra, Excel, Maple. P9: Mostrar aos alunos como ela pode ser benéfica para a aprendizagem quando usada corretamente</p> <p>P10: Utilizo o Geogebra.</p>
<p>Questões Sociais, éticas e políticas</p>	<p>P1: Muitos alunos têm acesso somente na escola, pois o seu pacote de dados não permite acesso fora da escola.</p> <p>P1: Trabalhei com aulas e reforços online pelo google meet. E utilizo a Khan Academy.</p> <p>P2: Fazer aulas síncronas com resolução de problemas através da tela e disponibilizar atividades diferenciadas.</p> <p>P4: Devido à situação financeira da comunidade escolar, poucos alunos possuem acesso à internet em casa. P4: Na pandemia, a maioria dos alunos não teve acesso a informações, pois, no local onde residem, não foi possível o acesso à internet. A maioria dos alunos não realizou as atividades propostas pela escola.</p> <p>P5: Muito pelo contrário, lacunas foram deixadas de 2 anos.</p>

Confronto com os dilemas e dificuldades dos alunos.	<p>P3: Conhecimento de seus interesses sabem bastante, mas o que é proposto não sabem pesquisar</p> <p>P5: Tendo como experiência a pandemia, vejo os alunos com um grau bem grande de familiaridade com a tecnologia, mas não para uso pedagógico.</p> <p>P6: No momento de usar esses aparelhos para fins pedagógicos, eles não têm muito domínio.</p> <p>P8: Percebo uma grande dificuldade e às vezes o não conhecimento, por exemplo, de como calculamos algo através da calculadora do celular.</p> <p>P8: Já o uso de computadores, percebo uma dificuldade em saber ligar, desligar e utilizar os softwares de texto e apresentações, assim como saber pesquisar e quais são os sites seguros para pesquisa.</p>
Redirecionamento de suas ações educacionais	P6: Aprender a usar.

Fonte: produzido pela autora

Na questão em que se buscava relacionar o PC a alguns termos, P1 fez da seguinte maneira: Algoritmo, Abstração, Reconhecimento de Padrões, Pensamento Lógico e ao termo sugerido por ela, Competências para resolver problemas. Essa participante não assinalou os termos Computador, Tecnologia e Programação. Na justificativa do porquê de ter escolhido cada um dos termos, a professora P1 disse que *“Isso ajuda a trabalhar habilidades para resolver problemas”*.

Mas, ao ser questionada se já havia utilizado, em sala de aula, algo que poderia ser considerado “Pensamento Computacional”, a participante afirmou que *“Sim quando uso um game, ou um jogo online que desafie diferentes metodologias.”*. Dessa forma, faz uma relação direta entre PC e o uso de tecnologias, mesmo que primeiramente só tenha relacionado o PC à capacidade de resolver problemas e não atividades digitais também. Não foram citadas por

P1 outras atividades que poderiam ser consideradas desplugadas, como jogos de tabuleiros ou a resolução de algum problema propriamente dito.

Na mesma questão, a participante P2 fez a seguinte relação de termos ao PC: Algoritmo, Abstração, Resolução de Problemas e Pensamento Lógico. Percebe-se que P2 não relaciona os relaciona à tecnologia, mesmo que, em sua justificativa para escolher tais termos, a participante tenha dito que relaciona o PC a *“Resolver problemas com o uso da tecnologia”*.

Ao ser questionada se possui conhecimento a respeito do PC e se já utilizou em suas aulas, P2 respondeu respectivamente: *“Mais ou menos”* e *“Não, pois não tenho muita propriedade sobre o assunto ainda.”*, ainda que, em questões anteriores, tenha dito que trabalha com resoluções de problemas. Também disse que trabalha com oficina de jogos, citando o xadrez que pode ser um exemplo de uma atividade desplugada de PC. Além disso, disse que usa recursos digitais como auxílio para a interpretação de gráficos.

A participante P3 assinalou ao PC os seguintes termos: Programação, Tecnologia, e Resolução de Problemas. A participante não indicou nenhum dos pilares, mesmo marcando a Resolução de Problemas, que concatenou, nas questões anteriores, com os pilares de Decomposição, Reconhecimento de Padrões e Algoritmo. Nas questões anteriores, P3 também citou programação ao se referir ao pilar Algoritmo, mas não conectou os dois conceitos nessa questão em específico.

Ao ser questionada sobre o conhecimento em relação ao PC, P3 respondeu que não possui conhecimento e que relacionou os termos devido à semelhança com o tema. E, ao responder se já havia utilizado algo que poderia ser considerado Pensamento Computacional em suas aulas, disse que *“Não, pois não sei como funciona”*. Na questão sobre Algoritmo, P3 citou como exemplo, seguir a receita de um bolo e atividades relacionadas a compor uma sequência, o que pode ser uma forma de trabalhar com o PC de forma desplugada.

Para P4, os termos afins ao Pensamento Computacional são os seguintes: Programação, Algoritmo, Resolução de Problemas e Pensamento Lógico. A justificativa para ter escolhido os termos, teve de ser desconsiderada, pois P4 disse que não entendeu a questão. Mas nota-se que P4 relaciona o PC mais à programação. Disse também que conhece o termo e que trabalha em

sala de aula com ele, apesar de não ter informado como e não fazer nenhuma menção, em respostas anteriores, a atividades que possam estar relacionadas ao PC.

A professora P5 fez associação do PC aos seguintes termos: Tecnologia, Algoritmo, Abstração, Reconhecimento de Padrões, Resolução de Problemas e Pensamento Lógico. Ao explicar por que escolheu cada um dos termos, P5 escreveu: *“Porque cada um desses termos está interligado a outro. São várias ações ocorrendo juntas”*. Isso que indica que P5 percebe a ligação que há entre os Quatro Pilares do PC, com a Resolução de Problemas e também em relação ao uso de Tecnologia, mesmo que não tenha marcado as opções de Programação e Computador. Ademais, apesar de dizer que conhece o PC, disse que nunca trabalhou com o conceito em sala de aula. Pelas respostas de P5 a questões anteriores, também não foi possível identificar atividades que poderiam estar relacionadas ao PC.

Para a professora P6, o PC está associado aos seguintes termos: Computador, Tecnologia, Algoritmo, Abstração, Reconhecimento de Padrões, Resolução de Problemas e Pensamento Lógico. Ao responder por que escolheu cada um dos termos disse: *“[...] é ferramenta para solucionar problemas”*, o que indica que, para ela, o PC e a resolução de problemas estão concatenados e que podem estar ligados ao uso das TIC. Embora P6 não tenha selecionado a opção de Programação e apesar de ter afirmado que conhece o termo PC, ela não respondeu se já o utilizou em sala de aula.

Os termos assinalados por P7 que a participante atribui ao PC são estes: Computador, Programação, Tecnologia, Algoritmo, Abstração, Reconhecimento de Padrões, Resolução de Problemas e Pensamento Lógico. Na justificativa, P7 afirmou que escolheu cada um dos termos por considerar: *“Processos e lógica. Passos. Raciocínio.”* A participante P7 também escreveu que já tem conhecimento prévio do PC e, ao ser perguntada de que forma já o utilizou em sala de aula, afirmou: *“Aplicativos, plataformas, resolução de problemas.”* Isso indica que, para P7 o PC está ligado ao uso de tecnologias e à resolução de problemas.

Algoritmo, Resolução de Problemas e Pensamento Lógico foram os termos assinalados por P8, que a remetem ao PC. Em sua justificativa, P8 disse que escolheu os termos devido a sua leitura da BNCC

*entendo como sendo o pensamento que o aluno precisa ter para resolver os diferentes tipos de problema. Por isso precisam de algorítmicos (“sic”), de lógica e da própria resolução de problemas.*

A professora só marcou um dos quatro pilares e nenhum termo correlacionado à tecnologia, mas, por sua resposta, percebe-se que ela associa o PC diretamente à resolução de problemas, o que remete a respostas anteriores, já que, ao responder a respeito de cada um dos quatro pilares, citou características gerais deles.

A participante P8 disse que conhece o termo PC e, ao ser indagada se já trabalhou com ele, respondeu:

*Acredito que sim, pois trabalho com questões onde os alunos necessitam desenvolver o raciocínio lógico e as vezes precisam pensar em quais passos resolver primeiro para chegar na resposta final.*

Tal situação mostra que, para P8, o PC não está mesmo concatenado a tecnologias. A participante P8 respondeu que o seu entendimento a respeito do termo veio da sua leitura da BNCC, e, na base, o termo está associado à álgebra e ao raciocínio, sem indicar formas de trabalhar com ele – nem plugada nem desplugada.

Computador, Programação, Tecnologia, Algoritmo, Abstração, Reconhecimento de Padrões, Resolução de Problemas e Pensamento Lógico foram os termos que P9 diz associar ao PC. O único termo que P9 não assinalou foi o Reconhecimento de Padrões. O participante P9 não justificou a sua escolha de termos e também afirmou que não conhece o termo PC.

Quando indagado se já trabalhou com algo que pudesse ser considerado PC, P9 respondeu: *“Utilizando para desenhar gráficos e propondo jogos online aos alunos.”* Entende-se, então, que o professor, apesar de não ser familiarizado com o PC, entende que esse conceito está relacionado com o uso de tecnologia, mas não com a resolução de problemas, que P9 diz trabalhar em *“praticamente todos os conteúdos.”*

A participante P10 marcou como os seguintes termos, que considera relacionados ao PC: Computador, Algoritmo, Abstração, Reconhecimento de

Padrões, Resolução de Problemas e Pensamento Lógico. Programação e Tecnologia foram os únicos termos que P10 não assinalou. Como justificativa para escolher os termos, P10 escreveu: *“Fazem parte do processo de ensino.”* A participante P10 também afirmou que não conhece o termo e, quando questionada se já trabalhou com o PC, respondeu: *“Sim, uso do Geogebra.”* o que indica que, para P10, o PC está vinculado ao uso de tecnologia.

Para a professora P11, os termos correlacionados ao PC são Programação, Algoritmo, Abstração, Reconhecimento de Padrões, Resolução de Problemas e Pensamento Lógico. Computador e Tecnologia foram os únicos termos não assinalados. Para explicar sua escolha, P11 escreveu: *“Por acreditar que fazem parte do termo.”*

A participante P11 também afirmou que conhece o termo PC, pois ele aparece em livros didáticos, mas acredita *“que é importante o aluno ter esse conhecimento, porém ainda se utiliza pouco na prática.”* E, quando questionada se já trabalhou com o conceito, respondeu: *“Resolução de problemas dirigido, organização do pensamento na parte algébrica, registro de fórmulas e sequências.”*, que são conteúdos que a BNCC coloca como exemplos de como o PC pode ser trabalhado em sala de aula. Para P11, o PC está concatenado à Resolução de Problemas, mas também vinculado a conceitos mais algébricos e teóricos, já que P11 não cita outras atividades plugadas ou não.

Segundo D’Ambrósio e Lopes (2015), a Insubordinação Criativa caracteriza ações em que professores acabam agindo a fim de priorizar uma aprendizagem de seus alunos a partir de implementações de novas abordagens educacionais em suas aulas. Ao dizer que faz uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) em suas aulas, P1 realiza ações nesse sentido ao dizer que faz o uso de: *“Khan Academy, jogos on line de raciocínio lógico, games.”* e ao vincular o uso das TIC como algo que P1 vincula a *“diferentes metodologias.”*

A participante P2 também demonstra novas possibilidades de ensino ao dizer que utiliza: *“Celular, google sala de aula, demais ferramentas google, kahoot, mentimeter.”* P4 diz que faz uso de *“Geogebra, Excel, Word.”*, recursos semelhantes aos citados por P9: *“GeoGebra, Excel, Maple.”* A participante P7 disse que também se utiliza de *“Plataforma Khan, Kahoot, Menti, Wordwall.”*, que

são plataformas nas quais é possível criar atividades de ensino interativas, como quizzes, palavras cruzadas, enquetes ao vivo e nuvens de palavras.

D'Ambrósio e Lopes (2015) dizem que, dada a complexidade da sala de aula, o professor de Matemática acaba desenvolvendo estratégias próprias, pautadas na criatividade que vão dar origem a práticas pedagógicas que irão possibilitar aos alunos uma apropriação que será mais significativa e compreensível da Matemática. Também afirma que essas ações caracterizariam atos de Insubordinação Criativa.

As autoras (D'AMBRÓSIO; LOPES, 2015) também afirmam que, se ao ensinar Matemática, o professor se basear exclusivamente na abordagem técnica que restringe a Matemática a ela mesma pode-se somente treinar os alunos em habilidades de cálculo e de uso de algoritmos. O que lhes negará o conhecimento matemático que será necessário para a leitura do mundo a seu redor e, ao responder à questão sob o uso das TIC, P2 também diz que utiliza ferramentas para *“interpretação de gráficos: GeoGebra e Winplot.”*

Para D'Ambrósio e Lopes (2015), a Insubordinação Criativa também acontece quando o professor de Matemática desenvolve estratégias próprias e tomadas de decisão, que podem estar ligadas a questões de cunho social, éticas ou econômicas. Pode-se ver isso na fala de P1 e P4 quando eles, ao serem questionados a respeito de qual seria a situação de seus alunos a respeito das TIC, dizem que

*P1: “Muitos alunos tem (sic) acesso somente na escola, pois o seu pacote de dados não permite acesso fora da escola.”*

*P4: “Devido a situação financeira da comunidade escolar, poucos alunos possuem acesso à internet em casa.”*

A professora P1, ao ser indagada sobre como faz para superar algumas lacunas existentes em relação ao uso das TIC por seus alunos diz que gosta de utilizar a plataforma Khan Academy (que proporciona cursos gratuitos para professores e alunos, inclusive voltados à computação) além de ter oferecido aulas de reforço para os alunos no período da pandemia de COVID-19 e os já mencionados trabalhos com jogos digitais.

P3, quando diz que pede aos alunos para realizarem *“Pesquisa na internet de algum conteúdo proposto”*, demonstra ato de Insubordinação Criativa já que

desenvolve uma estratégia diferenciada devido ao fato de o aluno ter contato com os conteúdos matemáticos. Ainda nesse sentido, P5 mesmo que não tenha mencionado o uso de muitas TIC, disse que *“Apenas indico vídeos para eles sanarem suas dificuldades na hora de realizar suas tarefas.”* Além de outras estratégias já citadas por outros professores, como jogos e busca de conteúdos propostos, P8 também cita outra atividade: *“[...]buscar vídeos que sejam relevantes a história do conteúdo trabalhado”*. Essas respostas indicam novas estratégias pedagógicas, relacionada à realidade dos alunos e ao uso frequente de celulares em sala de aula. D’Ambrósio e Lopes (2015) também apontam essa atitude como de Insubordinação Criativa.

D’Ambrósio e Lopes (2015) afirmam que o confronto com dilemas e dificuldades dos alunos é um processo de reflexão que é precursor da Insubordinação Criativa. A participante P3, ao dizer que *“Conhecimento de seus interesses sabem bastante, mas o que é proposto não sabem pesquisar”* passa por esse processo.

Tal problema também é citado pela professora P5: *“Tendo como experiência a pandemia, vejo os alunos com um grau bem grande de familiaridade com a tecnologia, mas não para uso pedagógico.”* E também por P6: *“[...] pois no momento de usar estes aparelhos para fins pedagógicos eles não têm muito domínio”*. A participante P8 cita problemas parecidos em relação ao uso de celulares:

*O uso do celular é 100% reconhecido em relação ao uso das mídias sociais, porém, percebo uma grande dificuldade e as vezes o não conhecimento, por exemplo, de como calculamos algo através da calculadora do celular.*

Outras dificuldades relacionadas ao uso de computadores são similares às citadas por outros professores:

*Já o uso de computadores, percebo uma dificuldade em saber ligar, desligar e utilizar os softwares de texto e apresentações, assim como saber pesquisar e quais são os sites seguros para pesquisa.*

O confronto com a falta de conhecimento dos alunos em relação a motores de busca e a diferentes usos da tecnologia aquém daqueles mais frequentes, levará a superação dessas lacunas, que vão caracterizar ações de Insubordinação Criativa. Isso pode ser constatado pela resposta de P8 ao responder como faz para superar as lacunas em relação ao uso de tecnologias.

*Procuro mostrar para eles como se utiliza uma calculadora, seja ela simples, científica e a própria calculadora do celular, além de mostrar aos alunos como podemos pesquisar algum assunto que nos interesse (“sic”) no momento, procurando sites confiáveis de busca.*

Ainda em relação à situação de seus alunos a respeito da lacuna de aprendizado que pode ter existido durante a pandemia, P2 diz: “*além de gravar aulas, fazer aulas síncronas com resolução de problemas através da tela e disponibilizar atividades diferenciadas*”. Também em relação à pandemia, P4 disse que teve de dar reforços e que os alunos ainda possuem lacunas de ensino que precisam ser superadas pois disse:

*Na pandemia a maioria dos alunos não teve acesso a informações, pois no local onde residem não foi possível o acesso à internet. A maioria dos alunos não realizou às atividades propostas pela escola.*

Os professores demonstraram outra característica da Insubordinação Criativa advinda de questões sociais, como foi dito por D’Ambrósio e Lopes (2015) quando pontua que é a imprevisibilidade do presente que faz o professor simpatizar com seus alunos e ouvir as suas necessidades.

D’Ambrósio e Lopes (2015) afirmam que a acomodação profissional deve ser superada pelos próprios professores e deve ser motivada por um interesse pessoal na autorreflexão sobre seus próprios conhecimentos. Segundo as autoras (D’AMBRÓSIO; LOPES, 2015), essa reflexão poderá se constituir em uma prática subversiva pautada na criatividade e expressada no redirecionamento de suas ações educacionais. Esses aspectos da Insubordinação Criativa podem ser encontrados na fala de P6, ao ser indagada

a respeito da forma como utilizou as TIC durante a pandemia de COVID-19: *“Aprender a usar.”*

Constatou-se que os participantes relacionam o PC principalmente ao uso de tecnologias. Dos professores que disseram conhecer o termo, a maior parte o associa a atividades realizadas com softwares educacionais e jogos digitais. Somente os professores P7, P8 e P11 responderam Resolução de Problemas está também concatenado ao PC. Mesmo que alguns professores tenham dito que fazem uso de materiais que poderiam ser considerados desplugados, nenhuma atividade nesse sentido foi considerada como uma possibilidade de prática de PC.

Quando comparados, há mais professores que afirmaram que possuem conhecimento a respeito do PC que atuam em escolas com Ideb mais alto, do que aqueles que atuam em escolas com Ideb mais baixo. Apesar de não ser uma diferença grande, quando defrontadas as respostas do uso do PC, há mais professores que atuam em escolas com Ideb mais baixo que afirmaram que fazem o uso dele.

A formação dos professores e o tempo de atuação em sala de aula também não mostrou ser uma condição determinante para o conhecimento ou para o uso do PC com os alunos, apesar de a maior parte dos professores, indiferentemente de formação, citarem somente o uso de tecnologias ao se referirem ao PC. Apenas dois participantes, P11 e P8, que possuem Especialização e Graduação respectivamente e que obtiveram suas últimas titulações a menos de cinco anos, forneceram respostas que ligam o PC a atividades não tecnológicas, como a resolução de problemas e o uso de atividades que envolvem o raciocínio lógico.

Isso indica que os professores possuem pouco conhecimento do tema e desconhecem outras formas de abordá-lo além da tecnológica. Isso demonstra que talvez haja uma relação entre ter ciência dos Quatro Pilares fundamentais e conseguir fazer um uso pleno do PC com seus alunos.

Das respostas dos professores, também foi possível identificar implementações de novas abordagens educacionais em suas aulas, que também indicam atos de Insubordinação Criativa (D’Ambrósio e Lopes, 2015). O uso de plataformas digitais de ensino, jogos online e alguns recursos tecnológicos de apoio, a aprendizagem como o GeoGebra e o Winplot além de

alternativas não tecnológicas também foram citadas, como o jogo de xadrez. Tal fato demonstra que os professores já fazem uso de atividades ligadas ao PC e que estariam dispostos a implementar outras atividades, plugadas e desplugadas.

A situação de alunos em relação ao uso das TIC também foi citada por mais de um professor como sendo de alguma dificuldade. Os participantes responderam que muitos alunos não têm conexão de internet em casa, tendo acesso a muitos recursos somente na escola e que o letramento digital acaba se restringindo ao básico. Nesse sentido, ao menos parcialmente, atividades desplugadas poderiam ser mais indicadas momentaneamente; já as atividades plugadas deveriam ser introduzidas aos poucos devido à lacuna digital apresentada por alguns alunos.

Professores que atuam em escolas com Ideb mais baixo relataram que parte de seus alunos têm dificuldade de acessar a tecnologia. Já professores que atuam em escolas com notas Ideb mais alta afirmaram que seus alunos têm bastante acesso ao uso de tecnologias e familiaridade com elas, mas as dificuldades enfrentadas por eles foram em relação ao uso pedagógico das tecnologias. Esses professores descreveram que o uso das TIC além daqueles que os alunos fazem em seu dia a dia, é de pouco domínio. O uso de laboratórios de informática foi mais citado por professores que atuam em escolas com notas Ideb mais altas também.

A titulação dos professores que responderam ao questionário não mostrou ser um fator determinante para o uso que os professores fazem das TIC em sala de aula. A maior parte dos professores possui Especialização; poucos têm apenas Graduação, Mestrado ou Doutorado. Além disso, esses professores, independentemente da formação, citaram o uso de recursos parecidos, como softwares educacionais e jogos. O único fator que se mostrou mais relevante nesse sentido foi o tempo da última formação. Professores que obtiveram a sua titulação há mais tempo afirmaram que usam menos recursos, ou seja, somente fazem uso de calculadora ou a visualização de vídeos.

O grupo de professores participantes foi questionado quanto ao uso e à apropriação dos currículos vigentes. No Quadro 6 abaixo, encontram-se as categorizações a respeito desse tema e sua análise na sequência.

Quadro 6: apropriações relativas à BNCC e RCG

<b>Categorização</b>	<b>Currículos (BNCC e RCG)</b>
Tomada de Consciência / Autonomia profissional	<p>P1: Ela está dentro dos meus planos de trabalho com os alunos. E ampliá-la depende da superação de algumas dificuldades impostas pela pandemia.</p> <p>P4: Conheço, mas não é possível seguir devido a lacunas de conhecimento. Estamos trabalhando projetos para tentar avançar.</p> <p>P9: Conheço a BNCC, porém a utilizo apenas para saber as habilidades necessárias em cada conteúdo.</p>
Investir na formação dos alunos para atingir seu potencial humano máximo	P2: Tentar alcançar as habilidades diversas nos alunos.

Fonte: produzido pela autora

D'Ambrósio e Lopes (2015) afirmam que ações inovadoras relacionadas à Insubordinação Criativa, muitas vezes, surgem ao se opor ou criticar as normas ou políticas públicas vigentes. Pode-se observar atos nesse sentido no depoimento de P4 ao dizer que conhece a BNCC e que *“não é possível seguir devido a lacunas de conhecimento”*. Percebe-se também autonomia profissional e pensamento no bem-estar de seus alunos quando diz que: *“Estamos trabalhando projetos para tentar avançar”*, referindo-se às já ditas lacunas educacionais.

Ao ser questionada a respeito da BNCC e do RCG e como elas fazem parte de seu planejamento de aula, P1 não demonstrou nenhuma crítica a elas e disse, em relação à BNCC:

*P1: “Ela está dentro dos meus planos de trabalho com os alunos.”*

E ao RCG:

*P1: “Uso nos meus planos de trabalho e planejamento das aulas.”*

A participante P2 também não demonstrou nenhuma crítica e fez o seguinte comentário em relação à BNCC e à RCG:

*P2: “Sim, faz parte. Utilizando como base para planejar as aulas”.*

Os comentários de P3 também seguiram a mesma linha das anteriores, mas disse que, apesar de conhecer a RCG, não faz uso dela. Nesse sentido, há também os comentários de P5, que diz que os conteúdos trimestrais são organizados conforme os currículos. A participante P6 também se limitou a dizer que ambos os currículos fazem parte do processo de planejamento das aulas. Essa resposta é parecida com a de P10 sobre a BNCC, que foi: *“Montamos o plano de trabalho em cima da base comum curricular.”* E, sobre a RCG, P10 escreveu: *“Conheço, mas não uso.”* Já a participante P11 disse que usa a BNCC em seus planejamentos, bem como a RCG e a base curricular do município.

A professora P7 disse que usa a BNCC para estabelecer o plano de trabalho para o ano, mas que não tem conhecimento a respeito da RCG. A participante P8 também afirma que todo o seu planejamento se dá através das habilidades que estão na BNCC e, como trabalha em escolas estaduais, o RCG é *“o norte nos planejamentos”*.

A resposta de P9 não expôs nenhuma crítica, mas diz que faz uso da BNCC para somente: *“saber as habilidades necessárias em cada conteúdo.”*

Embora P1 e P2 não apresentem ações de Insubordinação Criativa relacionadas diretamente aos currículos vigentes, pode-se perceber outras ações voltadas ao aprendizado dos alunos, quando P1 menciona que *“E ampliá-la depende da superação de algumas dificuldades impostas pela pandemia.”* E de P2 quando diz: *“tentar alcançar as habilidades diversas nos alunos”*, ação esta que está relacionada à ideia de D’Ambrósio e Lopes (2015) que diz que todos devem considerar a ideia da subversão responsável, que professores devem ser agentes de mudança e transformação, pois investem na formação de alunos que alcançarão o seu potencial humano máximo.

D’Ambrósio (2015) afirma que um exemplo de Insubordinação Criativa é considerar o desenvolvimento do aluno para preparar as aulas. Portanto, quando o professor se preocupa com dificuldades que os alunos terão de superar após o período de pandemia de COVID-19 para poder ampliar o uso de recursos que constam nos currículos e que P1 gostariam de usar, também está corroborando com o pensamento de D’Ambrósio e Lopes (2015). Segundo os autores, a tomada de consciência e a autonomia profissional levará o professor a buscar uma insubordinação criativa que requererá decisões, pensamentos e análises

que virão a se tornar uma prática subversiva responsável, que será pautada na criatividade e em suas ações educacionais.

Não foi possível observar críticas ou reflexões a respeito dos currículos vigentes por parte dos participantes. Parte dos professores destacou dificuldades de poder implementá-las, devido a lacunas educacionais relacionadas ao período de pandemia de COVID-19. Porém, ainda se pode constatar que os professores demonstraram ações voltadas ao aprendizado dos alunos, tendo em vista a superação das dificuldades educacionais e o desenvolvimento de habilidades diversas nos alunos, o que indica uma possível tomada de consciência e autonomia profissional.

Por fim, no Quadro 7 apresentado a seguir, estão elencadas e categorizadas as respostas relativas aos questionamentos em relação à Educação Continuada. Na sequência, apresenta-se a análise dessa categorização.

Quadro 7: respostas relacionadas à Educação Continuada

<b>Categorização</b>	<b>Educação Continuada</b>
Realizou cursos de Educação Continuada	<p>P1: Sempre que possível busco me aperfeiçoar, uso a plataforma AVAMEC e já fiz vários cursos.</p> <p>P3: Sim (em relação à BNCC).</p> <p>P6: Sim.</p> <p>P7: Sim. Formação sobre o material e análise das habilidades.</p> <p>P8: Sim, durante a pandemia, o Estado ofereceu cursos sobre as diferentes tecnologias disponíveis.</p> <p>P11: Sim. Pouco direcionada (em relação à BNCC).</p>
Não realizou cursos de Educação Continuada	<p>P2: Não que eu lembre.</p> <p>P3: Não</p> <p>P4: No pensamento computacional não foi oferecido cursos.</p> <p>P5: Não.</p>

	P10: Não.
	P11: Não (em relação ao PC).

Fonte: produzida pela autora

Na questão que abordava a Educação Continuada, P1 disse que, sempre que possível, busca se aperfeiçoar e costuma utilizar a plataforma AVAMEC do Ministério da Educação, que é um

ambiente virtual colaborativo de aprendizagem que permite a concepção, administração e desenvolvimento de diversos tipos de ações formativas, como cursos a distância, complemento a cursos presenciais, projetos de pesquisa, projetos colaborativos e diversas outras formas de apoio educacional à distância ao processo ensino-aprendizagem. (AVAMEC, disponível em: <http://educacaoconectada.mec.gov.br/plataforma-ava-mec>, acesso em 24 de agosto de 2022).

Também foi dito por P1 que foi, a partir de um curso disponibilizado pelo AVAMEC, que passou a conhecer e a utilizar a BNCC. D'Ambrósio e Lopes (2016) afirmam que cursos de educação continuada fazem surgir nos professores alternativas para uma abordagem mais tradicional do currículo, além de possibilitar a exploração de estratégias de ensino que rompam com as experiências de sala de aula ditas “tradicionais”, que levam futuramente a ações de Insubordinação Criativa.

A professora P8 disse o Governo Estadual forneceu, durante a pandemia de COVID-19, cursos em relação ao uso de tecnologias. Esse fato pode ser verificado em suas respostas em relação ao uso das TIC em sala de aula. Nelas, a professora indica várias formas de uso delas e como fez/faz para superar as dificuldades que os alunos tiveram/tem em relação ao uso, principalmente pedagógico, de celulares e computadores.

Ao se referir aos cursos de Educação Continuada que realizou, P7 escreveu: *“Importante para analisar a aquisição das competências e habilidades pelos alunos.”* Isso corrobora a ideia de que educação continuada pode levar a uma prática mais reflexiva.

Ademais, ao dizer que não lembra de lhe terem sido oferecidos cursos de educação continuada, P2 corrobora com o que foi proposto por D'Ambrósio e Lopes, pois, diferentemente de P1 que sabe o que é PC, citou atividades de PC realizadas por ela.

A participante P2 diz não saber muito a respeito do PC e, ao ser questionada sobre atividades que abordam esse conceito, disse que “*Não, pois não tenho muita propriedade sobre o assunto ainda*”. Já P3 diz não ter trabalhado com o PC, pois, para P3, “*Não, pois não sei como funciona*”.

A professora P5 também afirmou que não foram oferecidos cursos de educação continuada e, apesar de conhecer o termo PC, diz que nunca trabalhou com nada relacionado a ele. Fato semelhante aconteceu com P11, que disse que, para ela, não foram oferecidos cursos a respeito do PC e que, apesar de entender o conceito como importante para os alunos, disse que há pouca utilização na prática. Essas situações confirmam novamente o que foi dito por D’Ambrósio e Lopes (2015) a respeito da educação continuada.

Já o participante P8 não respondeu se realizou ou não cursos de educação continuada.

A partir das questões a respeito de Educação Continuada, foi possível constatar que há uma maior compreensão a respeito do PC, bem como acerca das formas como ele pode ser abordado em sala de aula por parte dos professores a quem foram oferecidos cursos. Nesse sentido, há uma maior compreensão tanto a respeito do PC quanto das formas como ele pode ser abordado em sala de aula. Por meio das respostas dos participantes, também pode-se averiguar que a participação em cursos de educação continuada, ajudam a expandir as estratégias de ensino e a utilização de recursos didáticos, principalmente tecnológicos.

#### **4.2 Análise da Entrevista**

Para o estudo mais aprofundado a respeito das percepções dos professores de Matemática a respeito do PC segundo a Insubordinação Criativa, foi perguntado aos professores que responderam ao Questionário de Pesquisa, se eles teriam interesse em participar de uma entrevista. A participante P8 demonstrou interesse, e a análise da entrevista realizada com ela, cujo roteiro encontra-se no Apêndice B, será descrita nesta seção.

A entrevista foi realizada remotamente, e a gravação e transcrição dos dados para a futura análise, foram autorizados a partir do preenchimento do Termo de Autorização para Utilização de Imagem e Som para fins de Pesquisa

(Anexo B). A transcrição e as falas foram dispostas da mesma maneira como a participante as pronunciou, de modo que, em diversas frases, percebe-se o uso da norma coloquial da língua, uma vez que apresentam gírias e expressões locais.

Para a organização e categorização dos dados relativos à entrevista, foi utilizado o software de análise qualitativa NVivo®<sup>31</sup>. Esse software “consiste num sistema de indexação e de categorização de dados não-estruturados, o que possibilita a descoberta e a exploração dos sentidos das informações alfanuméricas.” (MOZZATO et al., 2016, p.579). NVivo® é uma ferramenta que permite ao pesquisador otimizar as várias etapas da pesquisa qualitativa. Para a análise da entrevista, o software, na versão 1.5.1, foi utilizado para definição e organização das categorias temáticas e para a codificação dos dados. No Apêndice C, encontram-se mais informações a respeito do software.

A seguir, os temas encontrados na análise da entrevista serão apresentados, bem como a codificação das unidades de registro e como elas foram classificadas conforme características da Insubordinação Criativa.

A entrevista iniciou-se com um bloco de perguntas que indagaram a respeito da formação, experiência profissional como professora de Matemática e educação continuada. O tema estabelecido para esse bloco foi Formação, Experiência Profissional e Educação Continuada.

Dos fatos narrados pela entrevistada sobre a sua formação, observou-se o destaque que foi dado por ela à oportunidade de trabalhar criando aulas diferentes como estagiária, segundo ela. Dessas oportunidades narradas, foi realçado o seu gosto de trabalhar com jogos. Também, durante a graduação, foi citada por P8 o contato que teve com softwares educacionais. Também citou o curso de robótica, que está cursando atualmente. Assim, as categorizações encontradas sobre a formação que tiveram como referência a Insubordinação Criativa foram “Ensino que rompe com a tradição” e “Formação que leva a pensar em alternativas”.

Outro aspecto relatado sobre educação continuada foram as críticas mencionadas aos cursos de capacitação que foram oferecidos para ela pelo estado. A entrevistada julga esses cursos como superficiais. Esse aspecto foi

---

<sup>31</sup> Disponível em: [https://www.software-shop.com/producto/nvivo\\_portugues](https://www.software-shop.com/producto/nvivo_portugues). Acesso em 13 de março de 2023.

classificado como “Processo de reflexão crítica”. Já em relação a suas experiências profissionais, foram narradas pela entrevistada as dificuldades enfrentadas por ela com o ensino remoto, quando teve de aprender usar e adaptar recursos (principalmente tecnológicos). Esses relatos foram classificados nas categorias “Confronto com dilemas e dificuldades dos alunos” e “Tomada de consciência sobre seus saberes e experiência.”

O segundo tema está relacionado a Currículos. A professora foi indagada sobre quais seriam suas impressões, compreensão e críticas a respeito da BNCC. As principais críticas ficaram relacionadas à falta de orientação dada aos professores antes da sua implementação. Esses aspectos foram agrupados na categorização “Críticidade a decisões, pensamentos e análises”.

Outros aspectos encontrados foram a maneira como a professora P8 utiliza e entende a BNCC para elaborar suas aulas, que incluem o desenvolvimento dos alunos, criticidade de pensamento e exercício da cidadania. Foram encontradas as seguintes características da Insubordinação Criativa: “Considera o desenvolvimento dos alunos ao planejar suas aulas”, “Cria uma oportunidade para as crianças vivenciarem o problema para melhor fazer uma leitura de mundo”, “Destaca a incerteza da Matemática”, “Transcende o ambiente escola – extrapola o alcance da sala de aula”.

O terceiro tema faz alusão ao uso de Tecnologias. A entrevista mostrou que a participante considera o uso das TIC importante para o ensino da Matemática, pois ela considera a tecnologia um aspecto que faz parte do dia a dia dos alunos e, por isso, precisa estar dentro da sala de aula. Além disso, comentou como faz uso das ferramentas tecnológicas. Essas informações foram agrupadas, respectivamente, nas categorias “Coloca o aluno no coração do processo educacional” e “Novas possibilidades”.

O quarto tema refere-se ao entendimento e ao modo como P8 já pode estar trabalhando com o PC. Sobre o conhecimento do conceito, a entrevistada comentou sobre como lembra de ter tido contato com ele pela primeira vez e como precisou estudá-lo posteriormente quando passou a ser uma orientação da BNCC. As respostas relacionadas a esses relatos foram agrupadas na categoria “Tomada de Consciência sobre saberes e experiências”.

Também foi comentado pela participante como ela enxerga o PC como um elemento que pode estar contido nos diversos conteúdos matemáticos,

gerando, assim, a categorização “Reflexão sobre a própria prática”. O entendimento de P8 sobre o PC e os benefícios que ele pode trazer para o ensino de Matemática, segundo P8, incluem o protagonismo dos alunos, o trabalho com a resolução de problemas e uso do raciocínio lógico. As categorias incluíram as seguintes características da Insubordinação Criativa: “Coloca o aluno no coração do processo educacional”, “Desafia os alunos a identificarem problemas e criar propostas para a solução”, “Não se basear na abordagem técnica da Matemática”.

O quarto tema também se refere às Atividades Relacionadas ao Pensamento Computacional”. Foram mostradas à entrevistada seis atividades (sendo três desplugadas e três plugadas) que podem ser utilizadas para trabalhar com o PC. Também P8 foi indagada acerca de opiniões a respeito das atividades, da forma como podem ser usadas em sala de aula, das contribuições para o ensino da Matemática, da forma de avaliação e da relação entre o PC e as dificuldades para implementação.

As atividades geraram na participante reflexões não só a respeito dos ambientes em que as atividades podem ocorrer, mas também acerca do tempo necessário para a realização de cada atividade. Além disso, as atividades propiciaram a reflexão sobre os conteúdos específicos de Matemática que cada atividade pode ajudar a desenvolver. Tal situação também propiciou refletir sobre forma como as atividades podem auxiliar no trabalho colaborativo dos alunos e quais poderiam ser os obstáculos que poderiam ser encontrados para executá-las. Essas ponderações apresentaram as seguintes características da Insubordinação Criativa: “Autorreflexão sobre previsões, expectativas, crenças e conhecimentos/ Estratégias Próprias”, Criatividade/ Redirecionamento de práticas educacionais.”, “Grupo de trabalho colaborativo.”

A participante também comentou a respeito de como as atividades poderiam ajudar no desenvolvimento do pensamento matemático. Os benefícios, segundo P8, incluem o incremento do pensamento crítico, protagonismo na resolução de problemas, criação de estratégias próprias, colaboração para o processo do raciocínio matemático, para a imaginação, criatividade e aprendizagem mais significativa. Esses pontos levantados pela entrevistada puderam ser categorizados, por meio dos seguintes atributos da Insubordinação Criativa: “Coloca o aluno no coração do processo educacional”, “Desafia os

alunos a identificarem problemas e criar propostas para a solução”, “Posiciona os alunos como sendo autores da Matemática” e “Abordagem que não restringe a Matemática a ela mesma.”

As respostas relativas às atividades plugadas revelaram o conhecimento da entrevistada a respeito de outras metodologias e recursos que trabalham o PC de forma tecnológica. A entrevistada mencionou ferramentas de robótica que também se utilizam de linguagem de programação. Assim, esse aspecto pode ser categorizado como “Inovação/Novas possibilidades”. Não restringir a Matemática a ela pode proporcionar aos alunos uma aprendizagem mais significativa, para que eles possam fazer uma melhor leitura de mundo ao seu redor, o que também é uma das características da Insubordinação Criativa.

Outras perspectivas observadas por P8 incluem momentos em que as atividades podem proporcionar uma melhor leitura de mundo aos alunos, que também pode ser construída colaborativamente. A participante destacou criatividade para resolverem problemas do dia a dia, conhecimento e aplicação material do que podem aprender. As falas relativas a esses aspectos foram agrupadas na característica da Insubordinação Criativa “Apoia as crianças ao atribuírem significado e realizarem uma leitura de mundo construída colaborativamente.”

A entrevistada deu bastante ênfase para que a avaliação das atividades, pudesse ser realizada em grupos, como trocar as soluções dos problemas entre os alunos para análise, separar os alunos em grupos para que haja colaboração e também para avaliar o trabalho em equipe. Essas informações foram agrupadas na categoria “Apoia as crianças ao atribuírem significado e realizarem uma leitura de mundo construída colaborativamente”.

O Quadro 8 abaixo contém as unidades de registro estabelecidas para o tema da Formação, Experiência e Educação Continuada. A respectiva análise situa-se na sequência.

Quadro 8: respostas relacionadas à Formação, Experiência Profissional e Educação Continuada

<b>Categorização</b>	<b>Formação, Experiência Profissional e Educação Continuada</b>
----------------------	---

Ensino que rompe com a tradição	<p>P8: Tive a oportunidade de criar aulas diferentes numa escola de Bento Gonçalves, que possuía em seu currículo além de aulas tradicionais de matemática, as disciplinas de jogos matemáticos e pensamento matemático.</p> <p>P8: Também trabalho com aulas de robótica extracurriculares em algumas escolas.</p>
Formação que leva a pensar em alternativas.	<p>P8: Sim, tivemos a disciplina de “instrumentação tecnológica para o ensino de matemática”, onde vimos alguns softwares como o GeoGebra, MathType e Winplot, além dos softwares básicos como o Word, Excel e PowerPoint.</p> <p>P8: Estou realizando um curso em Robótica Educacional e uma pós-graduação em Autismo, ambas em andamento.</p>
Processo de reflexão crítica.	<p>P8: A SEDUC disponibiliza em seu site vários cursos de diversas áreas para os professores durante o ano, porém, acho estes cursos bem superficiais.</p>
Confronto com dilemas e dificuldades dos alunos	<p>P8: A participação dos alunos era muito baixa, o que de certa forma, desmotivava o trabalho e o planejamento das aulas.</p>
Tomada de consciência sobre seus saberes e experiência.	<p>P8: [...] precisei aprender muitas coisas em pouco tempo, o que aumentou minha experiência com as tecnologias.</p>

Fonte: elaborado pela autora

Tendo concluído o curso de Licenciatura em Matemática há pouco mais de dois anos, a professora P8 contou, no início da entrevista, que iniciou a sua formação no Ensino Superior em 2015, concluindo o curso em 2020. A participante destacou, na pergunta que indaga a respeito de sua formação, a sua experiência com o que ela chamou de *“oportunidade de criar aulas diferentes”* como bolsista durante a sua graduação em uma escola de Bento Gonçalves.

Lopes e D'Ambrósio (2016) afirmam que o desenvolvimento profissional tem como uma de suas bases o que chamam de autoformação, segundo a qual os professores

procuram, decidem, desenham e implementam um plano de formação. É nessa busca que os professores aprimoram seus conhecimentos, habilidades e/ou atitudes, embarcando em um processo de autodesenvolvimento por iniciativa própria.<sup>32</sup> (LOPES, D'AMBRÓSIO, 2016, p. 1086, tradução minha).

Pelo fato de P8 ter destacado, em sua resposta, aquela experiência em específico, nota-se o impacto que ela teve em sua formação e a sua subsequente atuação em sala de aula. A professora respondeu que teve oportunidade de, além de trabalhar com o que chamou de “currículo tradicional de Matemática”, atuar em “disciplinas de jogos matemáticos e pensamento matemático”. Ao longo da entrevista, notou-se, inclusive, que a professora P8 fez referências a muitos trabalhos que ela desenvolve com jogos e jogos Matemáticos em sua atuação como professora, destacando, assim, como a experiência relatada durante a formação repercute em sua atuação profissional.

Lopes e D'Ambrósio (2016) afirmam que a autoformação leva os professores a se envolverem no futuro em atos de Insubordinação Criativa em sala de aula. Ao afirmar que entende os jogos matemáticos e o desenvolvimento do pensamento matemático como elementos que rompem como ensino tradicional, P8 demonstra atos dessa natureza. A Insubordinação Criativa leva os professores “a expandir seus pensamentos e a sair sua zona de conforto, a fim de explorar estratégias de ensino que rompiam com as normas da experiência de sala de aula padrão e tradicional<sup>33</sup>.” (LOPES, D'AMBRÓSIO, 2016, p. 1093, tradução minha).

Como ações de Insubordinação Criativa são desencadeadas a partir do desenvolvimento profissional e como o trabalho com o PC também pode ser desenvolvido utilizando-se tecnologias a partir das atividades plugadas, foi perguntado a P8 se ela, durante a sua graduação, teve contato com disciplinas

---

<sup>32</sup> Do original: [...] decide, design and implement a training plan. It is through this quest that teachers improve their knowledge, skills and/or attitudes, embarking in a self-development process brought about by their own initiative.

<sup>33</sup> Do original: [...] thus feeling encouraged to stretch their thinking beyond their comfort zone in order to explore teaching strategies that broke away from the norms of the standard and traditional classroom experiences.

que abordam o uso de tecnologias em sala de aula. A participante respondeu que teve uma disciplina chamada “Instrumentação Tecnológica para o Ensino de Matemática”. Nessa disciplina, P8 afirma que viu *“alguns softwares como o GeoGebra, MathType e Winplot, além dos softwares básicos como o Word, Excel e PowerPoint.”*

Para Lopes e D’Ambrósio (2016), uma formação que leva os professores a pensarem em alternativas para o ensino de Matemática os ajudará no futuro a serem responsavelmente subversivos, pois eles se mobilizarão para “potencializar o aprendizado dos alunos e investir na melhoria das condições em que esse aprendizado ocorre<sup>34</sup>.” (LOPES, D’AMBRÓSIO, 2016, p. 1088, tradução minha). Para as autoras (LOPES, D’AMRÓSIO, 2016), a autoformação propiciará condições para que os professores possam criar e colocar em prática procedimentos que estarão alinhados a sua identidade profissional.

Essas características também podem ser encontradas na resposta que P8 deu à pergunta que indaga a respeito de cursos de educação continuada. A professora respondeu que *“Estou realizando um curso em Robótica Educacional e uma pós-graduação em Autismo, ambas em andamento.”* Durante a entrevista, o uso de tecnologias e as suas experiências com robótica foram bastante relatadas, como, por exemplo, quando P8 afirmou: *“também trabalho com aulas de robótica extracurriculares em algumas escolas.”* Isso vai ao encontro do que é proposto por Lopes e D’Ambrósio (2016), mencionado anteriormente.

Quando indagada a respeito de sua experiência profissional, P8 afirmou que iniciou o trabalho docente em 2019 lecionando em duas escolas, enquanto ainda estava na graduação. Desta primeira experiência P8 comentou: *“tive uma experiência bem legal nessas duas escolas em que trabalhava, pude desenvolver diversas atividades, e os alunos eram bem participativos.”* Mas tudo mudou nos anos dois anos seguintes, quando o mundo se deparou com a pandemia de COVID 19, entre os anos de 2020 e 2021.

Em relação a esse acontecimento, P8 afirmou que *“foram anos com experiências um pouco diferentes e não tão boas”*, já que precisou *“aprender muitas coisas em pouco tempo, o que aumentou minha experiência com as*

---

<sup>34</sup> Do original: [...] enhance student learning and invest in improving the conditions under which such learning occurs.

*tecnologias.*” O seu relato a respeito do período em que os alunos tiveram aulas remotamente evidencia a tomada de consciência sobre saberes e experiências.

D’Ambrósio e Lopes (2015) afirmam que a acomodação profissional deve ser superada pelos próprios professores e que deve ser motivada por um interesse pessoal na autorreflexão sobre previsões, expectativas, crenças e conhecimentos e que, ao fazer isso, o professor terá uma tomada de consciência sobre seus saberes e experiências, o que o levará a buscar uma insubordinação criativa que requererá criticidade a decisões, pensamentos e análises.

Ainda em relação ao ensino remoto, P8 relata que *“participação dos alunos era muito baixa, o que de certa forma, desmotivava o trabalho e o planejamento das aulas.”* D’Ambrósio e Lopes (2015) afirmam que o processo de reflexão resultante do confronto com dilemas e dificuldades dos alunos atua como um precursor da Insubordinação Criativa.

Lopes e D’Ambrósio (2016) afirmam que o processo constante de construção de conhecimento profissional permite reconstituir a identidade profissional dos professores para que eles desenvolvam e nutram a agência necessária para que ocorram atos de Insubordinação Criativa. Nesse sentido, foi indagado a P8 se lhe é oferecido, pelo estado ou município, incentivo para a educação continuada.

A participante afirmou que a Secretaria de Educação do Rio Grande do Sul (SEDUC – RS) oferece cursos de diversas áreas para os professores em seu site oficial, mas P8 respondeu que considera *“estes cursos bem superficiais.”* Segundo Lopes e D’Ambrósio (2016), o processo constante de reflexão é o que permite que professores sejam criativamente insubordinados.

Como foi destacado por Lopes e D’Ambrósio (2016), a autoformação (busca dos professores para aprimorem seus conhecimentos) tem bastante impacto na formação profissional e na atuação em sala de aula. Muitas das ações de Insubordinação Criativa citadas por P8 foram possíveis graças a oportunidades de poder trabalhar com materiais variados durante a sua formação e ao curso de educação continuada em Robótica Educacional. A entrevistada demonstrou também bastantes conhecimentos em relação ao trabalho com as TIC, conhecimentos que vieram do contato com o já citado curso de robótica e da disciplina focada em tecnologias durante sua graduação. Isso

demonstra que o trabalho com o PC, principalmente o plugado, passa pela formação e pela educação continuada.

Também foi revelado por P8 que a busca pela Insubordinação Criativa também passa pela tomada de consciência sobre os próprios saberes e experiências, como afirmam D'Ambrósio e Lopes (2016). A experiência com o ensino remoto, durante a pandemia de Covid-19, culminou no aumento das experiências da entrevistada com tecnologia, já que o processo de reflexão resultante do confronto com dilemas e dificuldades atua também como um precursor da Insubordinação Criativa. (D'AMBRÓSIO; LOPES, 2015).

Em um segundo bloco de questões, indagou-se a professora P8 sobre questões relacionadas aos currículos vigentes, principalmente em relação a BNCC. Considerou-se dedicar um bloco de questões com esse tema, pois D'Ambrósio e Lopes (2015) afirmam que o processo reflexivo do professor em relação a sua própria prática é um precursor da Insubordinação Criativa e que esse processo leva em consideração a leitura crítica de diretrizes estabelecidas pelos currículos vigentes e as políticas públicas. O autor afirma:

[...] como professores e pesquisadores em Educação Matemática, temos que buscar uma ruptura constante com o que está posto e auto desafiar-nos para superar os paradigmas previamente determinados e a busca segura em trajetórias metodológicas já percorridas. (D'AMBRÓSIO; LOPES, 2015, p.8).

Estabeleceu-se que seria pertinente, então, averiguar quais seriam as impressões, compreensão e críticas da professora entrevistada a respeito da BNCC e como ela faz uso dos pressupostos curriculares previstos pela base em suas aulas e planejamentos. Pode-se ver abaixo o Quadro 9 com a categorização do tema relacionado a Currículos, com a análise situada na sequência.

Quadro 9: respostas relacionadas a Currículos

<b>Categorização</b>	<b>Currículos</b>
Considera o desenvolvimento dos alunos ao planejar suas aulas	P8: Gosto muito dela (BNCC), acredito que é bem completa quanto ao ensino e aprendizagem.
Cria uma oportunidade para as crianças vivenciarem o problema para melhor fazer uma leitura de mundo	P8: [...]para que possuam criticidade em seus pensamentos no dia a dia e consigam buscar soluções para

	diversos tipos de problemas que encontrarem dentro e fora da sala de aula.
Criticidade a decisões, pensamentos e análises	<p>P8: [...] nunca se teve uma conversa aprofundada sobre a BNCC, mas todas elas possuem a BNCC, no caso o Referencial Gaúcho, como referência nos planos de trabalho.</p> <p>P8: Mas nas escolas onde leciono matemática, não foi comentado sobre essas informações da BNCC, o professor necessita buscar a parte o aperfeiçoamento e leitura sobre o Pensamento Computacional.</p>
Destaca a incerteza da Matemática	P8: Vejo que as orientações sejam para além de ensinar cálculos e fórmulas.
Transcende o ambiente escola – extrapola o alcance da sala de aula	<p>P8: [...] competências necessárias para que o aluno tenha plenas condições de exercer sua cidadania e estar apto para o mundo do trabalho.</p> <p>P8: [...] trabalhar o pensamento lógico dos alunos, de representação, comunicação, para que possuam criticidade em seus pensamentos no dia a dia.</p>

Fonte: elaborado pela autora

Quando a participante foi indagada a respeito da posição das escolas em que atua em relação ao uso da BNCC, P8 afirma que, mesmo que as escolas tenham adotado a base, *“nunca se teve uma conversa aprofundada sobre a BNCC, mas todas elas possuem a BNCC, no caso o Referencial Gaúcho, como referência nos planos de trabalho.”* Nota-se, nessa sua fala, uma das características da Insubordinação Criativa, a criticidade em relação a decisões.

Para D’Ambrósio e Lopes (2015), a acomodação deve ser superada pelos próprios professores e é motivada por interesse pessoal em autorreflexão. Assim, remete-os “a uma tomada de consciência sobre [...] experiências e saberes, [...] buscar uma insubordinação criativa que requer criticidade relativa a percepções, pensamentos, análises e decisões.” (D’AMBRÓSIO; LOPES, 2015, p.8).

Além da crítica de D'Ambrósio (2015) ao fato de professores terem pouca voz nas decisões a respeito das políticas públicas educacionais, a autora considera que esse sistema oprime tanto os alunos quanto os professores.

Espera-se que os professores sigam regras cegamente sem se preocuparem com os resultados de seus atos na formação das crianças, muito menos na preocupação de entender como estão contribuindo para a formação de uma geração de jovens preparados e inspirados para buscar uma nova ordem social para um mundo melhor para todos os seres humanos. (D'AMBRÓSIO, 2015, p.3).

Ao longo das atividades educativas, professores acabam se deparando com estruturas curriculares com controle burocrático, que pode gerar limitação e condicionar suas atividades de ensino, segundo D'Ambrósio e Lopes (2015). Mas, apesar dos conflitos, os professores acabam buscando a Insubordinação Criativa *“por meio de ações reflexivas, para exercer a profissão de forma digna, responsável e comprometida com a melhoria da vida humana.”* (D'AMBRÓSIO; LOPES, 2015, p.7).

Criticidade a decisões também foram identificadas na resposta da participante P8, à pergunta que a indagou a respeito das informações relacionadas ao Pensamento Computacional que estão contidas na BNCC. A professora P8 disse que *“[...]nas escolas onde leciono matemática, não foi comentado sobre essas informações da BNCC, o professor necessita buscar a parte o aperfeiçoamento e leitura sobre o Pensamento Computacional.”*

O modo como o professor compreende e adapta o currículo, de acordo com a necessidade dos alunos, também são características da Insubordinação Criativa (D'AMBRÓSIO; LOPES, 2015). Mesmo tendo de trabalhar com o ensino por competências, conforme o previsto pela BNCC, a professora P8 diz que procura implementá-las em seus planos de aula com o objetivo de que *“aluno tenha plenas condições de exercer sua cidadania e estar apto para o mundo do trabalho.”* Essa fala da entrevistada revela outra característica da Insubordinação Criativa, que são momentos em que o professor pensa no ambiente escolar e sobre o que se ensina nele para além do alcance da sala de aula. (D'AMBRÓSIO, 2015).

Ainda nesse sentido D'Ambrósio (2015), disserta que devemos buscar educar as novas gerações para serem mais bem preparadas do que nós mesmos e que precisamos de uma geração que seja capaz de se reinventar e

que não simplesmente reproduza a situação social vigente. “Vejo o objetivo da educação como sendo o de apoiar, incentivar e criar oportunidades para que todas as crianças, jovens e adultos atinjam o seu potencial humano.” (D’AMBRÓSIO, 2015, p.2).

A forma como a participante P8 entende que as orientações curriculares de Matemática da BNCC devem ser trabalhadas traz as características citadas anteriormente por D’Ambrósio e Lopes (2015). A professora diz que procura *“trabalhar o pensamento lógico dos alunos, de representação, comunicação, para que possuam criticidade em seus pensamentos no dia a dia.”* Ainda na mesma resposta, é possível encontrar outra característica da Insubordinação Criativa que é o professor criar oportunidades para que os alunos possam vivenciar problemas que os levem a fazer leitura de mundo (D’AMBRÓSIO, 2015). Isso se verifica quando P8 responde que espera que seus alunos *“possuam criticidade em seus pensamentos no dia a dia e consigam buscar soluções para diversos tipos de problemas que encontrarem dentro e fora da sala de aula.”*

As principais críticas da entrevistada em relação à implementação da BNCC foram em relação à pouca discussão com os professores. Outra crítica tecida pela participante em relação a decisões institucionais foram as poucas informações que foram dadas aos professores a respeito do PC. Segundo ela, os próprios professores é que precisaram ir atrás das informações. Esse fato demonstra que faltou comunicação e apoio para os professores. O PC ainda é, de certa forma, desconhecido pelos professores, como foi mensurado anteriormente pela análise do questionário, já que, quando um termo novo aparece, eles devem ser bem orientados. Portanto, um trabalho de base com os professores da Educação Básica em relação ao conceito deve ser realizado.

Como foi mencionado anteriormente, o trabalho com o PC também passa pelo uso de tecnologias em sala de aula por meio das atividades plugadas. Julgou-se importante, então, indagar a entrevistada P8 acerca de sua opinião a respeito do uso de tecnologias para o ensino de Matemática e quais são as condições que as escolas onde atua apresentam para esse trabalho. No Quadro 10 abaixo, veem-se as respostas de P8 a respeito desse tema, com a sua respectiva categorização. Em seguida, faz-se a análise.

Quadro 10: respostas relacionadas ao uso de tecnologias

<b>Categorização</b>	<b>Uso de Tecnologias</b>
Coloca o aluno no coração do processo educacional.	P8: [...] há tempos que a tecnologia faz parte de nossas vidas e precisamos colocá-las em nossas aulas.
Novas possibilidades	P8: Eu utilizo bastante para o uso de jogos com os alunos.

Fonte: elaborado pela autora

D'Ambrósio (2015) julga o fato de que, muitas vezes, professores e pais são extremamente críticos em relação à geração digital. A autora (D'AMBRÓSIO, 2015) argumenta que os adultos veem com maus olhos a atenção que os jovens dão ao uso das tecnologias, mas que “esses atos são as manifestações de uma geração procurando se reinventar para participar de um mundo mais eletrônico diferente daquele que nós conhecemos.” (D'AMBRÓSIO, 2015, p.2). Ela (D'AMBRÓSIO, 2015) complementa dizendo que pais, professores e todos os que são de gerações mais velhas, muitas vezes não conseguem entender o novo e abraçar as novas possibilidades que podem vir a se apresentar nos espaços mais tradicionais como a escola.

A participante P8 diz que considera muito importante o uso das TICS para o ensino de Matemática e diz que *“há tempos que a tecnologia faz parte de nossas vidas e precisamos colocá-las em nossas aulas.”* Assim, ela demonstra uma das características de Insubordinação Criativa citadas por D'Ambrósio (2015), que é colocar o aluno no centro do processo. Pensa-se, então, na não alienação dos alunos em relação ao mundo tecnológico em que eles estão inseridos atualmente.

Nossas escolas não acompanham a evolução que ocorre no mundo, já que não se modernizam. O espaço da escola, portanto, é um espaço onde os alunos se sentem alienados e estranhos por não se alinhar com o resto de suas vidas. (D'AMBRÓSIO, 2015, p.2).

A entrevistada respondeu que as escolas em que trabalha possuem Laboratório de Informática e que, em geral, eles são utilizados pelos professores para trabalhos de pesquisa e outros trabalhos no geral. Também afirmou que geralmente utiliza esses espaços para *“uso de jogos com os alunos.”*, que é outra característica de Insubordinação Criativa citada por D'Ambrósio (2015), ou seja, o de uso de novas possibilidades de ensino em sala de aula.

O bloco de perguntas relativas ao PC questionou o que a professora P8 entende sobre ele e sobre as atividades que já pode ter trabalhado com seus alunos. No Quadro 11 abaixo, estão elencadas e categorizadas as respostas relativas ao PC. Em seguida, é feita a análise.

Quadro 11: respostas relacionadas ao Pensamento Computacional

<b>Categorização</b>	<b>Pensamento Computacional</b>
Coloca o aluno no coração do processo educacional	P8: Pensamento Computacional faz parte da Matemática, pois conseguimos trabalhá-la de forma mais prática e visual, o que colabora com o ensino e a aprendizagem mais significativa para os alunos
Desafia os alunos a identificarem problemas e criar propostas para a solução	P8: Trabalho muito com os alunos a resolução de problemas, colocando para eles que muitas vezes é necessário o passo a passo e uma estratégia para solucionar as questões apresentadas.  P8: O Pensamento Computacional também trabalha a resolução de problemas e o raciocínio lógico para resolvê-los, o que vejo ligado diretamente à Matemática.
Não se basear na abordagem técnica da Matemática	P8: [...] trabalho bastante com resolução de problemas e jogos de raciocínio lógico, que utilizam os pilares do Pensamento Computacional para serem resolvidos.  P8: Jogos e dinâmicas de raciocínio lógico e atividades que envolvam o processo de resolução de problemas.
Tomada de Consciência sobre saberes e experiências	P8: Fui ter esta noção quando li sobre o mesmo na BNCC e quando me aprofundei na robótica para lecionar.
Reflexão sobre a própria prática	P8: [...] os quatro pilares fazem parte também das aulas de matemática, não com esses nomes propriamente ditos, mas estão diluídos nos conteúdos em que são trabalhados e em como resolvê-los.

Fonte: elaborado pela autora

Como foi mencionado anteriormente, Lopes e D'Ambrósio (2016) acreditam que o desenvolvimento profissional do professor passa pelo desenvolvimento da autoformação, que é o ato de o docente procurar, por iniciativa própria, um plano para melhorar a sua formação. Assim, segundo as autoras (LOPES; D'AMBRÓSIO, 2016), esses profissionais conseguem aprimorar seus conhecimentos a partir do processo de autodesenvolvimento.

Ao ser indagada a respeito de ter conhecimento a respeito do PC antes do termo ser mencionado pela BNCC, P8 disse que teve contato com o conceito em aulas de robótica, em um seminário na faculdade, mas sem saber que se tratava do PC. Mas disse que *“Fui ter esta noção quando li sobre o mesmo na BNCC e quando me aprofundi na robótica para lecionar.”* A fala de P8 corrobora com as ideias de Lopes e D'Ambrósio a respeito da autoformação e de outra característica da Insubordinação Criativa (D'AMBRÓSIO; LOPES, 2015) que é a tomada de consciência sobre saberes e experiências.

Ao ler mais sobre o assunto, P8 associou o conceito a aulas que teve durante a graduação nas quais quis se aprofundar posteriormente. A fala de P8 também indica que o PC pode ainda estar sendo pouco abordado durante a graduação de professores de Matemática, além de não ter sido debatido antes de a BNCC ser implementada.

Ainda no processo de formação de professoras, D'Ambrósio e Lopes (2015), além da autoformação, consideram a reflexão sobre a prática como fundamental. As autoras (D'AMBRÓSIO; LOPES, 2015) citam que a reflexão tem início quando há surpresa ou incerteza sobre algo com que o docente se depara. Nesse sentido, as autoras afirmam:

A reflexão que o docente [...] desenvolve em torno de sua atividade profissional (antes, durante e depois da ação) permite-lhe não apenas identificar as teorias que utiliza e as que está constantemente a elaborar, mas também tomar consciência de si próprio como profissional e como pessoa, nomeadamente em relação a suas capacidades, ao saber-fazer, aos valores e aos conhecimentos. (D'AMBRÓSIO, LOPES, 2015, p.7)

Esse processo de reflexão sobre a própria prática pode ser identificado na resposta de P8 à pergunta que a indagou sobre o que pensa a respeito do PC estar relacionado à Matemática na BNCC. A resposta de P8 foi a seguinte: *“Concordo, pois os quatro pilares fazem parte também das aulas de Matemática,*

*não com esses nomes propriamente ditos, mas estão diluídos nos conteúdos em que são trabalhados e em como resolvê-los.”*

Ter conhecimento a respeito do PC e dos seus quatro pilares levou P8 a refletir como esses conceitos estão presentes na Matemática, nos conteúdos vistos em sala de aula e como ela pode trabalhar com eles sob esse novo ponto de vista. Para D’Ambrósio e Lopes (2015), ter essa prática reflexiva pode levar o professor a “[...] uma prática subversiva responsável, pautada na criatividade e expressa no redirecionamento de suas ações educacionais.” (Ibid., p.8-9).

A fim de estudar as percepções de P8 a respeito do PC, também foi indagado a ela sobre o seu entendimento a respeito do conceito e como ela compreende a relação dele com a Matemática. Wing (2006) afirma que o PC está relacionado à resolução de problemas, projeção de sistemas e compreensão do comportamento humano, utilizando-se dos conceitos fundamentais da Ciência da Computação. Barcelos e Silva (2012) apontam evidências da relação entre a Matemática e o PC, como o fato de que soluções algorítmicas possam ajudar os alunos a conjecturar e verificar resultados de uma forma mais dinâmica, mas ainda assim matemática.

A respeito do PC, P8 respondeu que *“O Pensamento Computacional também trabalha a resolução de problemas e o raciocínio lógico para resolvê-los, o que vejo ligado diretamente à Matemática.”* Isso indica que a professora associa o PC à resolução de problemas, como afirma Wing (2006), mas que também associa o conceito diretamente à Matemática. D’Ambrósio (2015) considerava que a Matemática desempenha um papel importante na formação dos alunos como pessoas criativas na resolução de problemas. A autora (D’AMBRÓSIO, 2015) entendia que a resolução de problemas envolvia criatividade e que tinha como “[...] objetivo criar novas possibilidades para a maneira em que as pessoas se relacionam no mundo e com o mundo.” (Ibid., p.2).

Por esse entendimento, D’Ambrósio (2016) afirma que a Insubordinação Criativa inclui momentos em que o professor motiva os alunos a identificar problemas e criar soluções próprias para eles. Essa característica da Insubordinação Criativa pode ser identificada na resposta de P8 citada anteriormente e também em outra resposta dada à pergunta que abordava como ela trabalha com os pilares do PC em sala de aula. A participante disse que

*“Trabalho muito com os alunos a resolução de problemas, colocando para eles que muitas vezes é necessário o passo a passo e uma estratégia para solucionar as questões apresentadas.”* Ainda sobre a relação entre a Matemática e PC, P8 disse que

*Entendo que o Pensamento Computacional faz parte da Matemática, pois conseguimos trabalhá-la de forma mais prática e visual, o que colabora com o ensino e a aprendizagem mais significativa para os alunos.*

Para Wing (2006), o PC é reformula um problema que a princípio parece difícil a fim de torná-lo um problema que sabemos como resolver. Na resposta de P8, percebe-se que ela percebe o PC como um conceito que auxilia o ensino de Matemática, tornando-a mais interessante e importante para os alunos. Nota-se, nessa resposta, outra característica da Insubordinação Criativa, que é pensar nas necessidades dos alunos, colocando-o no centro do processo educacional (D'AMBRÓSIO, 2015).

Para D'Ambrósio e Lopes (2015), se os professores priorizam uma abordagem técnica, que reduz a Matemática a ela mesma, isso pode levar os alunos a desenvolverem somente habilidades de cálculo e o uso de algoritmos, negando-lhes o aprendizado de uma Matemática mais significativa. Para as autoras (D'AMBRÓSIO; LOPES, 2015), o fato de o professor conseguir superar esse ensino pode derivar-se de sua formação ou do currículo, logo ele está sendo insubordinado criativamente.

Nas respostas de P8 a perguntas relativas a atividades que podem desenvolver o Pensamento Computacional que ela já tenha realizado em sala de aula, ou não, pode-se encontrar características citadas por D'Ambrósio e Lopes anteriormente. *“Sim, trabalho bastante com resolução de problemas e jogos de raciocínio lógico, que utilizam os pilares do Pensamento Computacional para serem resolvidos.”* Essas foram as respostas de P8 a respeito de ações docentes realizadas por ela que poderiam ser consideradas como PC. E sobre atividades que vêm a sua mente quando pensa sobre PC, P8 disse que *“Jogos e dinâmicas de raciocínio lógico e atividades que envolvam o processo de resolução de problemas.”*

A participante já havia afirmado anteriormente que associa o PC à resolução de problemas, mas o modo como ela diz que entende que essa atividade deva ser desenvolvida não parece ser somente técnica, já que não

utiliza somente algoritmos, ou atividades com situações-problema, mas também jogos e dinâmicas de raciocínio lógico.

Por conseguinte, a participante afirmou que, durante a graduação, lembra de ter contato com elementos do PC, mas sem o termo ser nomeado. A entrevistada só foi descobrir o que era o PC ao ler o termo na BNCC e depois quando resolveu se aprofundar no assunto. Como o PC é um dos conceitos que possuem orientação na BNCC para aplicação em sala de aula na BNCC - mas que também como dito por Wing (2006), algo que as pessoas devem ter conhecimento para atuar na sociedade moderna - seria interessante que o termo passasse a ser mais abordado durante a graduação (não só na de Matemática, mas de outras Licenciaturas também).

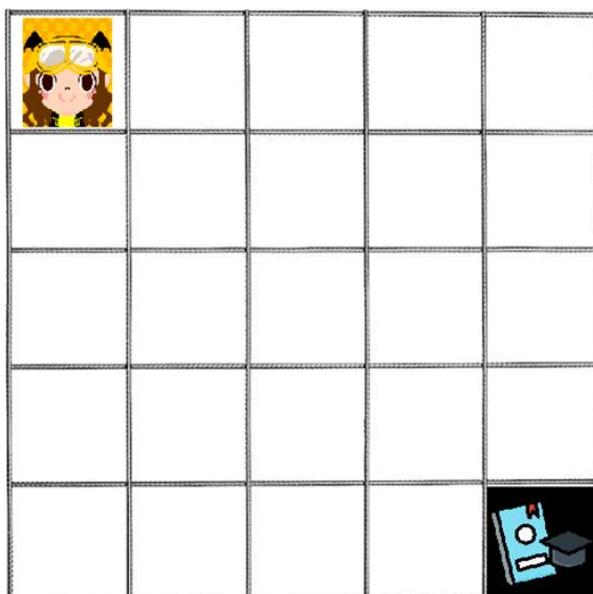
Outro ponto importante observado na entrevista foi o fato de P8 já ter um bom conhecimento prévio do PC, pois assim ela pôde refletir a respeito dele, e sobre as formas de como aplicá-lo nas aulas de Matemática. Para D'Ambrósio e Lopes (2015), ter essa prática reflexiva pode levar o professor a “[...] uma prática subversiva responsável, pautada na criatividade e expressada no redirecionamento de suas ações educacionais.” (Ibid., p.8-9). A entrevistada disse que associa o termo à resolução de problemas. As falas de P8 mostram que ela percebe o PC como um conceito que dá suporte à Educação Matemática e a torna mais interessante e relevante para os alunos.

O quarto e último bloco de perguntas envolveu atividades relacionadas ao Pensamento Computacional que foram apresentadas à entrevistada com o intuito de ouvir suas opiniões e saber como as usaria (ou as usou) em suas aulas. Foram citadas três atividades desplugadas (Pensamento Computacional do Cotidiano, Programando Caminhos e Torre de Hanói/Jogos de Tabuleiro) e três atividades plugadas (Plataformas Code Combat e Code.org e Scratch).

O Pensamento Computacional no Cotidiano (adaptado de MEIRA, 2017) consiste em trabalhar o conceito de algoritmo através de atividades do dia a dia. Um exemplo da atividade é a descrição do passo a passo necessário para pendurar um quadro na parede.

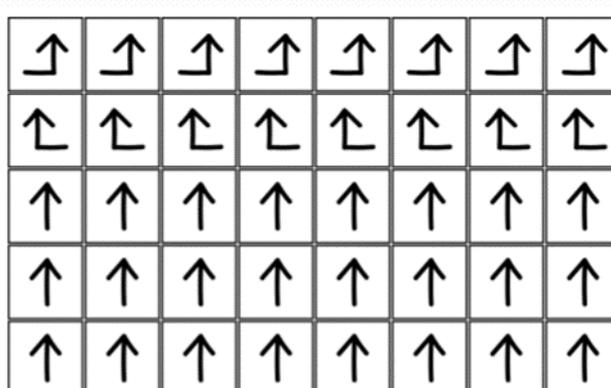
Programando Caminhos (adaptado de MEIRA, 2017; BRANDT, 2020; BRACKMANN, 2017) é uma atividade que trabalha com comando e programação de ações de um personagem, até algum destino ou destino final, em uma malha quadriculadas, utilizando-se de setas.

Figura 13: atividade Programando Caminhos



Fonte: elaborado pela autora

Figura 14: setas para a atividade Programando Caminhos



Fonte: <https://classic.csunplugged.org/documents/books/portuguese/%20CSUnpluggedTeacher-s-portuguese-brazil-feb-2011.pdf>. Acesso em 16 de junho de 2022

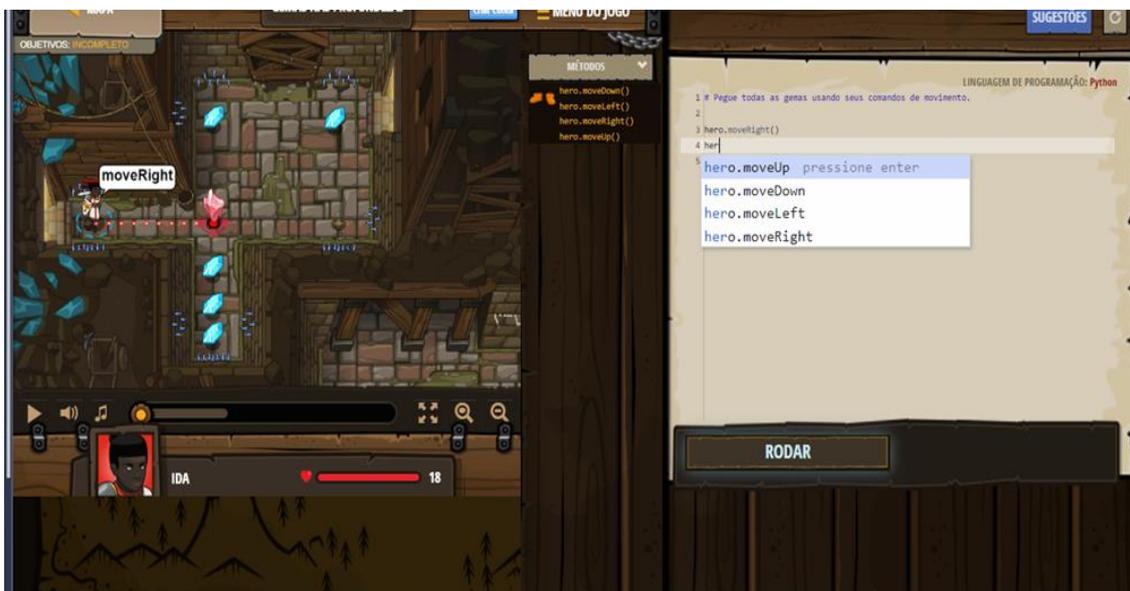
Em Jogos e Jogos de tabuleiros (adaptado de MEIRA, 2017; GAMA, 2017), indagou-se a entrevistada a respeito de promover a compreensão e necessidade de se criar estratégias para resolver um problema. Como exemplos, foram citados a Torre de Hanói e o jogo de tabuleiro Mancala.

A Plataforma Code Combat<sup>35</sup> é uma plataforma educacional que apresenta um jogo do tipo RPG que ensina programação por meio de ações e de movimentos de heróis (personagens) operados pelos alunos. Como é uma

<sup>35</sup> Disponível em: <https://codecombat.com>. Acesso em 20 de março de 2023.

plataforma educacional, ela é voltada para alunos e professores, na qual é possível criar salas para que os docentes façam acompanhamentos de seus alunos. A linguagem que é utilizada para as ações dos personagens por padrão é a Python, mas outras podem ser selecionadas, como Java, Java Script e C++.

Figura 15: programar um movimento na Plataforma Code Combat.

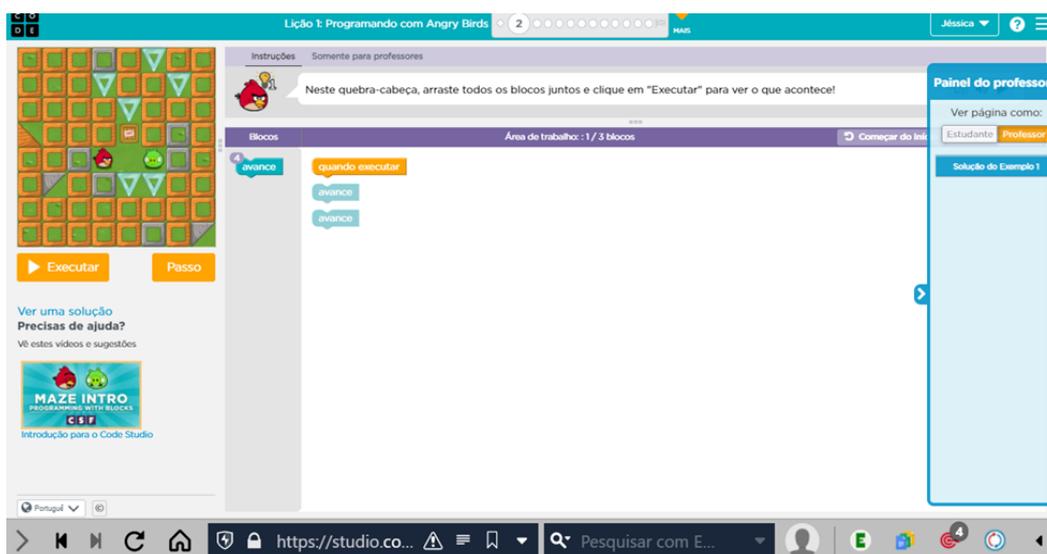


Fonte: produzido pela autora através de <https://codecombat.com>, acesso em 16 de julho de 2022

A plataforma Code.org<sup>36</sup> (adaptado de CAVALCANTE, 2016; MEIRA, 2017) é uma plataforma voltada para o ensino e aprendizagem de programação. Os cursos são compostos por vídeos educacionais e atividades voltadas para a programação em blocos.

<sup>36</sup> Disponível em: <https://code.org>. Acesso em 20 de março de 2023.

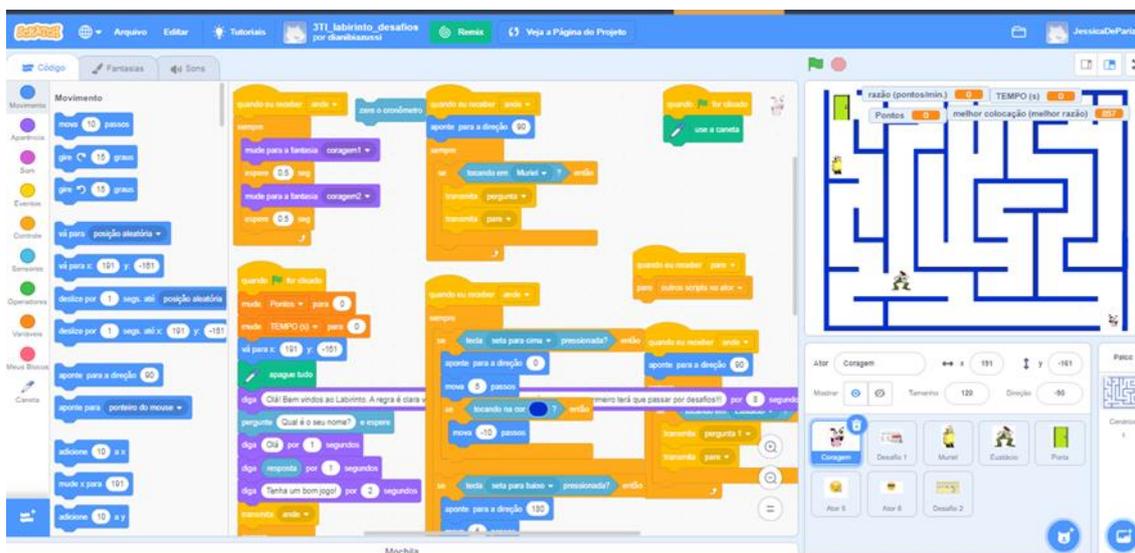
Figura 16: Atividade na plataforma Code.org.



Fonte: produzido pela autora através de <https://code.org>, acesso em 16 de julho de 2022

A última atividade apresentada foi a linguagem de programação educacional Scratch <sup>37</sup> (adaptado de MEIRA, 2017; CORRÊA, 2021; SILVA, 2016). A aprendizagem dessa linguagem ocorre de forma visual, mediante o agrupamento de blocos lógicos e o manuseio de imagens e sons. Com o Scratch podem ser produzidos jogos, histórias interativas e animações.

Figura 17: exemplo de atividade produzida pelo Scratch



Fonte: produzido pela autora através de <https://scratch.mit.edu/projects/18847508/>. Acesso em 16 de julho de 2022

<sup>37</sup> Disponível em: <https://scratch.mit.edu>. Acesso em 20 de março de 2023.

Como a categorização deste bloco é extensa, as categorias das unidades de registro foram agrupadas por aproximação, atributos afins da Insubordinação Criativa, de modo a facilitar a respectiva análise e visualização dos dados. No Quadro 12 abaixo, as categorias foram agrupadas por se tratarem de características relacionadas ao processo de autonomia profissional, que incluem momentos de reflexão, criatividade e que também passam pelo processo do confronto com dilemas e dificuldades.

Quadro 12: respostas relacionadas à reflexão, autonomia, criatividade e confronto com dificuldades.

<b>Categorização</b>	<b>Atividades relacionadas ao Pensamento Computacional – Reflexão, autonomia e criatividade</b>
Autorreflexão sobre previsões, expectativas, crenças e conhecimentos/ Estratégias Próprias	<p>P8: Este tipo de atividade é de fácil realização, pois não depende de grandes recursos e pode ser realizado em diferentes ambientes dentro e fora da sala de aula.</p> <p>P8: A escola é bem aberta a estes tipos de atividades que promovem o desenvolvimento crítico e criativo dos alunos.</p> <p>P8: Poderia ser utilizada nas próprias aulas de informática ou nas aulas de Matemática.</p> <p>P8: Acredito que esse tipo de atividade seria interessante trabalhar durante pelo menos um período de aula por semana, levando os alunos para o laboratório de informática.</p> <p>P8: Sim, poderia ser trabalhada em sala de aula ou mesmo no Laboratório de Informática.</p>
Criatividade/ Redirecionamento de práticas educacionais.	<p>P8: Sim, trabalho isso na utilização do plano cartesiano e também trabalhei em uma atividade com os números inteiros.</p> <p>P8:[...] no desenvolvimento da localização geográfica, seriam situações bem interessantes de se trabalhar com esta atividade.</p>

	<p>P8: [...] possam transferir isso ao plano cartesiano, colocando em quais pontos necessitam passar para concluir o objetivo.</p> <p>P8: Utilizo praticamente em todos os conteúdos de Matemática.</p> <p>P8: Trabalho como atividades complementares em sala de aula, para os alunos que concluem as demais atividades propostas em sala.</p> <p>P8: para trabalhar o posicionamento dentro do plano, do espaço.</p> <p>P8: Trabalha noções de variáveis, resolução de problemas, raciocínio lógico e o espaço dentro de um plano.</p> <p>P8: Noções de direita e esquerda, e a localização dentro de um determinado espaço geográfico, além da utilização da tecnologia.</p> <p>P8:[...] para que durante as aulas, possa ser usado para aprimorar os conhecimentos em relação aos conteúdos estudados.</p> <p>P8: Na Matemática, traria benefícios para a resolução de problemas, noções de ângulos e variáveis.</p> <p>P8: Trabalhar com a programação facilita o desenvolvimento do raciocínio lógico e também o letramento digital.</p> <p>P8: Contribuiria na localização dos pontos dentro do plano cartesiano e até mesmo na distância entre pontos.</p>
Grupo de trabalho colaborativo.	<p>P8: No plano cartesiano e em algum trabalho interdisciplinar com a disciplina de geografia.</p> <p>P8:[...] além de favorecer a interdisciplinaridade.</p>

	<p>P8: Acredito que seria interessante ter um projeto na escola para se trabalhar esses conceitos de lógica e programação, em parceria com algumas disciplinas.</p> <p>P8: Mas também pode ser trabalho em conjunto com outras disciplinas, pois o Scratch possui diversos modelos para programação, o que pode ser trabalhado também em disciplinas como português, arte, ciências, entre outras.</p>
Confronto com dilemas e dificuldades.	<p>P8: Algumas dificuldades que encontro para utilizar os jogos são os recursos que a escola não consegue disponibilizar para os professores.</p> <p>P8: [...] como uma boa internet para jogos online e verbas para a compra ou impressão de outros tipos de jogos, como os de tabuleiro. Muitos dos jogos que levo em minhas aulas eu faço em casa com os materiais que tenho ou gasto do meu próprio dinheiro para compra-los.</p> <p>P8: Talvez o que dificultaria um pouco é o acesso à internet, que infelizmente ainda é precário e seguido cai o sinal nas escolas, complicando um pouco o trabalho online.</p> <p>P8: Uma das dificuldades encontradas para se trabalhar esta atividade é o tempo, visto que são muitos conteúdos que necessitamos dar conta, por isso acredito que a escola tendo um projeto voltado para isso, facilitaria a realização da mesma.</p> <p>P8: Assim como o jogo online, para o Scratch também dependemos de internet, o que nem sempre funciona como gostaríamos nas escolas.</p>

Fonte: elaborado pela autora

O processo de reflexão é uma atitude que é um antecessor da Insubordinação Criativa (D'AMBRÓSIO; LOPES, 2015). A reflexão, conforme

D'Ambrósio e Lopes (2015), é um exame ativo sobre aquilo que se pratica ou sobre aquilo em que se acredita. Ela exerceria um papel central na solução de problemas, já que sugere a visão crítica sobre a compreensão do docente sobre as práticas educacionais. “Nos processos educacionais, o profissional torna-se um investigador no contexto, envolvendo-se em contínua autoformação.” (D'AMBRÓSIO; LOPES, 2015, p.8). Esse tipo de reflexão surgiu durante a entrevista ao indagar-se a P8 sobre as dificuldades ou facilidades de aplicar as atividades apresentadas e o contexto em que elas poderiam ser executadas com os alunos.

Para a atividade *Programando Caminhos*, P8 fez a sugestão de realizá-la em um espaço aberto marcando a malha no chão para que os próprios alunos fossem o personagem. A entrevistada disse que não haveria dificuldades para a realização da atividade como ela havia imaginado, pois “*A escola é bem aberta a estes tipos de atividades que promovem o desenvolvimento crítico e criativo dos alunos*”. D'Ambrósio e Lopes (2015) afirmam que, muitas vezes, a Insubordinação Criativa pode surgir do confronto do professor com alguma burocracia da escola que ele julga ser prejudicial aos alunos. Mas, nesse caso, percebeu-se que a abertura proporcionada aos professores na escola onde P8 leciona fez com que ela pudesse refletir sobre como a atividade poderia ser realizada para além da sala de aula.

Já para a plataforma *Code Combat*, a reflexão surgiu ao perguntar-se a respeito do contexto e da forma como P8 trabalharia com a atividade. Em relação ao contexto, P8 disse: “*Poderia ser utilizada nas próprias aulas de Informática ou nas aulas de Matemática*”, e, para as aulas de Matemática, ela faz a sugestão de conteúdos com os quais poderiam ser abordados com a atividade, como trabalhar o posicionamento no plano.

O contexto levou P8 a refletir como poderia trabalhar com seus alunos: “*Acredito que esse tipo de atividade seria interessante trabalhar durante pelo menos um período de aula por semana, levando os alunos para o laboratório de Informática*”. Infere-se da última fala de P8 como para ela o uso do Laboratório de Informática é algo de fácil acesso, o que mostra que, quando os professores têm acesso a inúmeros recursos, eles se sentem mais livres para inovar e explorar novas práticas educacionais.

Para D'Ambrósio e Lopes (2015), a prática reflexiva permite ao professor não se prender a metodologias rígidas ou a paradigmas. As autoras consideram que os educadores matemáticos precisariam ter a aprendizagem como meta de seus trabalhos a qual é fruto da reflexão sobre as próprias experiências, reexaminando ações e tomando consciência das transformações que seriam necessárias para seus afazeres. Nesse sentido, a autora afirma:

Para assumir e exercer essa prática reflexiva, é preciso ter percepção sobre a autonomia que o profissional da Educação deve ter em suas atitudes, que poderão se constituir em uma prática subversiva responsável, pautada na criatividade e expressa no redirecionamento de suas ações educacionais. (D'AMBRÓSIO; LOPES, 2015, p.9).

A criatividade é uma característica humana, pois ela é que permite que as pessoas problematizem e resolvem problemas a todo o instante, sempre em um determinado grau e em diversos âmbitos do dia a dia. (D'AMBRÓSIO; LOPES, 2015). “O mesmo ocorre no âmbito educacional, quando se deseja a formação de estudantes criativos: é necessário que professores sejam também criativos.” (Ibid., p.10). Para D'Ambrósio e Lopes (2015), ao assumir o exercício da prática reflexiva, o professor será levado a uma percepção maior de sua autonomia profissional, que poderá se constituir em uma prática subversiva responsável, que será fundamentada pela criatividade e evidenciada no redirecionamento das ações educacionais.

Por intermédio das indagações referentes às atividades apresentadas à P8 e das reflexões que surgiram a partir das perguntas, verificou-se que a entrevistada citou diversas formas de trabalhar com as atividades, inclusive adaptando-as ou utilizando-as para desenvolver conteúdos matemáticos específicos com os alunos. Essas informações foram obtidas principalmente não só mediante o questionamento sobre o contexto de uso em sala de aula, mas também por meio dos benefícios, avaliação e relação das atividades com o PC.

A participante disse que já faz uso de uma metodologia parecida: *Programando Caminhos*: “[...] trabalho isso na utilização do plano cartesiano e também trabalhei em uma atividade com os números inteiros.” Além disso, faz uso de outros contextos que incluiria o “[...] desenvolvimento da localização geográfica, seriam situações bem interessantes de se trabalhar com esta atividade.” Em relação à forma como a atividade seria avaliada, também foi citado o plano cartesiano:

*[...] para que eles pudessem ser os próprios personagens e estipular um tempo para que descrevam o melhor trajeto possível para se chegar ao destino previsto e que possam transferir isso ao plano cartesiano, colocando em quais pontos necessitam passar para concluir o objetivo.*

É interessante notar que P8 já estava pensando nas atividades para além do objetivo principal apresentado a ela, que seria exercitar o PC. Isso demonstra também que o PC é um conceito que pode ser utilizado para desenvolver outros conteúdos matemáticos e possa contribuir para o pensamento matemático em si, além da criatividade que a reflexão pode trazer.

Situação semelhante pode ser destacada nas respostas de P8 para a plataforma *Code Combat*. Como foi citado anteriormente, a participante demonstrou que vê a sua utilização para o trabalho do posicionamento dentro do plano e espaço, além de trazer benefícios para a aprendizagem Matemática: *“Trabalha noções de variáveis, resolução de problemas, raciocínio lógico e o espaço dentro de um plano.”* Também auxilia no desenvolvimento dos alunos: *“Noções de direita e esquerda, e a localização dentro de um determinado espaço geográfico, além da utilização da tecnologia.”*

Por meio da plataforma *Code.org*, a participante disse que seria interessante haver um projeto na escola que utilizasse essa plataforma para que se pudessem trabalhar conceitos de lógica e programação *“para que durante as aulas, possa ser usado para aprimorar os conhecimentos em relação aos conteúdos estudados.”* Outros conteúdos de Matemática que trariam benefícios para a aprendizagem também foram citados por P8: *“Na Matemática, traria benefícios para a resolução de problemas, noções de ângulos e variáveis.”* O letramento digital foi outro conteúdo sugerido por P8, quando ela respondeu a respeito da relação da atividade com o PC.

Letramento digital também foi citado pela entrevistada ao se referir ao *Scratch*. Ângulos e variáveis foram os conteúdos de Matemática que P8 disse que podem ser trabalhados usando a linguagem educacional. Para o contexto de uso disse: *“Em sala de aula, na área de Matemática, acredito que poderia ser trabalhada com o conteúdo de ângulos e variáveis.”* E também, ao ser indagada sobre a forma como a entrevistada trabalharia com seus alunos, respondeu: *“Em*

*sala de aula, na área de matemática, acredito que poderia ser trabalhada com o conteúdo de ângulos e variáveis. Criando com eles um personagem que se movimentasse e rotacionasse ao longo da programação.”*

Para D’Ambrósio e Lopes (2015), a autonomia e a criatividade podem ser viabilizadas e beneficiadas pelo trabalho colaborativo:

Se considerarmos que a autonomia do profissional da Educação está relacionada aos interesses da comunidade educativa na qual atua, então, há necessidade de uma contínua busca por uma aprendizagem com abertura à compreensão e à reconstrução de sua própria identidade profissional. Dessa forma, a autonomia e o trabalho colaborativo são essenciais à identidade profissional dos educadores matemáticos, pois atribuem a eles a coragem para assumir atitudes de insubordinação criativa em prol daqueles que educam e do conhecimento que produzem e promovem. (Ibid., p.10)

As autoras afirmam que o exercício da autonomia e o processo de criatividade no âmbito profissional devem considerar imprescindível a colaboração com seus pares. O trabalho colaborativo seria, então, um momento de troca de ideias, de valores e entendimentos acerca da prática educativa por meio da socialização de suas formas de pensar e como percebem as suas ações educacionais. (D’AMBRÓSIO; LOPES, 2015). O trabalho colaborativo surgiu na entrevista principalmente relacionado a conteúdos específicos que podem também ser desenvolvidos pelas atividades relacionadas ao PC juntamente com outras disciplinas, de acordo com a entrevistada.

A participante já havia mencionado que *Programando Caminhos* pode ser utilizado para desenvolver o conceito de plano cartesiano. Quando responde a respeito do contexto de trabalho, ela menciona a disciplina de Geografia também: *“No plano cartesiano e em algum trabalho interdisciplinar com a disciplina de geografia, no desenvolvimento da localização geográfica, seriam situações bem interessantes de se trabalhar com esta atividade.”* D’Ambrósio e Lopes (2015) afirmam que, quando o professor assume o ato colaborativo, ele pode possibilitar uma produção de conhecimento que será unida ao contexto educacional real, que será mais relevante e significativo.

Como já foi relatado, a entrevistada considera que a plataforma *Code.org* é uma ferramenta que pode ser utilizada para projetos na escola. Ela também considera que os cursos oferecidos seriam aproveitados:

*[...] para se trabalhar esses conceitos de lógica e programação, em parceria com algumas disciplinas, para*

*que durante as aulas, possa ser usado para aprimorar os conhecimentos em relação aos conteúdos estudados.*

Ângulos e variáveis são os conteúdos que P8 considerou poderem ser desenvolvidos através do Scratch. Porém, pelos recursos de programação oferecidos pelo Scratch, a participante cita outras disciplinas: *“Mas também pode ser trabalho em conjunto com outras disciplinas, pois o Scratch possui diversos modelos para programação, o que pode ser trabalhado também em disciplinas como português, arte, ciências, entre outras.”*

O processo reflexivo como um precursor da Insubordinação Criativa, decorre também do incômodo revelado a partir de leituras críticas dos professores sobre o confronto com dilemas e dificuldades. (D'AMBRÓSIO; LOPES, 2015). Isso ocorre porque ações de Insubordinação Criativa decorrem dos desafios encontrados pelos professores nas diversas situações do dia a dia em sala de aula, para os quais não entram respostas já formuladas. (Ibid.). Nesse sentido, a autora afirma:

Para fazer-lhes face, têm de pôr em movimento um conhecimento profissional construído ao longo de sua carreira, que envolve elementos como origem social, política e cultural, bem como aspectos de foro pessoal e contextual. (Ibid., p.4).

As dificuldades relatadas pela participante foram principalmente da ordem da escassez de recursos da escola. Ao comentar sobre as dificuldades que encontra ao trabalhar com *Jogos e Jogos de tabuleiro* P8 disse:

*Algumas dificuldades que encontro para utilizar os jogos são os recursos que a escola não consegue disponibilizar para os professores, como uma boa internet para jogos online e verbas para a compra ou impressão de outros tipos de jogos, como os de tabuleiro.*

Nota-se, na resposta de P8, uma insatisfação em relação não só à infraestrutura da escola, mas também à falta de verbas para suportar as atividades e metodologia dos professores. D'Ambrósio e Lopes (2015) comentam a respeito de como, muitas vezes, as políticas públicas acabam cerceando a autonomia dos professores seja pela existência de burocracias seja pela imposição de metodologias rígidas. Mas, para P8, o que a está impedindo

de executar atividades propostas é o descaso do poder público ao não fornecer internet de qualidade para os alunos e ao não adquirir de materiais educacionais.

D'Ambrósio e Lopes (2015) afirmam que, mesmo em espaços que apresentam conflitos, professores acabam buscando, na Insubordinação Criativa, a superação de dificuldades para poder exercer a sua profissão de forma digna, responsável e comprometida com a aprendizagem dos seus alunos. A participante P8 afirmou, durante a entrevista, que gosta muito de trabalhar com jogos durante as aulas de Matemática e que, mesmo sem a estrutura adequada, busca encontrar formas de executar a metodologia: *“Muitos dos jogos que levo em minhas aulas eu faço em casa com os materiais que tenho ou gasto do meu próprio dinheiro para comprá-los.”*

A falta de uma internet adequada também foi citada pela entrevistada ao comentar das dificuldades para poder implementar as atividades plugadas. Para *Code Combat*, *“Talvez o que dificultaria um pouco é o acesso à internet, que infelizmente ainda é precário e seguido cai o sinal nas escolas, complicando um pouco o trabalho online.”* E para *Scratch* comentou: *“Assim como o jogo online, para o Scratch também dependemos de internet, o que nem sempre funciona como gostaríamos nas escolas”.*

Apesar de o trabalho com o PC não necessitar necessariamente do uso tecnologias, ele não deve ser descartado na educação simplesmente pela falta de recursos. Em uma sociedade digital, alunos não podem ser excluídos e marginalizados, já que pode existir a situação de a escola ser o único espaço onde alunos podem entrar em contato com as TIC. A participante citou como principal problema para o exercício das atividades plugadas a falta de internet adequada, não mencionando falta de computadores. Essa situação indica que mais recursos para uma internet adequada são necessários atualmente na Educação Básica.

Também foi destacado o processo de reflexão como uma atitude que é um antecessor da Insubordinação Criativa. Ao indagar sobre as atividades apresentadas a P8 e as reflexões extraídas das questões, confirmou-se que a entrevistada citou diferentes formas de abordar as atividades, inclusive adaptando-as ou utilizando-as para desenvolver conteúdos matemáticos específicos com os alunos. Essas informações foram obtidas perguntando-se

sobre o contexto de uso em sala de aula, benefícios, avaliação e relacionamento com o PC.

A partir do uso das atividades para conteúdos específicos, notou-se a predileção, por parte da entrevista, para o trabalho colaborativo com outras disciplinas, o que mostra que o PC não se restringe somente à Matemática. O trabalho colaborativo também oferece momentos propícios para atos de Insubordinação Criativa. Já que seria, então, um momento de troca de ideias, valores e entendimentos da prática educativa por meio da socialização de suas formas de pensar e como os professores percebem as suas ações educacionais. (D'AMBRÓSIO; LOPES, 2015).

Outro grupo de categorias observado mediante as respostas da participante referiu-se às suas percepções a respeito do desenvolvimento do conhecimento matemático que pode ser gerado pelo uso das atividades apresentadas. Essa categorização encontra-se na Quadro 13 abaixo, seguida de sua análise.

Quadro 13: respostas relacionadas à Abordagem voltada ao desenvolvimento do conhecimento matemático

<b>Categorização</b>	<b>Atividades Relacionadas ao Pensamento Computacional – Abordagem voltada a construção do conhecimento matemático</b>
Coloca o aluno no coração do processo educacional.	<p>P8: Ajuda no desenvolvimento do pensamento crítico e criativo e também favorece no protagonismo do aluno.</p> <p>P8: [...] pois é ele quem precisa resolver os problemas das programações, tendo o professor somente como suporte para dúvidas.</p>
Desafia os alunos a identificarem problemas e a criarem propostas para a solução	<p>P8: Adoro atividades assim, onde os alunos precisam pensar e descrever o passo a passo de algo.</p> <p>P8: Sim, trabalho bastante com jogos nas minhas aulas, pois acredito ser uma ótima ferramenta para utilizar estratégias de resolução de problemas.</p> <p>P8:[...] pois é ele quem precisa resolver os problemas das</p>

	<p>programações, tendo o professor somente como suporte para dúvidas.</p> <p>P8: O pensamento crítico e lógico para saber qual o melhor caminho a ser seguido até o objetivo final.</p> <p>P8: A resiliência, a criatividade e as diferentes estratégias para solucionar problemas.</p> <p>P8: Busca de estratégias para encontrar o melhor caminho, identificando sequências de passos, para se chegar ao objetivo.</p>
<p>Posiciona os alunos como sendo autores da Matemática.</p>	<p>P8: Acredito que colabore no processo do raciocínio lógico matemático e nas diferentes possibilidades de se resolver problemas.</p> <p>P8: O algoritmo, pois precisa de um passo a passo para solucionar o problema.</p> <p>P8: Verificando o andamento e o entendimento das atividades por parte dos alunos.</p> <p>P8: Desenvolve muito a imaginação e o lado criativo deles, pois podem criar histórias animadas.</p> <p>P8: Contribuiria na localização dos pontos dentro do plano cartesiano e até mesmo na distância entre pontos.</p> <p>P8: [...] realizando as atividades por etapas e avançando conforme forem construindo o aprendizado.</p>
<p>Abordagem que não restringe a Matemática a ela mesma.</p>	<p>P8:[...] além de proporcionar uma aprendizagem mais significativa em relação à Matemática.</p> <p>P8: [...] para os alunos que concluem as atividades propostas, tenho</p>

	<p>sempre algum jogo ou desafio para realizarem.</p> <p>P8: A criatividade na resolução de problemas.</p>
--	---

Fonte: elaborado pela autora

D'Ambrósio e Lopes (2015), ao considerarem a Insubordinação Criativa para repensar as práticas de professores que ensinam Matemática, partiram da premissa de que os educadores seriam motivados a criar e a ousar em suas atividades docentes. Também afirmam que essa motivação partiria de o desejo de poder possibilitar aos alunos uma aprendizagem à qual eles pudessem atribuir significado ao conhecimento matemático. (D'AMBRÓSIO; LOPES, 2015, p.2).

Nesse sentido, D'Ambrósio (2015) destaca a necessidade de incentivo para que professores sejam insubordinados e se comprometam a criar espaços educacionais pensando no desenvolvimento dos alunos. Isso tem a finalidade de tornar possível existir “[...]ambientes educacionais em que apoiam e potencializam o desenvolvimento de cada criança como um ser viável, vibrante, criativo, moral, responsável, confiante, colaborativo.” (D'AMBRÓSIO, 2015, p.7). Dessa forma, para D'Ambrósio (2015), a Insubordinação Criativa também abrange ocasiões em que o professor coloca o aluno no coração do processo educacional.

Esta foi uma característica observada a partir das respostas de P8 ao se referir ao tipo de atividades que os alunos poderiam desenvolver através da plataforma *Code.org*:

*Ajuda no desenvolvimento do pensamento crítico e criativo e também favorece no protagonismo do aluno, pois é ele quem precisa resolver os problemas das programações, tendo o professor somente como suporte para dúvidas.*

Ainda em relação ao desenvolvimento do pensamento matemático, D'Ambrósio aponta (2015) que outra característica do professor criativamente insubordinado é proporcionar momentos em que os alunos possam identificar problemas e criar suas próprias propostas de solução. Essa característica foi bastante observada nas respostas de P8 ao pensar nas atividades relacionadas

ao PC. É interessante observar que o PC está justamente relacionado à resolução de problemas.

A respostas que evidenciam uma característica da Insubordinação Criativa citada anteriormente foram destacadas nas perguntas que indagavam a respeito da relação que a entrevistada percebia entre as atividades e o PC.

Para a atividade *Programando Caminhos*, P8 respondeu que a relação com o PC é “*O pensamento crítico e lógico para saber qual o melhor caminho a ser seguido até o objetivo final.*” Já para *Jogos e jogos de tabuleiro*, P8 destaca o desenvolvimento de raciocínio e de estratégias: “*Desenvolve o pensamento lógico, e as diversas possibilidades e estratégias para resolver um problema.*”

As respostas em consonância com as anteriores também foram identificadas na afinidade com o PC que P8 considera para a atividade *Code Combat*: “*Busca de estratégias para encontrar o melhor caminho, identificando sequências de passos, para se chegar ao objetivo.*” Ainda na mesma característica previamente mencionada, pode-se também encontrar respostas de P8 a respeito de sua opinião geral sobre a atividade *Pensamento Computacional no Cotidiano*: “*Adoro atividades assim, onde os alunos precisam pensar e descrever o passo a passo de algo.*”

A resposta que P8 forneceu quando perguntada se já havia trabalhado com *Jogos e jogos de tabuleiro* foi a seguinte: “*Sim, trabalho bastante com jogos nas minhas aulas, pois acredito ser uma ótima ferramenta para utilizar estratégias de resolução de problemas.*” Nota-se também, nessa resposta, que o trabalho com jogos é uma metodologia bastante presente nas aulas de P8, segundo ela.

A autonomia profissional e a criatividade usadas com o objetivo de buscar alternativas educacionais e as inúmeras matemáticas que podem surgir em múltiplos contextos também podem ser consideradas atos de Insubordinação Criativa. (D’AMBRÓSIO; LOPES, 2015). Isso se reflete na fala de P8 sobre os benefícios de *Jogos e jogos de tabuleiro* para a aprendizagem de Matemática: “*Desenvolve o pensamento lógico, e as diversas possibilidades e estratégias para resolver um problema.*”

D’Ambrósio e Lopes (2015) também dão ênfase ao ensino de Matemática que não seja somente técnico, que não ensine somente habilidades de cálculo, memorização e uso de algoritmos. Para as autoras (D’AMBRÓSIO; LOPES,

2015), o professor de Matemática insubordinado criativamente preocupa-se em superar o ensino da Matemática que a restringe a ela mesma. As respostas de P8 vão ao encontro dessa característica ao associar o *Scratch* a uma aprendizagem matemática mais significativa e criativa.

Ao comentar sobre os benefícios que a linguagem de programação educacional traz para o desenvolvimento dos alunos, P8 disse que ela pode proporcionar “*uma aprendizagem mais significativa em relação à matemática.*” Além disso, é uma atividade que concede uma resolução de problemas mais criativa, segundo P8.

Igualmente, quando P8 forneceu a resposta do contexto em que *Jogos e jogos de tabuleiro* podem ser utilizados, ela destacou como eles podem ser usados para desenvolverem conteúdos de Matemática ou como desafios: “*Utilizo praticamente em todos os conteúdos de matemática e também, para os alunos que concluem as atividades propostas, tenho sempre algum jogo ou desafio para realizarem.*”

Em relação ao ensino e à aprendizagem de Matemática, Gutiérrez (2013) é bem crítica em relação ao status que a disciplina impõe sobre os alunos. Segundo a autora (GUTIÉRREZ, 2013), a Matemática opera com uma certa dose de poderes sobre a vida dos alunos, pois decide quem é inteligente ou quem não é. Para Gutiérrez (2013), isso é um mito que a sociedade constrói, porque deixamos de questionar o privilégio não merecido que a Matemática detém na sociedade, já que, segundo a autora, convencemo-nos de que ela é puramente o reflexo do nosso mundo natural:

Ontologicamente, vemos os conceitos matemáticos como separados dos humanos. Apontamos para sequências de Fibonacci em flores, sementes, conchas, animais e música para confirmar que a matemática reflete verdades duradouras, a maneira como as coisas deveriam ser. Apresentada como um mero reflexo da ordem em nosso universo, a matemática torna-se um meio de controlar.<sup>38</sup> (GUTIÉRREZ, 2013, p.10, tradução minha).

Para Gutiérrez (2013), há uma concepção comum de que o nível mais alto do pensamento intelectual é a lógica abstrata. A autora (GUTIÉRREZ, 2013)

---

<sup>38</sup> Do original: Ontologically, we see mathematical concepts as separate from humans. We point to Fibonacci sequences in flowers, seeds, shells, animals, and music to con-firm that mathematics reflects enduring truths, the way things were meant to be. Presented as a mere reflection of the order in our universe, mathematics becomes a means to control.

afirma que a abstração, como costuma ser abordada nas escolas, possui uma ausência de intimidade e humanidade:

Nas escolas, o valor colocado na abstração se traduz em uma confiança excessiva na álgebra e no cálculo em vez de outras formas de Matemática e no privilégio da forma simbólica, apresentando a equação correta ou a regra mais geral, em vez de entender o significado de variáveis ou o contexto em que ocorre um problema matemático.<sup>39</sup> (GUTIÉRREZ, 2013, p.10, tradução minha).

A Matemática, quando ensinada dessa forma, desumanizada e torna-se totalmente alheia ao desenvolvimento matemático de cada aluno, não levando em conta que o raciocínio e o ritmo individual, podem ser considerados um micro agressão, segundo Gutiérrez (2013). O ensino de Matemática preso a esse formato contribuiu para as identidades que os alunos constroem (bons ou não em Matemática), reproduzem o que é Matemática e como os alunos podem ou não se relacionar com ela. (GUTIÉRREZ, 2013). Logo, para Gutiérrez (2013), qualquer ensino que rompe com essa tradição pode ser considerado subversivo. Um dos pontos colocados por ela é o ensino que destaca a humanidade e incerteza da Matemática, inclusive posicionando os alunos como autores dela.

Para o *Pensamento Computacional no Cotidiano*, o atributo pode ser constado nos benefícios da atividade: “*Acredito que colabore no processo do raciocínio lógico matemático e nas diferentes possibilidades de se resolver problemas.*”. Tal situação também se observa na relação dela com o PC: “*A busca de estratégias para a resolução de problemas.*” Para P8 a atividade favorece o desenvolvimento do pilar Algoritmo: “*O algoritmo, pois precisa de um passo a passo para solucionar o problema.*”

Em *Programando Caminhos*, foram identificados os benefícios da atividade para a aprendizagem matemática: “*Contribuiria na localização dos pontos dentro do plano cartesiano e até mesmo na distância entre pontos.*” Nota-se, na resposta da participante, uma forma de abordagem mais contextualizada de um conteúdo matemático que pode ser mais significativa para o aluno.

Já para *Code Combat*, ao pensar na avaliação da atividade, P8 demonstra preocupação com o desenvolvimento do aluno: “*Verificando o andamento e o entendimento das atividades por parte dos alunos.*” Essa preocupação

---

<sup>39</sup> Do original: In schools, the value placed on abstraction translates into an overreliance on algebra and calculus rather than other forms of mathematics and a privileging of the symbolic form, coming up with the correct equation or the most general rule, rather than understanding the meaning of variables or the context in which a mathematics problem occurs.

também foi mencionada ao responder como trabalharia a plataforma *Code.org* com seus alunos: “[...] realizando as atividades por etapas e avançando conforme forem construindo o aprendizado.”

Pensando a forma única como cada aluno pode resolver uma atividade, a professora P8 citou os benefícios que acredita que o *Scratch* proporciona aos alunos: “Desenvolve muito a imaginação e o lado criativo deles, pois podem criar histórias animadas.”

Para a professora entrevistada, as atividades relacionadas ao PC, citadas na entrevista, auxiliam no processo do desenvolvimento do pensamento Matemático facilitando o pensamento crítico, criativo e também favorecendo o protagonismo do aluno. Para D’Ambrósio (2015), a Insubordinação Criativa também abrange ocasiões em que o professor coloca o aluno no coração do processo educacional. No entendimento de P8, o trabalho com o PC pode favorecer essa metodologia.

D’Ambrosio (2015), ainda ao referir-se ao desenvolvimento do pensamento matemático, afirma que outra característica dos professores criativamente insubordinados é o fato de proporcionarem momentos em que os alunos possam identificar problemas e propor as suas próprias soluções. Essa propriedade foi observada ao longo das respostas de P8 a respeito das atividades. É interessante notar que o PC está precisamente relacionado à resolução de problemas.

As respostas relativas às atividades desplugadas revelaram o conhecimento da entrevistada a respeito de outras metodologias que trabalham o PC de forma tecnológica. No Quadro 14 abaixo, observam-se as unidades de registro destacadas para Inovações e Novas Possibilidades, com a análise na sequência.

Quadro 14: respostas relacionadas à Inovação e Novas possibilidades

<b>Categorização</b>	<b>Atividades Relacionadas ao Pensamento Computacional – Inovação e Novas possibilidades.</b>
Inovação/Novas possibilidades	P8: Nas aulas de robótica, trabalho com o EV3 classroom e com o WeDo, que envolve essa parte da programação.

	<p>P8: Não, com esta atividade nunca trabalhei, somente com o WeDo e o EV3Classroom nas aulas de robótica extraclasse.</p> <p>P8: Com o Scratch não, mas tenho conhecimento dele. Trabalho com o WeDo e com o EV3 Classroom que também são programações através de blocos.</p>
--	--

Fonte: elaborado pela autora

Como foi citado anteriormente, processos de educação continuada são importantes para ações de Insubordinação Criativa, pois incentivam a autonomia do professor e mobilizam os professores a potencializar o aprendizado do aluno. Porque ao investir na

[...] melhoria das condições em que esse aprendizado ocorre, o professor cria e põe em prática normas e procedimentos alinhados à sua identidade profissional. Às vezes, essas atitudes são responsabilmente subversivas e resultam em atos de insubordinação criativa. <sup>40</sup>(LOPES; D'AMBRÓSIO, 2016, p.1088, tradução minha).

D'Ambrósio (2015) destaca também como abraçar o uso de tecnologias em sala de aula. Além de não alienar o aluno do mundo em que vive diariamente, ela possibilita descobrir novas possibilidades que poderiam ser apresentadas em um espaço mais tradicional como é a escola. Quando indagada se já havia trabalhado com as atividades relacionadas ao PC ou com algo que julgava parecido, ao falar a respeito das atividades plugadas, P8 citou outros recursos de que tem conhecimentos prévios.

Como as atividades plugadas que foram citadas na entrevista envolviam programação, mesmo que houvesse um desconhecimento da entrevistada das plataformas mencionadas, ela fez relação com a sua experiência e com cursos mencionados feitos por ela em robótica (como consta na análise do bloco de Formação, Experiência Profissional e Educação Continuada.). A seguir, são transcritas algumas de suas falas:

*“Nas aulas de robótica, trabalho com o EV3 classroom e com o WeDo, que envolve essa parte da programação.”*

<sup>40</sup> Do original: [...] improving the conditions under which such learning occurs, they create and put into motion standards and procedures that are aligned with their professional identity. At times these attitudes are responsibly subversive, and result in acts of creative insubordination.

*“Não, com esta atividade [Code.org], nunca trabalhei somente com o WeDo e o EV3Classroom nas aulas de robótica extraclasse.”*

*“Com o Scratch não, mas tenho conhecimento dele. Trabalho com o WeDo e com o EV3 Classroom que também são programações através de blocos.”*

O EV3 Classroom é o aplicativo complementar que permite programar, por meio de uma linguagem em blocos, os robôs da linha de robótica educacional LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. A linha LEGO® MINDSTORMS® é uma linha de brinquedos da LEGO® criada por Seymour Papert. É o resultado de uma parceria feita entre a empresa de brinquedos e o Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), inspirada no livro Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas, cujo kit permite a criação de robôs montáveis que executam ações que são programáveis. (CONCHINHA, 2012).

O LEGO® Education WeDo também é um kit de robótica, mas voltado a estudantes do Ensino Fundamental I. Ele foi desenvolvido

[...] para que os alunos possam aprender conteúdos relacionados às áreas de Ciências e Engenharia (conteúdos tecnológicos). Este trabalho é feito por meio da utilização de modelos motorizados LEGO® e de programações simples. (THE LEGO GROUP, 2016, p.4).

O conhecimento anterior da participante – em relação à programação em si e para o trabalho com outras metodologias que envolvem programação em blocos – proporcionou-lhe poder assimilar o novo que lhe estava sendo mostrado e pensar em novas possibilidades. Isso mostra que um trabalho efetivo na escola com o PC passa pela educação continuada e pelo incentivo ao aprimoramento profissional dos professores. Permitiu que ela pensasse em como poderia utilizar as plataformas com seus estudantes e quais conteúdos matemáticos poderiam ser abordados, como mencionado anteriormente. Nesse sentido, D’Ambrósio (2016) afirma:

A insubordinação criativa é o ápice da autonomia do professor. Não se pode ter regras e/ou recomendações que levem à insubordinação. Ser um profissional subversivamente responsável decorre de uma identidade profissional peculiarmente construída. [...] um processo de desenvolvimento contínuo, que permanece vinculado à reflexão constante sobre a prática, é o que nos possibilita sermos

insubordinados criativamente<sup>41</sup>. (LOPES; D'AMBRÓSIO, 2016, p.1093, tradução minha).

Não restringir a Matemática a ela, podendo proporcionar ao aluno uma aprendizagem mais significativa, para que eles possam fazer uma melhor leitura de mundo ao seu redor, também é uma das características da Insubordinação Criativa (D'AMBRÓSIO, LOPES, 2015). Tal situação foi observada na entrevista com P8. No Quadro 15 abaixo, é exposta essa categorização, acompanhada do texto de análise em seguida.

Quadro 15: respostas relacionadas à Atribuição de significado e Leitura de Mundo.

<b>Categorização</b>	<b>Atividades Relacionadas ao Pensamento Computacional – Atribuição de significado e Leitura de Mundo</b>
Cria uma oportunidade para as crianças vivenciarem o problema para melhor fazer uma leitura de mundo	<p>P8: Possibilita o crescimento da imaginação, criatividade e do raciocínio dos alunos para resolverem situações de seu dia a dia.</p> <p>P8: Até mesmo quando necessitam ir para algum lugar, saber qual o melhor caminho que podem seguir para chegarem ao destino.</p> <p>P8:[..] além de proporcionar um conhecimento prático dos conteúdos vistos em sala de aula.</p> <p>P8: Este tipo de atividade proporciona para os alunos uma visão da matemática na prática e não somente na teoria, o que no meu ver.</p> <p>P8: [...] facilita o entendimento deles e mostra que isso possui aplicabilidade no nosso dia a dia.</p>
Apoia as crianças ao atribuírem significado e realizarem uma leitura de mundo construída colaborativamente	P8: Talvez os alunos pudessem trocar entre si os comandos e cada um teria que resolver o problema proposto da forma em que o colega colocou e

<sup>41</sup> Do original: Creative insubordination is the culmination of teacher autonomy. One cannot have rules and/or recommendations that lead to insubordination. Being a subversively responsible professional stems from a peculiarly built professional identity. [...] continuous development process, which remains linked to constant reflection about practice is what enables us to be creatively insubordinate.

	<p>verificar se poderia ser solucionado daquela maneira e apontar se faltou algo ou se teria algum outro modo de ser resolvido.</p> <p>P8: [...] verificar se poderia ser solucionado daquela maneira e apontar se faltou algo ou se teria algum outro modo de ser resolvido.</p> <p>P8: Separá-los em grupos e levá-los até a parte externa ou na quadra da escola</p> <p>P8:[...] para que eles pudessem ser os próprios personagens e estipular um tempo para que descrevam o melhor trajeto possível para se chegar ao destino previsto.</p> <p>P8: [...] além de estimular o trabalho em grupo e promover o diálogo entre os alunos.</p> <p>P8:[...] colocando-os (sic) em grupos para que possam colaborar uns com os outros.</p> <p>P8: Avalio a participação e o desempenho dos alunos, além do trabalho em equipe que necessitam ter.</p>
--	--

Fonte: elaborado pela autora

D'Ambrósio e Lopes (2015) afirmam que uma abordagem técnica que restringe a Matemática a ela mesma pode acabar formando um aluno que possui não somente habilidades de cálculo, mas também no uso de algoritmos. Esse fato nega ao aluno um conhecimento matemático mais amplo, que é necessário para a leitura de mundo ao seu redor. Sobre isso, diz D'Ambrósio:

Necessitamos incentivar professores a serem insubordinados ao se comprometerem a criar ambientes educacionais em que apoiam e potencializam o desenvolvimento de cada criança como um ser viável, vibrante, criativo, moral, responsável, confiante, colaborativo, capaz de amar e que se preocupa com o bem estar e a dignidade de todos à sua volta. (D'AMBRÓSIO, 2015, p.7).

Nesse sentido, D'Ambrósio (2015) considera que, quando o professor cria oportunidades para que seus alunos vivenciem o problema para melhor fazer

uma leitura de mundo, ele está sendo insubordinado criativamente. Nas respostas de P8, essas características foram encontradas nas respostas às perguntas que indagavam a respeito dos benefícios que as atividades apresentavam para a aprendizagem de Matemática.

Os benefícios citados por P8 para a atividade *Pensamento Computacional no Cotidiano*, foram os seguintes: “*Possibilita o crescimento da imaginação, criatividade e do raciocínio dos alunos para resolverem situações de seu dia a dia.*”

Já para a atividade *Programando Caminhos*, a participante disse que “*Até mesmo quando necessitam ir para algum lugar, saber qual o melhor caminho que podem seguir para chegarem ao destino.*” Para a atividade *Code.org*, P8 disse que essa atividade pode proporcionar aos alunos “*um conhecimento prático dos conteúdos vistos em sala de aula.*” Os conteúdos citados pela professora foram noções de ângulo e variáveis.

Uma resposta parecida à anterior foi dada quando P8 estava se referindo aos benefícios do Scratch:

*Este tipo de atividade proporciona para os alunos uma visão da matemática na prática e não somente na teoria, o que no meu ver, facilita o entendimento deles e mostra que isso possui aplicabilidade no nosso dia a dia.*

Os conteúdos citados também foram ângulos e variáveis. Interessante notar que os benefícios que a professora P8 observa nas atividades que envolvem o PC são voltados a habilidades que eles podem utilizar em seu dia a dia. Wing (2006) diz que o PC é uma habilidade essencial a todos. Sendo uma habilidade fundamental, a autora entende que seja algo de que todas as pessoas devem estar a par para atuar na sociedade moderna. Para Wing (2006), os conceitos computacionais serão usados para resolver problemas, gerenciar atividades diárias, comunicar e interagir com outras pessoas.

D’Ambrósio (2015) traz uma reflexão a respeito do sucesso, termo esse que autora diz procurar redefinir em seu trabalho como professora. Ela afirma que está sempre em busca do que o sucesso representa para ela, dadas as suas características como pessoa. “Busco uma definição de sucesso que honra as individualidades e talentos do aluno, além de valorizar os seus projetos de vida,

respeitando sua humanidade e dignidade.” (D’AMBRÓSIO, 2015, p.6). D’Ambrósio também afirma que o sucesso também passa pela resolução de problemas de forma criativa e colaborativa.

Uma das perguntas que foi feita à entrevistada P8 foi como ela avaliaria as atividades que lhe foram apresentadas. E, em suas respostas, a professora deixou transparecer o seu apreço pelo trabalho colaborativo dos alunos e pela troca de conhecimento que há entre eles nesses casos. Para a avaliação da atividade *Pensamento Computacional no Cotidiano*, P8 disse:

*Talvez os alunos pudessem trocar entre si os comandos e cada um teria que resolver o problema proposto da forma em que o colega colocou e verificar se poderia ser solucionado daquela maneira e apontar se faltou algo ou se teria algum outro modo de ser resolvido.*

Para a avaliação da atividade *Programando Caminhos*, P8 também sugeriu o trabalho em grupos

*Separá-los em grupos e levá-los até a parte externa ou na quadra da escola, onde teriam espaços demarcados no chão (como a malha da atividade) para que eles pudessem ser os próprios personagens e estipular um tempo para que descrevam o melhor trajeto possível para se chegar ao destino previsto.*

Além da sugestão a respeito da avaliação, também, em sua resposta, P8 forneceu uma alternativa diferente para trabalhar essa atividade com os alunos. A atividade, como lhe foi apresentada, mostrava somente os elementos básicos da atividade, como a malha e as flechas. Foi interessante observar que P8 não pensou na atividade como algo que pode ser impresso e feito com papel e lápis, mas, sim, em uma atividade que também envolve movimento e participação ativa dos alunos. Essa pergunta levou P8 a pensar em uma alternativa a atividades semelhantes que ela afirma já aplicar, mas com uma didática diferente, o que demonstra uma ação de Insubordinação Criativa.

Na avaliação da atividade *Jogos e jogos de tabuleiro*, P8 também destaca que a avaliação da participação em conjunto dos alunos é importante para ela:

*Avalio a participação e o desempenho dos alunos, além do trabalho em equipe que necessitam ter.* Além disso, diz que sempre costuma trabalhar com jogos, pois eles podem “[...] *Jestimular o trabalho em grupo e promover o diálogo entre os alunos.*

Essas respostas de P8 em relação à avaliação além de demonstrar criatividade, também apresentam outra característica da Insubordinação Criativa segundo D’Ambrósio (2015), que ocorre quando o professor apoia os alunos para que eles possam não somente construir significados como também realizar uma leitura de mundo construída em colaboração com os colegas. Nesse sentido pontua:

Ao equacionarmos o valor humano com a performance dos alunos na escola, medidos por aproveitamento em testes de conhecimento padronizados, motivamos a existência de práticas educacionais discriminatórias, privilégios e hierarquias. (D’AMBRÓSIO, 2015, p.6).

Pode-se constatar, também, que a entrevistada P8 só considerou avaliar as atividades desplugadas em ambientes colaborativos. Nenhuma referência a atividades em grupo ou à importância do trabalho em grupo para as atividades plugadas foi observada.

Constatou-se que os benefícios observados pela professora P8 nas atividades relacionadas ao PC foram direcionados para habilidades que as crianças poderiam utilizar em seu dia a dia, embora Wing (2006) diga que o PC é uma habilidade essencial para todos. Como habilidade fundamental, o autor entende algo que todos devem conhecer para atuar na sociedade moderna. Para Wing (2006), os conceitos de computador serão usados para resolver problemas, gerenciar atividades diárias, comunicar e interagir com outras pessoas. Além disso, D’Ambrósio (2015) considera que, quando um professor dá a seus alunos a oportunidade de experimentar problemas para entender melhor o mundo, ele está exibindo ações de Insubordinação Criativa.

Questionada sobre como seria a avaliação das atividades, P8 destacou o trabalho em grupo dos alunos e a troca de conhecimentos que essa metodologia pode proporcionar. D’Ambrósio (2015) define sucesso como algo que valoriza o talento e as individualidades dos alunos, respeitando sua dignidade e humanidade. Ademais, a reflexão referente à avaliação das atividades levou P8 a pensar em alternativas para o exercício das atividades.

### 4.3 Verificação das Hipóteses de Pesquisa

Nesta seção, as três hipóteses levantadas, no início da pesquisa, serão verificadas.

Uma das hipóteses levantadas, no início deste trabalho, foi de que os *professores de Matemática conhecem e já trabalham com os quatro pilares do PC (Decomposição, Abstração, Reconhecimento de Padrões e Algoritmo) mesmo não fazendo relação direta com ele*. A análise dos questionários permitiu averiguar que, de fato, os professores, além de trabalharem com a resolução de problemas, estão mais habituados a trabalhar com o pilar da Abstração e do Algoritmo. No entanto, constatou-se que havia um conhecimento bastante vago não só quanto aos pilares, mas também quanto à forma como cada pilar era utilizado em sala de aula. As respostas indicaram que havia até confusão ao relacionar um pilar com a definição de outro.

Os quatro pilares do PC estão organizados de forma a propiciar aos sujeitos momentos em que seja possível ter êxito na resolução de problemas. Então, para que o PC seja, de alguma forma, trabalhado em sala de aula, os quatro pilares precisam estar, de certa forma, assimilados pelos professores, para que o potencial da atividade seja alcançado.

Mesmo que os professores participantes da pesquisa não tenham uma noção plena dos princípios do PC, pôde-se observá-lo por intermédio de suas respostas ações de Insubordinação Criativa. A partir das formas como os professores trabalham ou esperam que seus alunos desenvolvam os conceitos e da maneira como eles entendem as situações, saberão separar as informações, a fim de que os alunos não somente tenham atitudes ativas como também saibam trabalhar em grupo. Essas ações de PC já estão sendo trabalhadas.

Além de situações voltadas à resolução de problemas, que criam ambientes a fim de colocar os alunos no centro do processo e da menção a trabalho com oficinas, verificou-se, também, a realização de projetos e jogos que indicam ambientes onde o PC pode já estar sendo trabalhado e aproveitado pelos alunos. Faltaram somente ações mais focadas ao PC, que dependem de os professores terem a oportunidade de conhecer a se aprofundarem no tema.

Outra hipótese construída foi a de *que os professores de Matemática possuem conhecimento vago a respeito do PC*. A análise dos questionários permitiu averiguar que os professores que participaram dessa pesquisa não estão plenamente familiarizados em relação a esse conceito. A maior parte dos professores que respondeu ao questionário demonstrou desconhecimento em relação ao PC. Devido ao nome, relacionaram-no diretamente ao uso de tecnologias, embora tenha havido uma relação, por parte dos professores, à resolução de problemas. Isso indica que há uma relação entre ter ciência dos Quatro Pilares fundamentais e conseguir fazer um uso pleno do PC com seus alunos.

A partir das respostas dos professores ao questionário, também pode-se identificar a implementação de novas abordagens pedagógicas em sala de aula. Isso também indica atos de Insubordinação Criativa, conforme D'Ambrosio e Lopes (2015), ou seja, utilização de recursos técnicos de apoio à aprendizagem, como plataformas educacionais digitais, jogos online, GeoGebra e Winplot. Alternativas não plugadas, como o xadrez, também foram mencionadas. Isso indica que os professores já estão utilizando atividades relacionadas ao PC e que estariam dispostos a implementar outras atividades, plugadas e desplugadas.

A terceira hipótese elaborada foi *de que há uma relação direta entre o conhecimento do PC e ações de Insubordinação Criativa, e a realização de cursos de Educação Continuada*. Com base nas questões que abordavam a formação continuada, pode-se averiguar que os professores que participam de cursos nesse sentido têm uma melhor compreensão do PC e de como utilizá-lo em sala de aula. As respostas dos participantes também indicam que a participação em cursos de formação continuada contribui para maiores estratégias educativas e para a maior utilização de recursos principalmente tecnológicos. Nesse sentido, entende-se, então, que cursos de Educação Continuada a respeito do PC, bem como do uso didático de recursos tecnológicos, sejam essenciais para que os professores possam trabalhar com ele em sala de aula.

A entrevista contribuiu para a validação da primeira e, principalmente, da terceira hipótese. Foi revelado que a professora entrevistada já tem experiência com o PC e com a área de robótica. Além disso, tem outras experiências com

jogos e com programação. Ademais, está ciente da importância da reflexão para atos de Insubordinação Criativa.

Muitas das ações de Insubordinação Criativa mencionadas pela participante foram possibilitadas pelo fato de que ela teve a oportunidade de trabalhar com diversos materiais não só na formação acadêmica, mas também na formação continuada em Robótica Educacional. Ela também demonstrou uma riqueza de conhecimentos relacionados ao trabalho com tecnologia, conhecimentos provenientes da exposição no curso de robótica e da disciplina voltada para a tecnologia durante a graduação. Isso demonstra que trabalhar com um PC, especialmente quando plugado, envolve formação e educação continuada.

A entrevistada também mostrou que o PC não é um conceito alheio à Matemática, mas, sim, que pode contribuir para o desenvolvimento matemático. A entrevistada, ao se deparar com as atividades relacionadas ao PC, atribuiu a cada atividade conteúdos matemáticos que podem ser trabalhadas com elas, mesmo não tendo um conhecimento prévio de nenhuma delas.

Esse contexto também ajudou a demonstrar que o PC, apesar de ser um conceito novo para muitos professores, não é difícil de ser implementado em sala de aula, se os professores tiverem a oportunidade de aprofundar seus conhecimentos nele. A professora entrevistada demonstrou bastante abertura às atividades, inclusive citando diversas formas de aplicabilidade de cada uma.

A maior dificuldade, segundo a participante da pesquisa, é a internet adequada para poder aplicar atividades plugadas. Isso indica que, embora a sociedade atual dependa muito da internet, trata-se de um recurso que ainda é precarizado, logo precisa rapidamente haver mais investimentos nesse sentido. Em relação às atividades desplugadas, a entrevistada não mencionou nenhuma dificuldade. Esse fato vai ao encontro do que foi averiguado por meio dos questionários, os quais demonstraram que atividades desplugadas ainda são mais aptas para serem aplicadas em escolas públicas.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com Beatriz D'Ambrósio:

Nossos professores e alunos não precisam de “conserto,” não precisamos avaliá-los para saber o que está quebrado. Eles precisam ser ouvidos, respeitados, seus interesses acolhidos, seus sonhos compreendidos e celebrados, junto com suas escolhas, decisões e opções. Suas perguntas, suas curiosidades, aquilo que os incomoda, que os preocupa, que os amedronta, que os machuca, que os silencia, que esmaga e oprime sua alma, aquilo que determina sua visão de si... tudo isso precisa ser levantado e respeitado, pois tudo isso constitui o ser humano com quem trabalhamos e temos responsabilidade por educar. (2015, p. 6).

Este projeto de pesquisa partiu do princípio de procurar entender o que os professores têm a dizer; o que é conhecido e o que é desconhecido para eles; quais são os dilemas que enfrentam; quais são as suas dificuldades; o que os aflige. A partir da literatura consultada, em que se manifestou uma inobservância das posições e argumentos dos professores no processo de elaboração da versão final do texto da BNCC, buscou-se compreender as percepções que professores de Matemática podem ter a respeito de um conceito que lhes foi colocado. Nesta pesquisa apurou-se que isso foi feito sem uma preparação.

Iniciou-se este projeto de pesquisa a partir da questão: “*Quais são as percepções que professores de Matemática possuem a respeito do Pensamento Computacional e como eles compreendem as recomendações preconizadas pela BNCC e desenvolvem suas metodologias de trabalho através de ações de Insubordinação Criativa?*”.

Para a investigação da pergunta de pesquisa, foi organizado um projeto que teve como objetivo geral: *Investigar por meio de questionário e entrevistas ações de Insubordinação Criativa relacionadas às percepções e à apropriação que professores de Matemática têm a respeito do PC para elaborar as suas aulas, conforme as orientações implementadas pela BNCC.*

Um dos pressupostos teóricos utilizados neste estudo, e em sua consequente análise, foi a Insubordinação Criativa, segundo Gutiérrez (2013, 2015, 2016) e D'Ambrósio & Lopes (2015), já que as orientações trazidas pela BNCC podem gerar questionamentos ou adaptações por parte dos professores. A revisão de literatura mostrou que a Insubordinação Criativa envolve autonomia profissional, criatividade, reflexão sobre a própria prática, além ética moral e

justiça social. Insubordinar-se criativamente envolve identidade profissional, processo contínuo de desenvolvimento e reflexão sobre a própria prática.

O outro referencial teórico é referente ao PC, que, segundo Wing (2006, 2008, 2010, 2014), é definido como uma ferramenta utilizada para otimizar a resolução de problemas; reformular um problema complexo em um problema que sabemos como resolver mais facilmente. Ao estudar a revisão de literatura do PC, segundo a percepção de professores, verificou-se que ainda não há muitos trabalhos sobre a perspectiva dos professores que estão atuando em sala de aula. Afora isso, os trabalhos existentes revelaram que os professores podem ter dificuldades de se apropriarem do conceito (PC) e que o sistema educacional pode não estar preparado para se adaptar às necessidades do novo milênio.

Para atender aos objetivos gerais da pesquisa, referentes às percepções dos professores em relação ao PC, segundo ações de Insubordinação Criativa, os dados foram produzidos a partir de um estudo gerado a partir de um questionário de pesquisa, aplicados a 11 professores de Matemática da Educação Básica do município de Farroupilha/RS. Realizou-se, também, uma entrevista com uma das professoras que anteriormente havia respondido ao questionário.

A partir da análise dos questionários, pôde-se verificar que ainda há um conhecimento vago do PC, principalmente em relação aos seus Quatro Pilares, havendo confusão em relação às suas definições. Porém, embora os professores não tendo noção plena dos conceitos, averiguaram-se ações de Insubordinação Criativa em atividades afins ao PC, como o incentivo a atitudes ativas dos alunos a fim de que soubessem trabalhar em grupos.

Pelas respostas dos professores aos questionários, também pôde-se observar a implementação de novas abordagens pedagógicas e a utilização de recursos tecnológicos, além do trabalho com atividades plugadas e desplugadas.

As perguntas direcionadas aos currículos vigentes, BNCC e RGC, não indicaram críticas e reflexões. Observaram-se apontamentos em relação à dificuldade de implementá-los, o que indica que os currículos apresentam uma defasagem em relação aos contextos educacionais. Alterações poderiam ser realizadas com o intuito de trazer os educadores ao debate, partindo-se de consultas públicas referentes aos problemas de aplicabilidade que os professores estão enfrentando.

Além disso, a partir dos questionários, também foi possível identificar dificuldades de alguns alunos em relação à tecnologia. Os participantes responderam que há alunos não tinham ou têm conexão de internet em casa, tendo acesso a muitos recursos somente na escola e que o letramento digital acaba se restringindo ao básico. Tal situação leva a concluir que atividades desplugadas poderiam ser mais adequadas às realidades dos alunos em um primeiro momento.

Porém, recursos tecnológicos precisam estar disponíveis nas escolas para que os alunos possam aprender a usá-los. Ao mesmo tempo, os professores precisam estar devidamente habilitados para orientá-los e saber como inseri-los em seus planejamentos pedagógicos. Como foi averiguado, nesta pesquisa, quanto mais ferramentas os professores tiverem oportunidade de aprender a usar, melhor será para a aprendizagem e para o desenvolvimento do PC dos alunos.

Pela análise da entrevista, pôde-se perceber que ações de Insubordinação Criativa citadas pela participante foram possibilitadas por seu conhecimento prévio do PC, principalmente pelas atividades voltadas à robótica. Além disso, a participante não considera a Matemática alheia ao conceito, já que ela identificou conteúdos matemáticos que podem ser trabalhados com atividades voltadas ao PC. A entrevistada também mencionou a falta de internet adequada para aplicação de atividades plugadas que dependem de rede.

Pode-se constatar que os professores participantes ainda possuem um conhecimento bastante vago não somente do conceito como também desconhecimento de cada um dos pilares. No entanto, também pode-se observar atividades, principalmente relacionadas à resolução de problemas, a jogos e ao uso de ferramentas digitais, que já estão sendo desenvolvidas pelos professores.

Foi também identificado que um maior entendimento do PC precisa passar pelo acesso dos professores a cursos específicos acerca do tema, logo investimentos nesse sentido precisam ser feitos. Além disso, o PC precisa estar mais presente nos cursos de graduação em Licenciatura em Matemática.

Em sala de aula, o PC não deve ser de difícil implementação. Atividades desplugadas permitem que os conceitos do PC possam ser exercitados com

materiais simples. A aplicação de atividades desplugadas requer maior acesso dos professores para se apropriarem dos recursos, além de internet adequada.

Como esta pesquisa teve acesso a um número limitado de professores e a um contexto específico, pesquisas futuras podem ser direcionadas a outros locais e com a participação de um número maior de professores, contribuindo, assim, para uma reflexão sobre o aperfeiçoamento das diretrizes curriculares nacionais vigentes.

## 6. PRODUÇÃO ACADÊMICA

Ao logo da escrita desta dissertação foram elaborados, juntamente com o orientador da referida dissertação, Prof. Dr. Rodrigo Sychoki da Silva, artigos científicos que envolveram o tema da nossa pesquisa, Até o presente momento (junho de 2023) foi publicado o texto mencionado abaixo.

### **Artigo em periódico (já publicado).**

PARIZ, J.C; SILVA, R. S. Insubordinação Criativa e o Pensamento Computacional: uma Revisão da Literatura. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v.13, n.1, 2023. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/7588>. Acesso em 21 de maio de 2023.

## REFERÊNCIAS

- ANPED. **Nota da ANPEd sobre a entrega da terceira versão da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) ao Conselho Nacional de Educação (CNE), 2017a.** Disponível em: [https://www.anped.org.br/sites/default/files/nota\\_da\\_anped\\_sobre\\_a\\_entrega\\_da\\_terceira\\_versao\\_da\\_base\\_nacional\\_comum\\_curricular\\_abril\\_2017.pdf](https://www.anped.org.br/sites/default/files/nota_da_anped_sobre_a_entrega_da_terceira_versao_da_base_nacional_comum_curricular_abril_2017.pdf). Acesso em: 18 de janeiro de 2022.
- ANPED. **Manifesto Contra a Base Nacional Comum Curricular, 2017b.** Disponível em: [https://www.anped.org.br/sites/default/files/manifesto2\\_contra\\_a\\_base\\_nacional\\_comum\\_curricular.pdf](https://www.anped.org.br/sites/default/files/manifesto2_contra_a_base_nacional_comum_curricular.pdf). Acesso em: 18 de janeiro de 2022.
- BARCELOS, T. S.; SILVEIRA, I. F. Teaching computational thinking in initial series an analysis of the confluence among mathematics and computer sciences. Elementar education and its implications for higher education. **In 2012 XXXVIII Conferencia Latinoamericana En Informatica (CLEI)**, 1–8, 2012. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/235793891\\_Teaching\\_Computational\\_Thinking\\_in\\_initial\\_series\\_An\\_analysis\\_of\\_the\\_confluence\\_among\\_mathematics\\_and\\_Computer\\_Sciences\\_in\\_elementary\\_education\\_and\\_its\\_implications\\_for\\_higher\\_education](https://www.researchgate.net/publication/235793891_Teaching_Computational_Thinking_in_initial_series_An_analysis_of_the_confluence_among_mathematics_and_Computer_Sciences_in_elementary_education_and_its_implications_for_higher_education). Acesso em: 18 de janeiro de 2022.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 1977.
- BARROS, T. T. T. **Formação em Pensamento Computacional utilizando Scratch para Professores de Matemática e Informática da Educação Fundamental**, 2020, 174p. Tese (Doutorado em Informática na Educação) - Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/219412>. Acesso em: 17 de janeiro de 2022.
- BBC BITESIZE. **Introduction to computational thinking.** Londres, Reino Unido. Disponível em: <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zp92mp3/revision/>. Acesso em 17 de janeiro de 2022.
- BIGODE, A. J. L. **Base, que base? O Caso da Matemática.** In: CÁSSIO, Fernando; CATELLI JR., Roberto (orgs.). Educação é a Base? 23 Educadores discutem a BNCC – São Paulo. Ação Educativa, 2019. 320p.
- BORGES, K. S.; MENEZES, C. S.; FAGUNDES, L. C. Projetos Maker como Forma de Estimular o Raciocínio Formal através do Pensamento Computacional. In: **WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA**, 22., 2016, Uberlândia. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2016. p. 515-524. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16448>. Acesso em 18 de janeiro de 2022.

BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica**, 2017, 226 p. Tese (Doutorado em Informática na Educação) - Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/172208>. Acesso em: 17 de janeiro de 2022.

BRANDT, N. **Programação nos Anos Iniciais: Uma Contribuição para a Aprendizagem de Matemática**. 2019. 128f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/203917>. Acesso em 26 de julho de 2022.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2019. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf). Acesso em: 17 de janeiro de 2022.

CAVALCANTE, R. N. B.; OLIVEIRA, J. Construindo o círculo na Geometria do taxi: uma proposta de insubordinação criativa. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 3, p. 450-464, 1 abr. 2020. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2692>. Acesso em 19 de abril de 2022.

CARDOSO, M. R. G.; OLIVEIRA, G. S.; GHELLI, K. G. M. Análise de Conteúdo: uma metodologia de pesquisa qualitativa. In: **Cadernos da Fucamp, UNIFUCAMP**, v.20, n.43, p.98-111, Monte Carmelo, MG, 2021. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2347>. Acesso em 22 de agosto de 2022.

CONCHINHA, C. Lego Mindstorms: Um estudo com utentes com paralisia cerebral. In: **II Congresso Internacional TIC e Educação**. 2012. p. 1581-1593.

CODE.ORG. **Where computer science counts**. Disponível em: <https://code.org/action>. Acesso em: 17 de janeiro de 2022.

CORREA, B.S. **Programando com Scratch no Ensino Fundamental: uma possibilidade para a construção de conceitos matemáticos**. 2021. 171f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática e Estatística - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/222451>. Acesso em 26 de julho de 2022.

CSIZMADIA, A., CURZON, P., DORLING M., HUMPHREYS, S., NG, T., SELBY, C., WOOLLARD, J. **Computational thinking-A guide for teachers**. 2015. Disponível em: <https://community.computingschool.org.uk/resources/2324/single>. Acesso em 26 de julho de 2022.

D'AMBRÓSIO, B; LOPES, C.E. Subversão responsável de uma professora propiciada por seu processo de desenvolvimento profissional. In: **Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino – ENDIPE, 17.** – A Didática e a Prática de Ensino nas relações entre escola, a formação de professores e a sociedade, 2014, Fortaleza. Anais Endipe 17. Fortaleza: Ceará, 2014.

D'AMBROSIO, B. S. A subversão responsável na constituição do educador matemático. Em: **Encontro Colombiano de Matemática Educativa**, 16., de 5 a 7 de outubro de 2015, Bogotá, Colômbia. Anais... Bogotá, 2015, p.1-8. Disponível em: [https://www.academia.edu/download/55019492/Texto\\_Beatriz\\_DAmbrosio1.pdf](https://www.academia.edu/download/55019492/Texto_Beatriz_DAmbrosio1.pdf). Acesso em 19 de abril de 2022.

D'AMBROSIO, B. S.; LOPES, C. E. Insubordinação Criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. **Bolema**, v. 29, n. 51, p.1-17, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/XZV4K4mPTfpHPRrCZBMHxLS/abstract/?lang=pt>. Acesso em 19 de abril de 2022.

FARROUPILHA, Prefeitura Municipal. **Referencial Curricular do Município de Farroupilha. Farroupilha**, 2019. Disponível em: <http://farroupilha.rs.gov.br/prefeitura/educacao/documentos-normativos/>. Acesso em: 17 de janeiro de 2022.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática – Percursos Teóricos e Metodológicos** – 3 ed. - Campinas, SP, Editores Associados, 2009.

FRANÇA, R.S. **Uma abordagem pedagógica incorporada para o desenvolvimento do pensamento computacional no ensino fundamental**. 2020. 138 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CIn, Ciência da Computação, Recife, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/38542>. Acesso em 26 de julho de 2022.

FREITAS, L.C. Os reformadores empresariais da Educação e a disputa pelo controle do processo pedagógico na escola. **Educ. Soc., Campinas**, v. 35, nº. 129, p. 1085-1114, out.-dez., 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/xm7bSyCfyKm64zWGNbdy4Gx/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 24 de janeiro de 2023.

GABILLAUD, H. O. G. **Percepções de Professores Supervisores e Alunos Bolsistas do PIBID sobre a Introdução do Pensamento Computacional por meio de Atividades Desplugadas na Educação Básica**, 2020, 150p. Dissertação (Mestrado em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias), Universidade Pitágoras, Unopar, Londrina, 2020. Disponível em: <https://repositorio.pgskroton.com/handle/123456789/30182>. Acesso em 17 de janeiro de 2022.

GAMA, B.G. **Computação desplugada nas escolas públicas: projeto de manual para o ensino do pensamento computacional com uso dos jogos de tabuleiros antigos e modernos**. 2020. 106 f. Dissertação (Mestrado em Computação, Comunicação e Artes). Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2020. Disponível em: [https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/21201/1/BrunoGomesGama\\_Dissert.pdf](https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/21201/1/BrunoGomesGama_Dissert.pdf). Acesso em 26 de julho de 2022.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa** – 4. ed - São Paulo: Atlas, 2002.

GODOY, A. S. Introdução à Pesquisa Qualitativa e suas Possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995a. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/wf9CgwXVjpLFFVgpwNkCggnC/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 17 de janeiro de 2022.

GODOY, A. S. Pesquisa Qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, v 35, n. 3, São Paulo, p20-29jul/ago, 1995. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/ZX4cTGrqYfVhr7LvVyDBgdb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 17 de janeiro de 2022.

GONÇALVES, A.; GRANDO, R. C. Práticas insubordinadas criativamente de duas professoras que participam do movimento das Feiras de Matemática. **Revista Internacional De Pesquisa Em Educação Matemática**, 9(3), 84-96. Disponível em: <http://sbemrevista.kinghost.net/revista/index.php/ripem/article/view/2181>. Acesso em 19 de abril de 2022.

GUTIÉRREZ, R. Why (urban) mathematics teachers need political knowledge. **Journal of Urban Mathematics Education**, Chicago, v. 6, n. 2, p. 7-19. 2013. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1085791.pdf>. Acesso em 19 de abril de 2022.

\_\_\_\_\_. Risky business: Mathematics teachers using creative insubordination. In: **ANNUAL CONFERENCE OF PSYCHOLOGY OF MATHEMATICS EDUCATION NORTH AMERICA**, 37., 2015, East Lansing. Proceedings [...]. East Lansing: Michigan State University, 2015. p. 679-686. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED584302.pdf>. Acesso em 19 de abril de 2022.

HUTCHINSON, S. A. Responsible subversion: A study of rule-bending among nurses. **Scholarly Inquiry for Nursing Practice an International Journal**, Nova York, v. 4, n. 1, p. 3-17, Primavera. 1990. Disponível em: <https://www.proquest.com/openview/50a84247f51466857bb33fe0a6cc1376/1?q-origsite=gscholar&cbl=28849>. Acesso em 19 de abril de 2022.

KUBOTA, E. K.; LIMA, A. C.; CASTRO J.; AMAURY A.; OLIVEIRA, W.; SANTOS, Q. A. Um retrato do entendimento dos professores dos Institutos Federais sobre Pensamento Computacional. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE**

**INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO**, 32., 2021, Online. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 1002-1016. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/18125>. Acesso em 13 de julho de 2022.

LEWIS, C. M.; SHAH, N. Building upon and enriching grade four mathematics standards with programming curriculum. **Proceedings of the 43rd ACM technical symposium on Computer Science Education**, 57–62, 2012. Disponível em: [http://blogs.hmc.edu/lewis/wpcontent/uploads/sites/2/2013/07/LewisShah\\_2012\\_MathCS.pdf](http://blogs.hmc.edu/lewis/wpcontent/uploads/sites/2/2013/07/LewisShah_2012_MathCS.pdf). Acesso em 18 de janeiro de 2022.

LIUKAS, L. **Hello Ruby: adventures in coding**. Disponível em: [http://www.cs.unibo.it/~renzo/DIDATTICA/RUBY/HelloRuby\\_KickStarter\\_lores.pdf](http://www.cs.unibo.it/~renzo/DIDATTICA/RUBY/HelloRuby_KickStarter_lores.pdf). Acesso em 18 de janeiro de 2022.

LOPES, C. E.; D'AMBRÓSIO, B. S. Professional development shaping teacher agency and creative insubordination. **Ciência & Educação**, v. 22, n. 4, p. 1085–1095, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wfzGjSwBnYPK3cHC3PQbjdc/abstract/?lang=en>. Acesso em: 19 de abril de 2022.

MANZINI, E. J. **A entrevista na pesquisa social**. Didática, São Paulo, v. 26/27, p. 149-158, 1990/1991.

MARQUES, M. et al. Uma Proposta para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional Integrado ao Ensino de Matemática. **Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE** p. 314, 2017. Disponível em: <https://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/7560/5356>. Acesso em: 18 de janeiro de 2022.

MARTINS, C.; GIRAFFA, L. M. M. Gamificação, pensamento computacional e cultura maker: Potencialidades advindas de estratégias docentes alinhadas à cultura digital. **Congresso Ibero-americano de Didática Universitária – CIDU**, Porto Alegre, 2018. Disponível em: <https://editora.pucrs.br/edipucrs/acessolivre/anais/cidu/assets/edicoes/2018/arguivos/210.pdf>. Acesso em: 18 de janeiro de 2022.

MEIRA, R. **Pensamento computacional na educação básica: uma proposta metodológica com jogos e atividades lúdicas**. 2017. 119f. Dissertação (Mestrado Profissional em Tecnologias Educacionais em Rede) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria/RS. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/15199>. Acesso em 26 de julho de 2022.

METZGER, J. et al. Características do Pensamento Computacional Desenvolvidas em Aprendizagem do Ensino Médio por meio de Atividades Makers. In: **WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA**, 23., 2017, Recife. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2017. p. 145-154. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16250>. Acesso em: 18 de janeiro de 2022.

MICARELLO, H. S.; FRADE, I. S. **PNE, a BNCC e as ameaças à democracia.** Disponível em: <https://www.anped.org.br/news/pne-bncc-e-ameacas-democracia-na-educacao>. Acesso em 24 de janeiro de 2023.

MORRIS, V. C.; CROWSON, R. L.; HURWITZ JR., E.; PORTER-GEHRIE, C. The urban principal. Discretionary decision-making in a large educational organization. In: **ERIC. Reports-research.** Washington, DC: Institute of Education Science, [1980]. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED207178.pdf>. Acesso em 19 de abril de 2022.

MOZZATO, A.R.; GRZYBOVSKI, D.; TEIXEIRA, A.N. Análises qualitativas nos estudos organizacionais: as vantagens no uso do software Nvivo. **Revista Alcance**, Itajaí, v. 23, n.4, p. 578-587, out./dez. 2016. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/4777/477749961009/477749961009.pdf>. Acesso em: 13 de março de 2023.

PAVANELO, E.; JESUS, F. M. DE; SOARES, H. M. DA S. O jogo Labirinto da Tabuada: uma experiência de Insubordinação Criativa com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 8, n. 4, p. 243-252, 21 dez. 2017. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1507>. Acesso em: 19 de abril de 2022.

PAPERT, S. **Mindstorms: Children, Computers, And Powerful Ideas**, 1980. Reimpressão, Nova York: Basic Books, 2020. Edição Kindle.

PASSOS, A.; TARANTO, A. B. Repensando o Lúdico como uma Forma de Insubordinação Criativa nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.8, p.76688-76696aug.2021. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/33854/pdf>. Acesso em 19 de abril de 2022.

PEREIRA, V.B.; DIAS, M.O. A BNCC de matemática para os anos finais no contexto de prática: possibilidades de autonomia do professor. **Revista @ambienteeducação**. São Paulo: Universidade Cidade de São Paulo, v. 14, n. 1, p. 187-213 Jan/Abr 2021. Disponível em: <https://publicacoes.unicid.edu.br/index.php/ambienteeducacao/article/view/1024/801>. Acesso em 19 de abril de 2022.

PERONE, V. M; CAETANO, M. R; ARELARO, I.G. BNCC: disputa pela qualidade ou submissão da educação? **Revista Retratos da Escola, Brasília**, v. 9, n. 17, p. 367-379, jul./dez. 2015. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/rbpae/v35n1/2447-4193-rbpae-35-01-35.pdf>. Acesso em: 24 de Janeiro de 2023.

POLETTINI, A. F. F. História de vida relacionada ao ensino de matemática no estudo dos processos de mudança e desenvolvimento de professores. 29-48. **Zetetike**, Campinas, SP, v. 4, n. 1, 2009. DOI: 10.20396/zet.v4i5.8646862.

Disponível em:

<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646862>.

Acesso em: 26 jun. 2023

PROTTSMAN, K. Computational Thinking Meets Student Learning: Extending the ISTE Standards. **International Society for Technology in Education**, 2019. ISBN 9781564847614. Disponível em:

<https://books.google.com.br/books?id=RhbRvwEACAAJ>. Acesso em 18 de janeiro de 2022.

RICH, P. J.; EGAN, G.; ELLSWORTH, J. A Framework for Decomposition in Computational Thinking. In: **Proceedings of the 2019 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education**. 2019. p. 416-421. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Peter-Rich/publication/334579725\\_A\\_Framework\\_for-Decomposition\\_in-Computational-Thinking/links/5d52b9ef92851c93b62c3075/A-Framework-for-Decomposition-in-Computational-Thinking.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Peter-Rich/publication/334579725_A_Framework_for-Decomposition_in-Computational-Thinking/links/5d52b9ef92851c93b62c3075/A-Framework-for-Decomposition-in-Computational-Thinking.pdf). Acesso em 26 de julho de 2022.

RIO GRANDE DO SUL, Secretaria de Estado de Educação. **Referencial Curricular Gaúcho para o Ensino Fundamental**. Porto Alegre, 2018.

Disponível em: <https://educacao.rs.gov.br/upload/arquivos/202102/17175700-rcg-ef-completo.pdf>. Acesso em 18 de janeiro de 2022.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado de Educação. **Referencial Curricular Gaúcho para o Ensino Médio**. Porto Alegre, 2021. Disponível em: <https://educacao.rs.gov.br/upload/arquivos/202111/24135335-referencial-curricular-gaicho-em.pdf>. Acesso em: 18 de janeiro de 2022.

ROCHE, K. **Moral and ethical dilemmas in Catholic school settings**. In: BEGLEY, P. T. (Org.) **Values and educational leadership**. Albany, NY: SUNY Press, 1999. Disponível em: <https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/10582/1/NQ27770.pdf>. Acesso em 19 de abril de 2022.

ROSA, M. Insubordinação criativa e a cyberformação com professores de matemática: desvelando experiências estéticas por meio de tecnologias de realidade aumentada. **REnCiMa: Revista de ensino de ciências e Matemática**, v. 8, n. 4, p. 157- 173, 2017. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/174285>. Acesso em 19 de abril de 2022.

SAMPAIO, Rosana Ferreira.; MANCINI, Marisa Cotta. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 11, n. 1, p.83–89, jan./fev. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v11n1/12.pdf>. Acesso em: 13 de julho de 2022.

SANTOS, L. **Perspectivas de professores de Matemática: pensamento computacional e práticas pedagógicas**, 2021, 204 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro,

2021. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/214679>. Acesso em: 17 de janeiro de 2022.

SANTOS, P. C. **Ações de insubordinação criativa na docência de uma educadora matemática**. 2020. 206f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://repositorio.cruzeirodosul.edu.br/handle/123456789/2111>. Acesso em 19 de abril de 2022.

SILVA, F. X. **A percepção do professor da educação básica no contexto do pensamento computacional**, 2021. 89 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Estatística e Informática, Recife, BR-PE, 2021. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=11431085](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11431085). Acesso em 13 de julho de 2022.

SILVA, M.R. Currículo, ensino médio e BNCC: Um cenário de disputas. **Revista Retratos da Escola, Brasília**, v. 9, n. 17, p. 367-379, jul./dez. 2015. Disponível em: <https://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/586/660>. Acesso em: 24 de janeiro de 2023.

SILVA, R. S. **Cadeias de Markov e Modelagem Matemática: da abstração pseudo-empírica à abstração refletida com uso de objetos virtuais**. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015, Porto Alegre, BR-RS. Disponível em <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/133193>. Acesso em 29 de junho de 2023.

SILVA, S. P. **O uso da lógica de programação para a Educação Matemática no Ensino Médio: experiências com o Scratch**. 2016. 135 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Faculdade de Educação - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016. Disponível em: <http://repositorio.ufpel.edu.br:8080/handle/prefix/2891>. Acesso em 26 de julho de 2022.

SILVEIRA, T.C; LOPES, C.A.E. Professoras formadoras revelam ações de insubordinação. **Revista @mbienteeducação**. São Paulo: Universidade Cidade de São Paulo, v. 14, n. 1, p. 132-145 Jan/Abr 2021. Disponível em: <https://publicacoes.unicid.edu.br/index.php/ambienteeducacao/article/view/1021/798>. Acesso em 19 de abril de 2022.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO (SBC). **Nota técnica sobre a BNCC (Ensino médio e fundamental)**. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/institucional-3/cartas-abertas/summary/93-cartas-abertas/1197-nota-tecnica-sobre-a-bncc-ensino-medio-e-fundamental>. Acesso em: 12 de dezembro de 2022.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (SBEM). **Contribuições da SBEM para a Base Nacional Comum Curricular. Brasília: SBEM**, 2016. Disponível em: [http://www.sbembrasil.org.br/files/BNCC\\_SBEM.pdf](http://www.sbembrasil.org.br/files/BNCC_SBEM.pdf). Acesso em 12 de dezembro de 2022.

SOUZA, A. C. DE; ASSUNÇÃO, D. S. **Histórias, trajetórias e Insubordinação Criativa. Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 8, n. 4, p. 120-132, 21 dez. 2017. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1498>. Acesso em 19 de abril de 2022.

SOUZA, M. S. **As Tecnologias Digitais para o Ensino de Geometria na Base Nacional Comum Curricular: Posições disponibilizadas aos docentes e possíveis Resistências**, 2020. 107 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade Federal Fluminense, Santo Antônio de Pádua, 2020. Disponível em: <http://infes.uff.br/wp-content/uploads/sites/147/2020/11/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Matheus-dos-Santos-Souza.pdf>. Acesso em: 19 de abril de 2022.

TERES, S. L. L. **(Com)partilhando conhecimentos para e no ensinar aprender matemática na perspectiva da insubordinação criativa em um contexto colaborativo**, 2021. 347f. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/231162>. Acesso em 19 de abril de 2022.

THE LEGO GROUP. **Introdução ao WeDo 2.0**. Disponível em: <https://education.lego.com/v3/assets/blt293eea581807678a/bltbdad1a20672a97a2/5e9629f8b8c35280daee5a/br-wedo-introduction.pdf>. Acesso em 23 de março de 2023.

VIEIRA, S. S.; e SABBATINI, M. Cultura Maker na Educação através do Scratch visando o desenvolvimento do pensamento computacional dos estudantes do 5º ano da Escola Base Rural da Cidade de Olinda -PE. **Revista Docência e Cibercultura**, v. 4, n. 2, mai-ago, 2020, p. 43-66. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/re-doc/article/view/50671/34722>. Acesso em: 18 de janeiro de 2022.

WASSERMAN, C. **O fazer docente na Educação Básica: abordando o conceito do Pensamento Computacional**, 2021, 95p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Escola de Humanidades, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021. Disponível em: <http://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/9729>. Acesso em 17 de janeiro de 2022.

WING, J. PENSAMENTO COMPUTACIONAL – Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar, 2006. Tradução de Cleverson Sebastião dos Anjos. **Revista**

**Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, 2016. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/4711>. Acesso em: 17 de janeiro de 2022.

\_\_\_\_\_. **Computational thinking and thinking about computing.** *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, v. 366, n. 1881, p. 3717–3725, 2008. Disponível em: <https://www.cs.cmu.edu/~wing/publications/Wing08a.pdf>. Acesso em 17 de janeiro de 2022.

\_\_\_\_\_. **Computational Thinking: What and Why?** 17. nov. 2010. Disponível em: <http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>. Acesso em 17 de janeiro de 2022.

\_\_\_\_\_. Computational Thinking Benefits Society. **Social Issues in Computing**, 2014. Disponível em: <http://socialissues.cs.toronto.edu/2014/01/computational-thinking>. Acesso em 26 de julho de 2022.

ZAMPIERI, M. T.; CHINELLATO, T. G.; JAVARONI, S. L. **Insubordinação Criativa nas escolas: Tecnologias Digitais nas aulas de Matemática.** *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 8, n. 4, p. 174-193, 21 dez. 2017. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1501>. Acesso em 19 de abril de 2022.

## ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Eu, \_\_\_\_\_, R.G. \_\_\_\_\_, declaro, por meio deste termo, que concordei em participar da pesquisa intitulada **PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA SOBRE O PENSAMENTO COMPUTACIONAL: UM OLHAR À LUZ DA INSUBORDINAÇÃO CRIATIVA** desenvolvida pelo(a) pesquisador(a) **Jéssica Córdova De Pariz**. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é coordenada/orientada por **Rodrigo Sychocki da Silva**, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário, por meio do telefone **xxxxxxx** ou e-mail: **xxxxxxx**.

Tenho ciência de que a minha participação não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro, sendo a única finalidade desta participação a contribuição para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais, são: **Investigar por meio de questionário e entrevistas ações de Insubordinação Criativa relacionadas a percepção e a apropriação que professores de Matemática tem a respeito do Pensamento Computacional para elaborar as suas aulas, conforme as orientações implementadas pela BNCC.**

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações oferecidas por mim serão apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários etc.), identificadas apenas pela inicial de seu nome e pela idade.

A minha colaboração se dará por meio de entrevista/questionário escrito etc, bem como da minha participação em oficina/aula/encontro/palestra, em que serei observado(a) e terei a produção analisada, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas. No caso de fotos ou filmagens, obtidas durante a minha participação aluno(a), autorizo que sejam utilizadas em atividades acadêmicas, tais como artigos científicos, palestras, seminários etc, sem identificação. Esses dados ficarão armazenados por pelo menos 5 anos após o término da investigação.

Cabe ressaltar que a participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas. No entanto, poderá ocasionar algum constrangimento dos entrevistados ao precisarem responder a algumas perguntas sobre o desenvolvimento de seu trabalho. A fim de amenizar este desconforto será mantido o anonimato das entrevistas. Além disso, asseguramos que você poderá deixar de participar da investigação a qualquer momento, caso não se sinta confortável com alguma situação.

Como benefícios, esperamos com este estudo, produzir informações importantes sobre **a compreensão de professores sobre o Pensamento Computacional sob o viés da Insubordinação Criativa em relação a Base Nacional Comum Curricular** a fim de que o conhecimento construído possa trazer contribuições relevantes para a área educacional. A colaboração se iniciará apenas a partir da entrega desse documento por mim assinado.

Estou ciente de que, caso eu tenha dúvida, ou me sinta prejudicado(a), poderei contatar o(a) pesquisador(a) responsável no endereço xxxxxx /telefone xxxxxxxxxxxx

Fui ainda informado(a) de que posso me retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Porto Alegre, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Assinatura do Responsável: \_\_\_\_\_

Assinatura do(a) pesquisador(a): \_\_\_\_\_

Assinatura do Orientador da pesquisa: \_\_\_\_\_

## ANEXO B – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO DE IMAGEM E SOM DE VOZ PARA FINS DE PESQUISA

Eu, \_\_\_\_\_, autorizo a utilização da minha imagem e som de voz, na qualidade de participante/entrevistado(a) no projeto de pesquisa **intitulado PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA SOBRE O PENSAMENTO COMPUTACIONAL: UM OLHAR À LUZ DA INSUBORDINAÇÃO CRIATIVA**, sob responsabilidade de **Jéssica Córdova De Pariz** vinculado(a) ao **Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)**.

Minha imagem e som de voz podem ser utilizados apenas para transcrição da entrevista e análise por parte da equipe de pesquisa. Tenho ciência de que não haverá divulgação da minha imagem nem som de voz por qualquer meio de comunicação, sejam elas televisão, rádio ou internet, exceto nas atividades vinculadas ao ensino e a pesquisa explicitadas anteriormente. Tenho ciência também de que a guarda e demais procedimentos de segurança com relação às imagens e sons de voz são de responsabilidade do(a) pesquisador(a) responsável.

Deste modo, declaro que autorizo, livre e espontaneamente, o uso para fins de pesquisa, nos termos acima descritos, da minha imagem e som de voz.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o(a) pesquisador(a) responsável pela pesquisa e a outra com o(a) participante.

Porto Alegre, XX de ZZZZ de CCCC.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do (a) participante

\_\_\_\_\_  
Nome e Assinatura do(a) pesquisador(a)

## ANEXO C – CARTA DE ANUÊNCIA DA ESCOLA

O(A) \_\_\_\_\_ Diretor(a) \_\_\_\_\_ da escola.....localizada na cidade de.....declara estar ciente e de acordo com a participação dos estudante(s) e/ou professor(es) desta escola nos termos propostos no projeto de pesquisa intitulado “**PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA SOBRE O PENSAMENTO COMPUTACIONAL: UM OLHAR À LUZ DA INSUBORDINAÇÃO CRIATIVA**”, que tem como objetivos **Investigar por meio de questionário e entrevistas ações de Insubordinação Criativa relacionadas a percepção e a apropriação que professores de Matemática tem a respeito do Pensamento Computacional para elaborar as suas aulas, conforme as orientações implementadas pela BNCC** Este projeto de pesquisa encontra-se sob responsabilidade do(a) professor (a)/pesquisador(a) **Rodrigo Sychocki da Silva**, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e é desenvolvido pelo(a) acadêmico(a) **Jéssica Córdova De Pariz** vinculado(a) ao PPGEMAT (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática).

A presente autorização está condicionada ao cumprimento dos requisitos das resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional da Saúde, Ministério da saúde, comprometendo-se os pesquisadores a usar os dados pessoais dos sujeitos da pesquisa exclusivamente para fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo dos sujeitos.

Porto Alegre, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Nome do(a) Diretor(a): \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Professor(a)/Pesquisador(a) responsável (UFRGS): **Rodrigo Sychocki da Silva**

Assinatura: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

Prezado (a) professor (a),

Agradecemos a sua participação e gostaríamos que você responda às perguntas abaixo, que são importantes para o desenvolvimento da pesquisa intitulada: **PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA SOBRE O PENSAMENTO COMPUTACIONAL: UM OLHAR À LUZ DA INSUBORDINAÇÃO CRIATIVA**, que será conduzida pela aluna e pesquisadora Jéssica Córdova De Pariz , com a orientação do Prof. Dr. Rodrigo Sychocki da Silva, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Por gentileza, não coloque o seu nome completo nesse formulário, pois não haverá a sua identificação, haja vista que essa informação é sigilosa.

1 – Idade

2 – Qual sua formação? Possui mais de uma graduação?

3 – Qual sua titulação máxima?

- Graduação
- Especialização
- Mestrado
- Doutorado

4 – Qual o ano de conclusão de sua última titulação?

5 – Há quanto tempo atua como professora/professor?

- Menos de 5 anos
- De 5 a 10 anos
- De 11 a 20 anos
- Mais de 20 anos

6 – Em que escola ou escolas atua como professora/professor?

7 – O que você entende por resolução de problemas?

8 – Você trabalha com resolução de problemas em suas aulas? Se sim, poderia dizer como?

9 – Como você compreende o processo de decomposição de um problema? Como você espera que o aluno realize esse processo?

10 – Como você entende que o processo de abstração deve ocorrer nas suas atividades de sala de aula? Como você espera que o aluno realize esse processo?

11 – Como você entende o papel do reconhecimento de padrões no ensino e na aprendizagem da Matemática? Como você espera que o aluno realize esse processo?

12 – O que você entende por algoritmo? O que você espera que os alunos desenvolvam em termos de pensamento algorítmico?

13 – Você utiliza alguma Tecnologia da Informação e Comunicação em suas aulas? Se sim, poderia dizer qual/quais e como?

14 – Em termos de tecnologia (celular, tablets, computadores) qual é a situação de seus alunos? Qual é o grau de familiaridade deles com essas tecnologias a partir do que você consegue perceber?

15 - Ainda em relação ao uso de tecnologias por parte dos alunos, você poderia dizer o que faz (ou fez, considerando a pandemia) para superar alguma lacuna que pode existir em relação ao uso de tecnologia pelos alunos?

16 – Você conhece a Base Nacional Comum Curricular? Ela faz parte do seu processo de planejamento de aulas? Explane sobre isso.

17 – Você conhece o Referencial Curricular Gaúcho? Ele faz parte do seu processo de planejamento de aulas? Explane sobre isso.

18 – A BNCC apresentou um termo novo, denominado “Pensamento Computacional”. Você conhece esse termo?

19 – Em relação ao termo “Pensamento Computacional”, a que você o relaciona? Selecione as alternativas que preferir

- Computador
- Programação
- Tecnologia
- Algoritmo
- Abstração
- Reconhecimento de Padrões
- Resolução de Problemas
- Pensamento Lógico
- Outro(s) – Escreva qual/quais

20 – Poderia explicar do porquê de ter escolhido cada um dos termos acima?

21 – No processo de implementação da BNCC, foi oferecido a você e a outros docentes uma possibilidade de realizar algum curso de formação continuada? Qual a sua opinião sobre esse tipo de curso? Por quê? E em relação ao Pensamento Computacional, foi oferecido a você e a outros colegas docentes alguma possibilidade de realizar curso de formação continuada sobre esse tema (ou em relação ao uso de tecnologias no ensino)?

21 - Você já se apropriou das considerações em relação ao Pensamento Computacional que estão na BNCC e/ou no Referencial Curricular Gaúcho? Se sim, o que pensa a respeito delas?

23 – Você já utilizou algo que possa ser considerado Pensamento Computacional em suas aulas? Se sim, poderia dizer como? Se não, poderia dizer o porquê?

24 - Você teria interesse em participar de uma entrevista com a pesquisadora (Jéssica Córdova De Pariz)? Se sim, preencha seu e-mail para contato e seu primeiro nome.

## APÊNDICE B – ROTEIRO PARA A ENTREVISTA

O roteiro de perguntas abaixo que será realizado através de uma entrevista semiestruturada. Tem o objetivo de obter dados de cunho qualitativo com questões que orientem os participantes no sentido de contemplar perguntas relativas ao tema abordado na pesquisa para que seja alcançado seu objetivo que é *investigar ações de Insubordinação Criativa relacionadas às percepções e a apropriação que professores de Matemática tem a respeito do Pensamento Computacional para elaborar as suas aulas, conforme as orientações implementadas pela BNCC.*

O roteiro descrito a seguir é dividido em quatro temáticas principais com o intuito de abordá-las de forma clara e organizar melhor a entrevista e sua eventual análise:

- **Formação**, a fim de poder conhecer o perfil dos professores em relação a suas graduações, às educações continuadas e à experiência docente.
- **Base Nacional Comum Curricular**, para poder compreender a visão dos professores em relação a BNCC e como seus elementos fazem parte de seus processos didático-pedagógicos.
- **Pensamento Computacional**, que questionará o que os professores entendem por Pensamento Computacional e a atividades que eles já podem ter trabalhado em relação a esse tema.
- **Atividades Relacionadas ao Pensamento Computacional**, que serão apresentadas aos professores com o intuito de ouvir suas opiniões e como as usariam (ou usaram) em suas aulas.

### 1) **Formação: capacitação, experiência e formação continuada**

- a) Poderia contar um pouco sobre como e quando foi a sua formação inicial em nível superior?
- b) Durante a sua graduação, você teve contato ou disciplinas que abordavam o uso de tecnologias em sala de aula?
- c) Em qual/quais escola/escolas você está atuando no momento?
- d) Há quanto tempo leciona e como está sendo a sua experiência em sala de aula?

- e) Para que anos costuma lecionar e em quantas turmas é professora/professor atualmente?
- f) Possui algum curso de formação continuada já feito ou em andamento?
- g) O município oferece ou já ofereceu algum tipo de incentivo para a educação continuada?

## **2) Base Nacional Curricular**

- a) No currículo da escola/das escolas em que você atua, o currículo já está convergente aos pressupostos da BNCC?
- b) Quais são as suas impressões sobre a BNCC? Ela faz parte do planejamento de suas aulas?
- c) Qual é a posição da escola em que atua em relação ao uso da BNCC? Explane sobre isso.
- d) Como você compreende os elementos das competências gerais e competências específicas presentes na BNCC?
- e) As competências, como orientadas pela BNCC, fazem parte de seu processo de trabalho didático-pedagógico com os alunos?
- f) Como você entende as orientações da BNCC sobre o que se deve ensinar e o que se deve aprender em Matemática?
- g) Faria algo diferente?

## **3) Pensamento Computacional**

- a) Qual é a sua opinião sobre uso das Tecnologias da Informação e Comunicação para o ensino-aprendizagem de Matemática?
- b) A/as escola/escolas em que atua, possuem laboratório de informática ou robótica? Você utiliza esses espaços? Como é feita a utilização desses espaços pelos professores?
- c) Você sabe ou tem uma ideia sobre o que é Pensamento Computacional? Já tinha ouvido falar esse termo antes da sua menção na BNCC?
- d) De acordo com a literatura, o Pensamento Computacional está estruturado em quatro pilares:

**Decomposição:** dividir um problema complexo em partes menores e mais gerenciáveis;

**Reconhecimento de Padrões:** procurar semelhanças dentro e entre problemas;

**Abstração:** focar apenas nas informações importantes, ignorando detalhes irrelevantes;

**Algoritmo:** desenvolver uma solução passo a passo para o problema ou as regras a serem seguidas para resolver o problema.

Como você entende cada um desses pilares? Pode mencionar exemplos de formas de serem trabalhados em sala de aula?

- e) Nas orientações curriculares, o Pensamento Computacional está relacionado à Matemática. O que você pensa a respeito disso? Quais são as suas percepções sobre esse assunto?
- f) Você já chegou a ler as informações que estão na BNCC e no Referencial Curricular Gaúcho sobre o Pensamento Computacional? O Pensamento Computacional é algo plausível para ser trabalhado em sala de aula? Já trabalhou com o Pensamento Computacional?
- g) Em sua ação docente, você entende que já possa ter feito algo que esteja relacionado com o Pensamento Computacional?
- h) Ainda em relação ao Pensamento Computacional, que tipos de atividades vêm a sua mente? Por quê?

#### **4) Atividades Relacionadas ao Pensamento Computacional**

- a) Em relação às seguintes atividades desplugadas e plugadas relacionadas ao Pensamento Computacional, qual seria a sua opinião a respeito delas, segundo os itens abaixo?

Quadro 16: Atividades Relacionados ao Pensamento Computacional

		<b>Opinião Geral</b>	<b>Realização prévia da Atividade</b>	<b>Execução</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Dificuldades/Facilidades</b>	<b>Aprendizagem Matemática</b>	<b>Pilares do Pensamento Computacional</b>
<b>Atividades Desplugadas</b>	No cotidiano							
	Programando Caminhos							
	Torre de Hanói/Jogos de tabuleiro							
<b>Atividades Plugadas</b>	Code Combat							
	Code.org							
	Scratch							

Fonte: elaborado pela autora

As atividades relacionadas ao PC que constam no Quadro 9 acima serão descritas abaixo:

- 1) **PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO COTIDIANO** – Trabalhando o conceito de algoritmo com tarefas do dia a dia. (adaptado de MEIRA, 2017)

Propor os passos necessários para a realização de alguma tarefa:

Figura 18: atividade Pensamento Computacional no Cotidiano

Descreva o passo a passo para pendurar um quadro na parede:

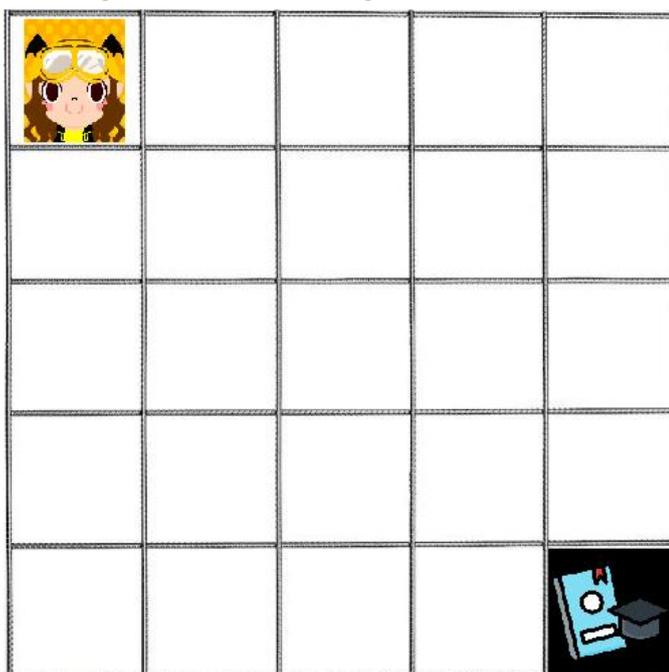
**Passos:**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_

Fonte: elaborado pela autora

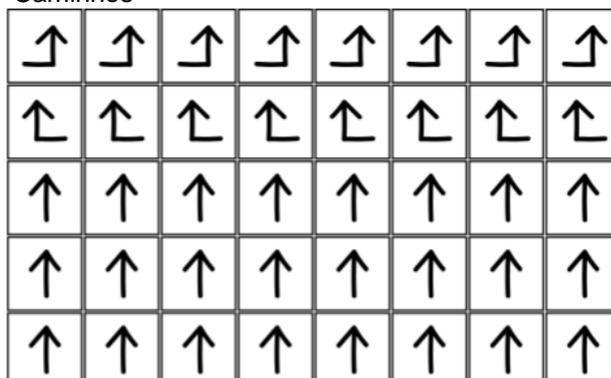
- 2) **PROGRAMANDO CAMINHOS** – Trabalhando com ações de comando e programando ações de um personagem até algum destino ou destino final, através de setas. (adaptado de MEIRA, 2017; BRANDT, 2020; BRACKMANN, 2017).

Figura 19: atividade Programando Caminhos



Fonte: elaborado pela autora

Figura 20: setas para a atividade Programando Caminhos

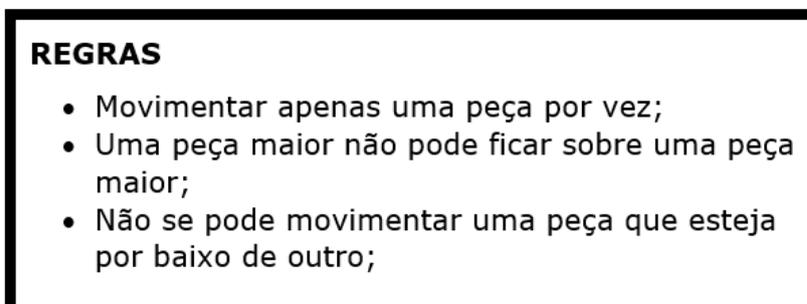


Fonte: <https://classic.csunplugged.org/documents/books/portuguese/CSUnpluggedTeachers-portuguese-brazil-feb-2011.pdf>. Acesso em 16 de junho de 2022.

- 3) **JOGOS E JOGOS DE TABULEIRO** – Possibilidade de promover a compreensão e necessidade de se criar estratégias para resolver um problema. (adaptado de MEIRA, 2017; GAMA, 2017).

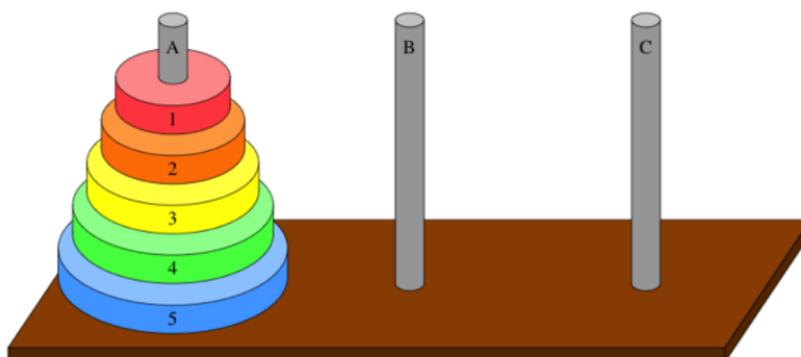
## a) TORRE DE HANÓI

Figura 21: regras da Torre de Hanói



Fonte: elaborado pela autora

Figura 22: ilustração da Torre de Hanói



Fonte: <https://questoes.grancursosonline.com.br/questoes-de-concursos/matematica/1017053>. Acesso em 16 de junho de 2022.

**b) MANCALA**

Figura 23: regras do Jogo Mancala

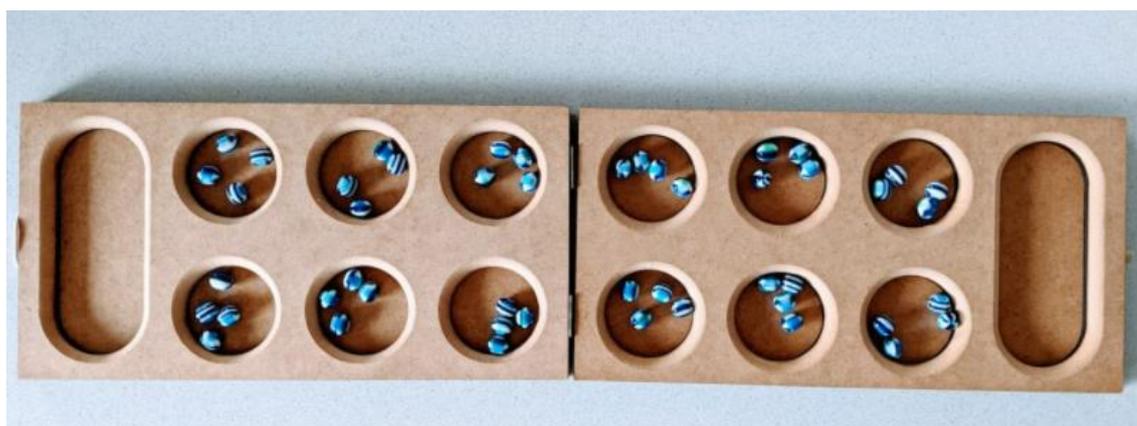
**Objetivo:** pegar o máximo de peças.

**REGRAS:**

- Jogado por 2 jogadores;
- Quem inicia o jogo escolhe uma de suas casas, pega todas as peças que estão nelas e distribui uma em cada casa seguinte seguindo o sentido anti-horário.
- Caso passe por seu depósito, se deixa uma peça e segue colocando as peças na casa do adversário (mas não no depósito dele).
- Se a última peça cair em seu próprio depósito, o jogador tem o direito a mais uma distribuição.
- Se a última peça cair em uma casa vazia, o jogador pode adicionar a seu depósito todas as peças da casa seguinte.
- Quando restarem peças insuficientes para distribuir nas casas do adversário, os jogadores pegam as peças sobrando em suas casas, juntam as peças que estão nos depósitos e contam.
- O jogador que tiver mais peças ganha.

Fonte: elaborado pela autora.

Figura 24: imagem do Jogo Mancala



Fonte: <https://www.educlub.com.br/mancala-o-que-e-como-se-joga-e-objetivos/>. Acesso em 16 de junho de 2022.

#### 4) PLATAFORMA CODE COMBAT

A Code Combat (disponível em: <https://codecombat.com>) é uma plataforma educacional que apresenta um jogo do tipo RPG que ensina programação por meio de ações e movimentos de heróis (personagens) operados pelos alunos. Como é uma plataforma educacional, ela é voltada para alunos e professores, onde é possível criar salas para que os docentes façam acompanhamentos de seus alunos. A linguagem que é utilizada para as ações dos personagens por padrão é a Python, mas outras podem ser selecionadas, como Java, Java Script e C++.

Figura 25: Criar conta do Professor na Plataforma Code Combat

A imagem mostra a interface de criação de conta de professor na plataforma Code Combat. O formulário centralizado, intitulado "Criar conta de Professor", contém os seguintes campos e opções:

- Campos para "Primeiro Nome" e "Último Nome".
- Campo para "Endereço de Email".
- Campo para "Senha", com uma restrição de "8 to 64 characters with no repeating".
- Opção "Sign in with Google" com o subtítulo "for option to link Google Classroom".
- Opção "Sign Up with Clever".
- Botões "Voltar" e "Próximo".
- Link "Já possui uma conta? Entrar" na base do formulário.

O fundo da imagem mostra o ambiente de jogo Code Combat, com elementos como "182 Nível 5", "JOGADOR ANÔNIMO", "ENTRAR", "CRIAR CONTA", "PORTUGUÊS (BRASIL)" e uma barra de progresso de "182 Nível 5".

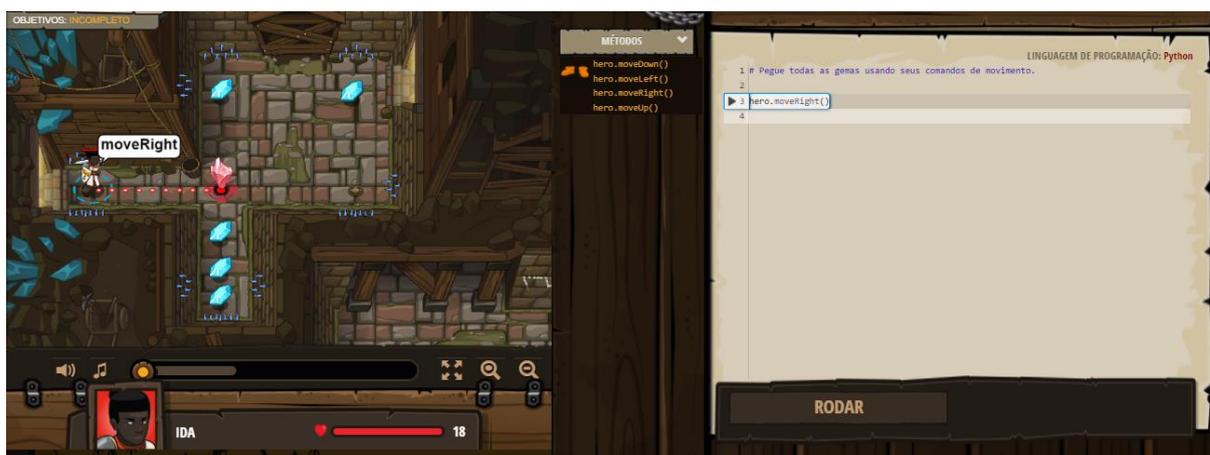
Fonte: Produzido pela autora através de <https://codecombat.com>, acesso em 16 de junho de 2022.

Figura 26: Escolher o herói na plataforma Code Combat.



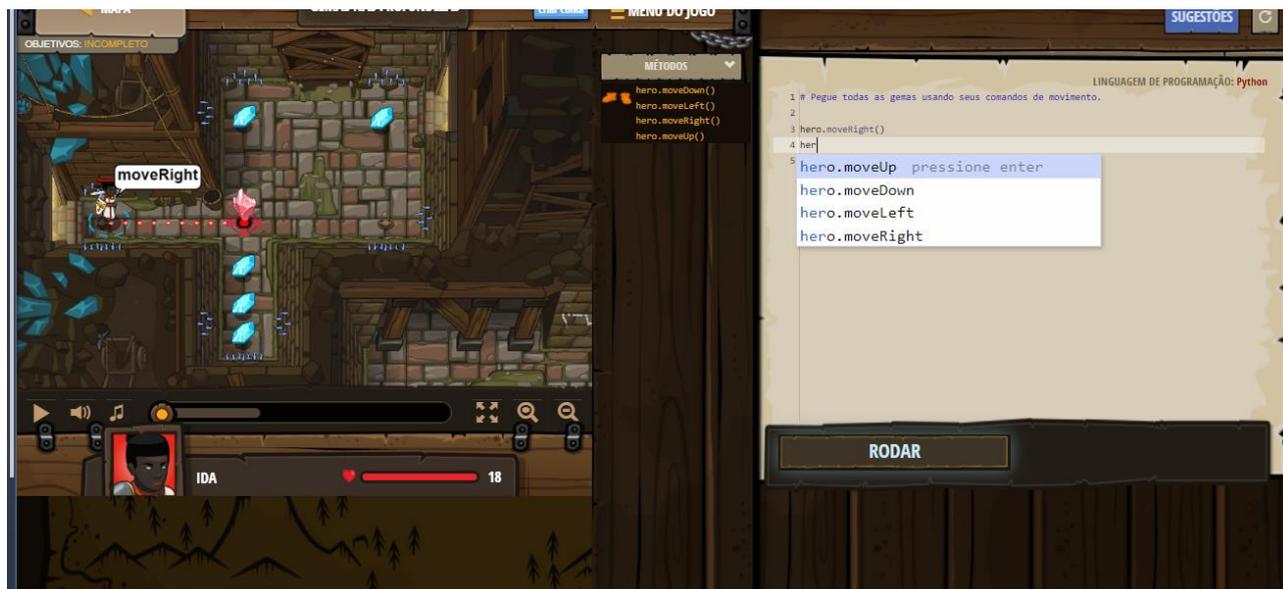
Fonte: produzido pela autora através de <https://codecombat.com>, acesso em 16 de junho de 2022.

Figura 27: Programar um movimento na Plataforma Code Combat.



Fonte: produzido pela autora através de <https://codecombat.com>, acesso em 16 de julho de 2022.

Figura 28: Programar um movimento na plataforma Code Combat.



Fonte: produzido pela autora através de <https://codecombat.com>, acesso em 16 de julho de 2022.

Figura 29: Mapa da plataforma Code Combat



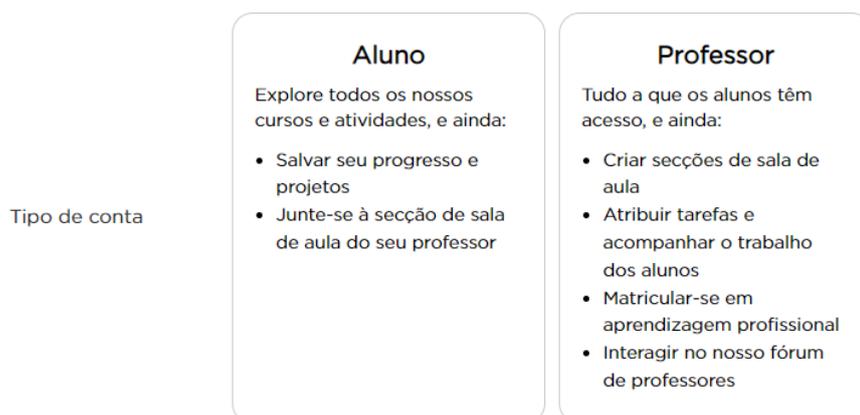
Fonte: produzido pela autora através de <https://codecombat.com>, acesso em 16 de julho de 2022.

## 5) PLATAFORMA CODE.ORG (adaptado de CAVALCANTE, 2016; MEIRA, 2017).

A Code.org (disponível em: <https://code.org>) é uma plataforma voltada para o ensino e aprendizagem de programação. São oferecidos cursos que podem ser acessados por alunos que queiram aprender sozinhos ou por professores que podem

criar turmas para gerenciar as atividades. Os cursos são compostos por vídeos educacionais e atividades voltadas para a programação em blocos.

Figura 30: Tipos de Conta da Plataforma Code.org.



Fonte: elaborado pela autora através de <http://code.org>, acesso em 16 de julho de 2022.

Figura 31: Painel de Controle da plataforma Code.org.

**Meu painel de Controle**

You are already signed in.

**Criar seção**

**Adicionar uma nova seção de sala de aula**  
Crie uma nova turma para começar a atribuir cursos e verificar o progresso de seus estudantes. [Criar seção](#)

**Seções de Sala de aula**

Seção	Grau	Curso	Alunos	Informação de Login	
Programação	TI	Computer Science Discoveries ('21-'22) Unidade atual: Problem Solving and Computing ('21-'22)	<a href="#">Adicionar alunos</a>	KMBSGY	

**Meus Cursos**

**Comece a aprender**  
Atribua um curso à sua sala de aula ou comece o seu próprio curso. [Encontre um curso](#)

Fonte: produzido pela autora através de <https://code.org>, acesso em 16 de julho de 2022.

Figura 32: Criar uma nova seção na plataforma Code.org.

**Criar uma nova seção**

Como você quer que os seus alunos entrem?

**Sala de aula do Google**  
Recomendado para idades 4 - 8

Import a roster from one of your Google Classrooms to create student accounts.

**Senha com imagens**  
Recomendado para idades 9 - 12

Você irá criar contas para seus alunos. Os alunos irão acessar com uma imagem secreta.

**Palavras secretas**  
Recomendado para idades 9 - 12

Você irá criar contas para seus estudantes. Estudantes irão acessar com um par de palavras secreto.

**Logins pessoais**  
Recomendados para idades 13+

Cada estudante criará sua própria conta do Code.org usando seu endereço de e-mail (mantido 100% privado\*).

\*Nota: Code.org não irá armazenar endereços de e-mail de estudantes em um formato recuperável, por razões de privacidade. [Mais informações.](#)

[Cancelar](#)

Fonte: Elaborado pela autora através de <http://code.org>, acesso em 16 de julho de 2022.

Figura 33: Cursos na plataforma Code.org.



**Você pode ensinar ciência da computação**

Você não precisa ser um desenvolvedor de software para ensinar ciência da computação.

**Curso rápido de Fundamentos da Ciência da Computação**

Uma excelente opção para os alunos iniciando sozinhos. Vocês irão aprender os fundamentos de Ciência da Computação arrastando e soltando blocos. Crie seus próprios desenhos e jogos.

**Pre-reader Express (2021)**  
Idades: 4-8

Uma introdução à ciência da computação para pré-leitores: combina o melhor do nosso jardim de infância e cursos de primeira série.



**Express Course (2021)**  
9-18 anos de idade

Uma introdução à ciência da computação: combina o melhor do nosso currículo do ensino fundamental para alunos mais velhos.



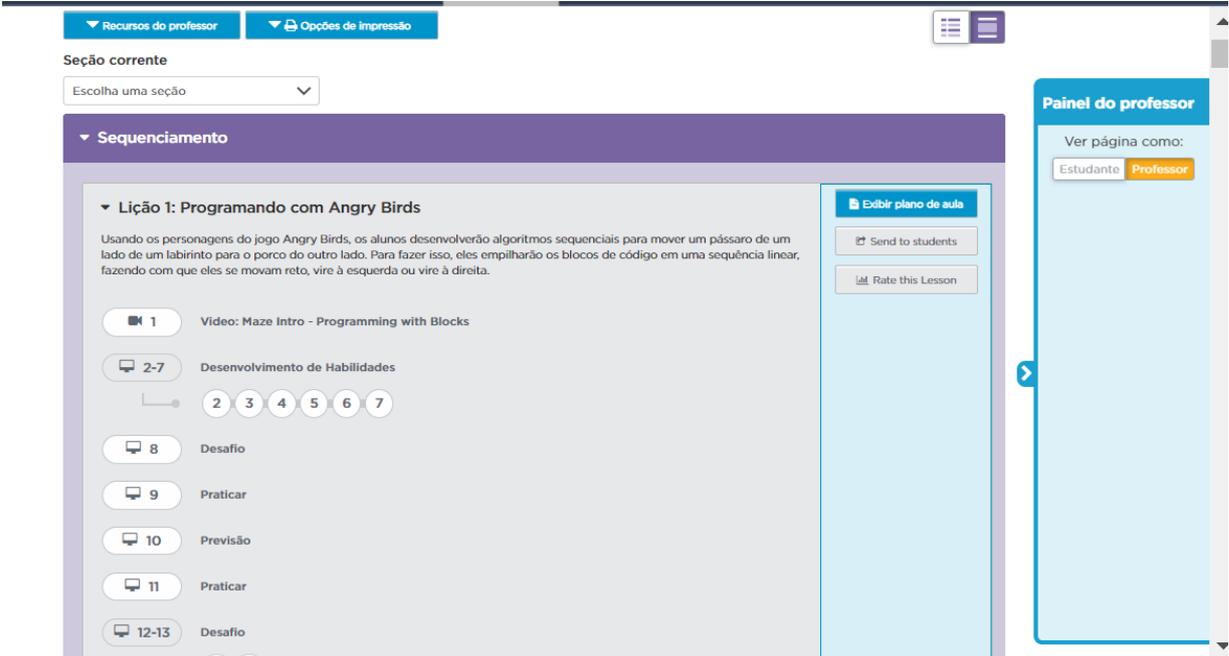
**Aulas off-line**  
A partir de 4 anos

Se não tiver computadores, teste essas lições off-line em sua sala de aula.



Fonte: produzido pela autora através de <https://code.org>, acesso em 16 de julho de 2022.

Figura 34: Atividade da plataforma Code.org.



▼ Recursos do professor    ▼ Opções de impressão

Seção corrente  
Escolha uma seção ▼

▼ Sequenciamento

▼ Lição 1: Programando com Angry Birds

Usando os personagens do jogo Angry Birds, os alunos desenvolverão algoritmos sequenciais para mover um pássaro de um lado de um labirinto para o porco do outro lado. Para fazer isso, eles empilharão os blocos de código em uma sequência linear, fazendo com que eles se movam reto, vire à esquerda ou vire à direita.

1 Video: Maze Intro - Programming with Blocks

2-7 Desenvolvimento de Habilidades

2 3 4 5 6 7

8 Desafio

9 Praticar

10 Previsão

11 Praticar

12-13 Desafio

Exibir plano de aula

Send to students

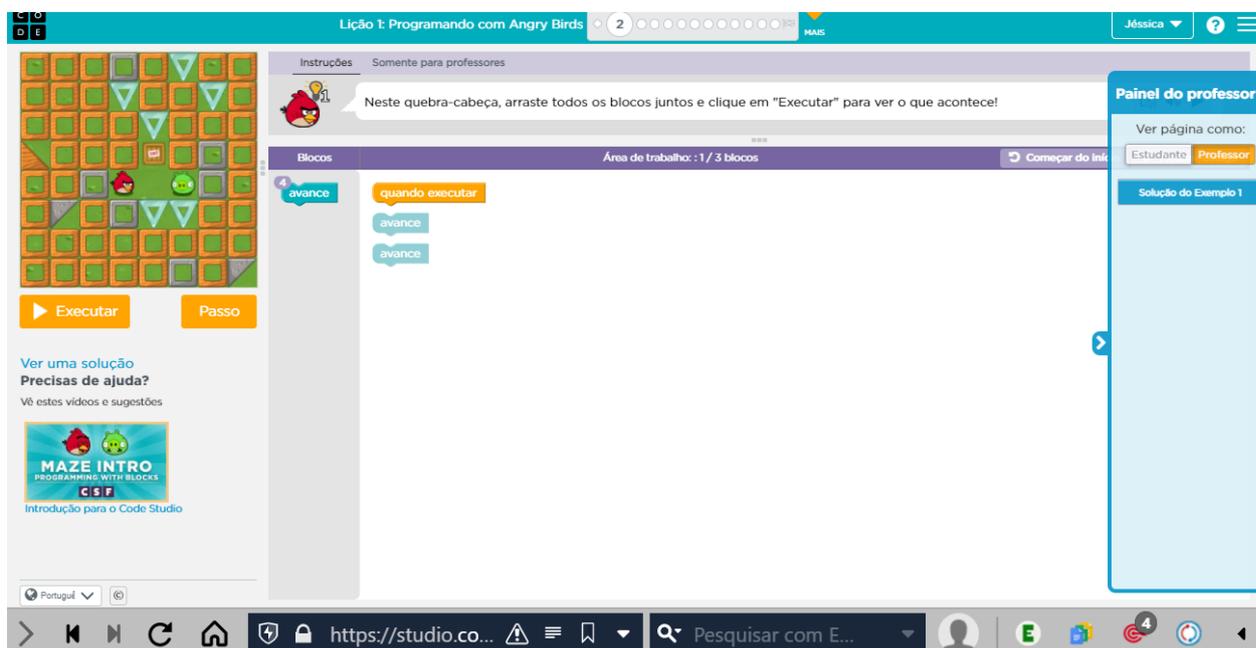
Rate this Lesson

Painel do professor

Ver página como:  
Estudante Professor

Fonte: produzido pela autora através de <https://code.org>, acesso em 16 de julho de 2022.

Figura 35: Atividade na plataforma Code.org.



Fonte: produzido pela autora através de <https://code.org>, acesso em 16 de julho de 2022.

Figura 36: Tela de criação de turma na plataforma Code.org.

## Programação

Atribuído a: Computer Science Discoveries ('21-'22)

[Editar seção de detalhes](#) [Trocar de turma:](#)

Progresso	Respostas de texto	Avaliações/Pesquisas	Projetos	Estatísticas	Gerenciar alunos
<a href="#">+ Adicionar vários alunos</a>	<a href="#">Mover alunos</a>	<a href="#">Imprimir Cartões de Login</a>	<a href="#">Baixar carta aos pais</a>	Código da seção: <b>KMBSGY</b>	
Nome	Idade	Gênero	Palavras secretas	Compartilhamos	Ações
<input type="text" value="Nome do aluno (obrigatório)"/>	<input type="text" value="v"/>	<input type="text" value="v"/>	Gerar automaticamente	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Adicionar</a>

### Set up your class

To get your class set up with secret words accounts, do the following:

1. Add each of your students in the table above.
2. **Print login cards** that show each student's name and 'secret words'. Share these with your students.  
**Ensinando remotamente?** Baixe um CSV com a informação de login dos alunos então você pode criar uma lista de transmissão ou facilmente copiar os usuários e senhas dos alunos para e-mails [Fazer o download de CSV](#)
3. **Share our privacy letter** with parents to introduce them to Code.org and allow them to review our policies on student privacy.
4. Have your students follow the instructions below to sign in.

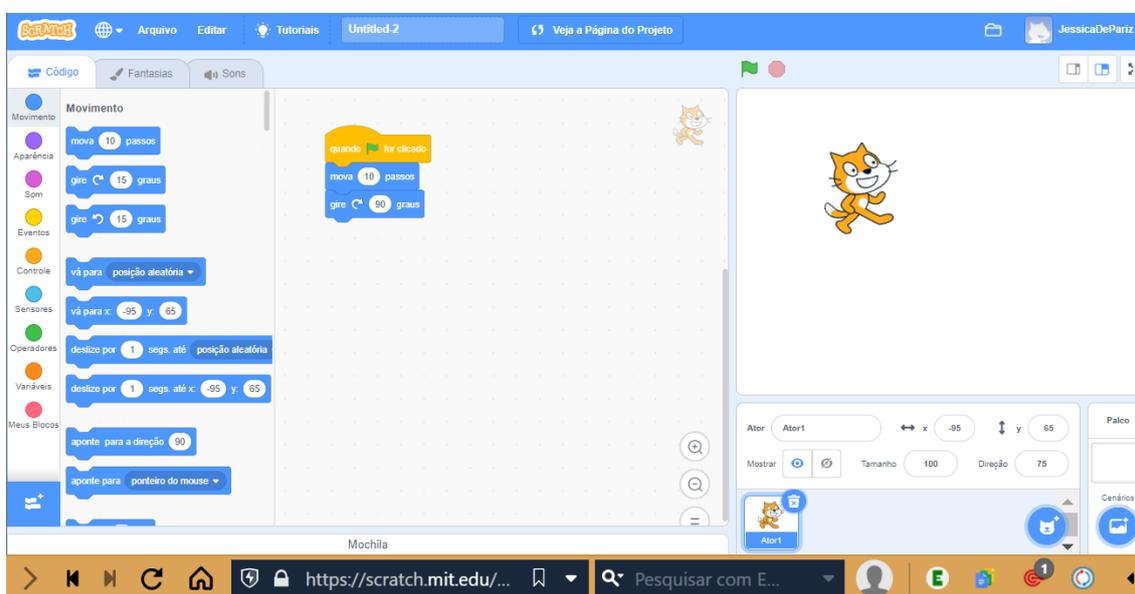
Fonte: produzido pela autora através de <https://code.org>, acesso em 16 de julho de 2022

## 6) SCRATCH (adaptado de MEIRA, 2017; CORRÊA, 2021; SILVA 2016).

O Scratch é uma linguagem de programação educacional criada por Mitchel Resnick, que pode ser baixada gratuitamente ou acessada de forma online em sua

plataforma <sup>42</sup>. A aprendizagem dessa linguagem ocorre de forma visual, através do agrupamento de blocos lógicos e manuseio de imagens e sons. Por meio do Scratch podem ser produzidos jogos, histórias interativas e animações. Com ele, pode-se trabalhar conceitos de programação como variáveis, condicionais sincronia, interação etc, além de promover a criatividade e raciocínio lógico matemático como manipular coordenadas cartesianas, construir figuras geométricas e movimentar objetos. Educadores podem criar contas específicas na plataforma, a fim de acompanhar turmas e os trabalhos que os alunos estão desenvolvendo.

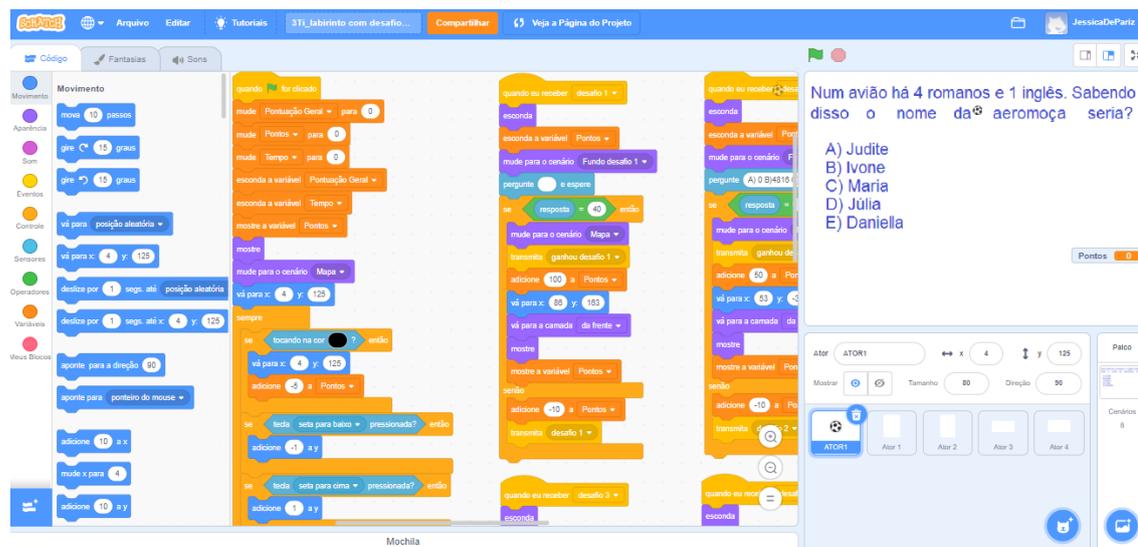
Figura 37: exemplo de programação no Scratch



Fonte: produzido pela autora através de <https://scratch.mit.edu>, acesso em 16 de julho de 2022.

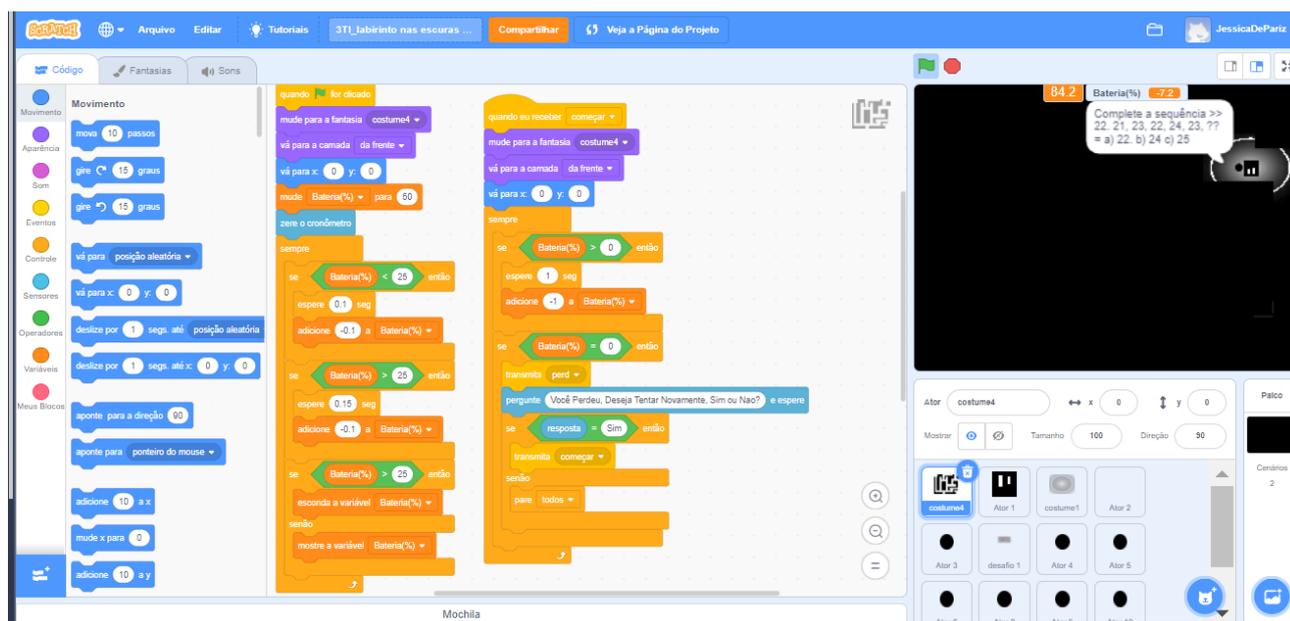
<sup>42</sup>Disponível em: <https://scratch.mit.edu>. Acesso em 16 de julho de 2022.

Figura 38: exemplo de atividade no Scratch



Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/188472861/fullscreen/>. Acesso em 16 de julho de 2022.

Figura 39: exemplo de atividade produzida no Scratch



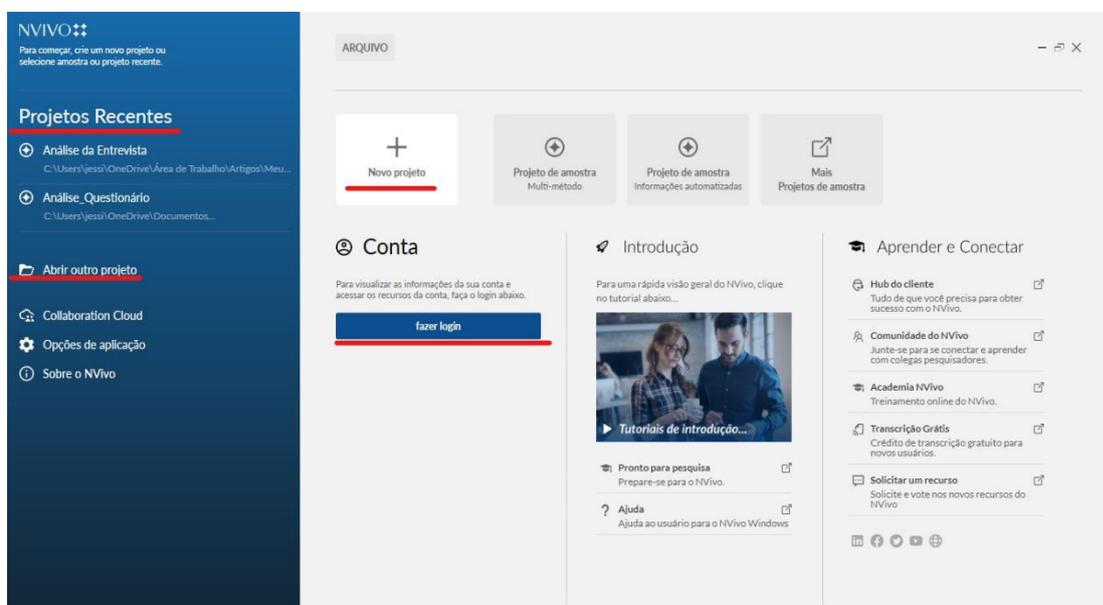
Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/188473888/fullscreen/>. Acesso em 16 de julho de 2022.



## APÊNDICE B – NVIVO®

A tela inicial do NVivo®, como apresentada na Figura 13 abaixo:

Figura 41: Tela inicial do NVivo®



Fonte: elaborado pela autora, através de NVivo®

Na tela inicial do NVivo® 1.5.1, pode-se visualizar os projetos recentes que foram previamente abertos. Também é possível abrir um outro projeto cujo arquivo já foi salvo, criar um novo projeto ou se logar na conta no NVivo®.

Ao criar um novo projeto, o software solicita algumas informações, como na Figura 14 abaixo:

Figura 42: tela para criação de novo projeto

Fonte: elaborado pela autora através de NVivo®.

Pode-se criar o Título do projeto, além de ser possível criar um novo projeto a partir de um outro arquivo do NVivo® que já esteja salvo. O usuário pode também fazer uma descrição do projeto e selecionar o idioma do conteúdo que será analisado.

A próxima etapa é escolher se prefere que o programa salve o projeto automaticamente, ou não, e se quer receber lembretes para salvar o projeto. Também é possível escolher onde salvar um arquivo de recuperação, como se pode ver na figura 15 abaixo:

Figura 43: tela para salvar e recuperar projeto

NOVO PROJETO - ETAPA 2 do 2 ? X

**Salvamento do projeto**

Salvar o projeto automaticamente? (Se Sim, Desfazer está desativado)  Sim  Não

---

Exibir lembretes para salvar a cada  minutos  Sim  Não

---

**Recuperação de projeto**

O NVivo pode criar automaticamente arquivos de recuperação de projetos como backups de curto prazo. A criação do arquivo é acionada ao salvar. (Recomendamos que você também salve os backups manualmente)

Crie arquivos de recuperação

---

Armazene os mais recentes  arquivos de recuperação

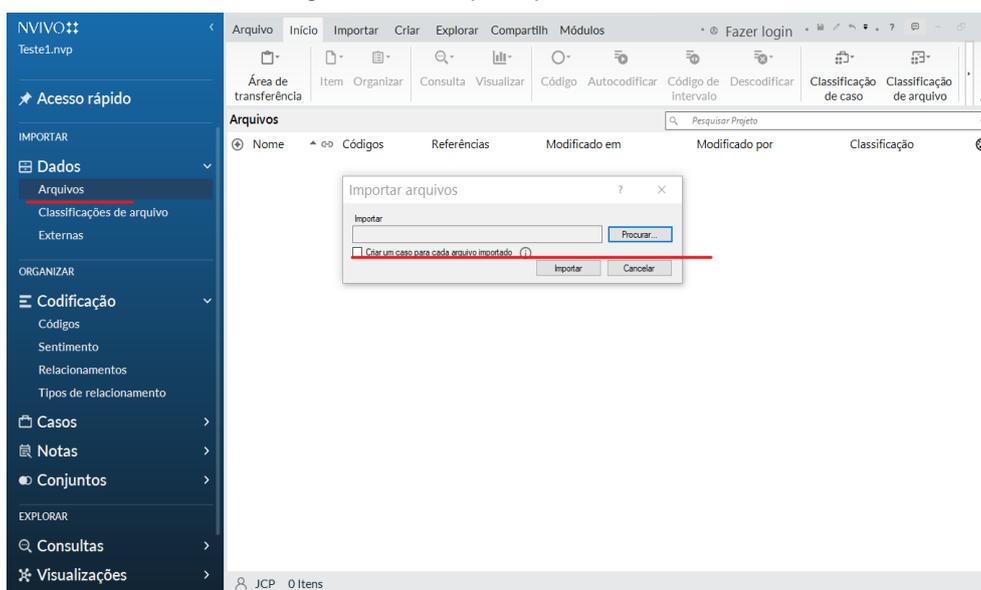
Local do arquivo de recuperação

---

Fonte: elaborado pela autora através de NVivo®

Ao clicar para criar projeto, a tela principal do NVivo® é aberta e pode-se importar os arquivos que serão analisados, como na figura 16 abaixo. É possível importar arquivos de documento, áudio, vídeo, imagem e de mensagem.

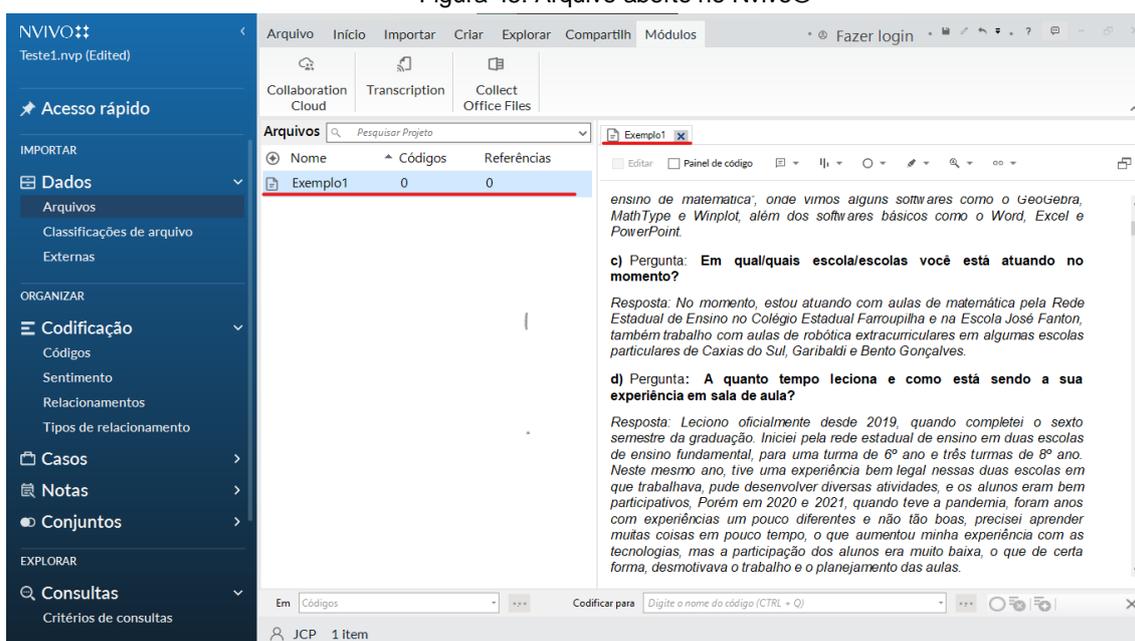
Figura 44: Tela principal do Nvivo. ®.



Fonte: elaborado pela autora através de Nvivo®

Ao clicar no arquivo importado, o arquivo é aberto em uma janela lateral como na Figura 17 abaixo:

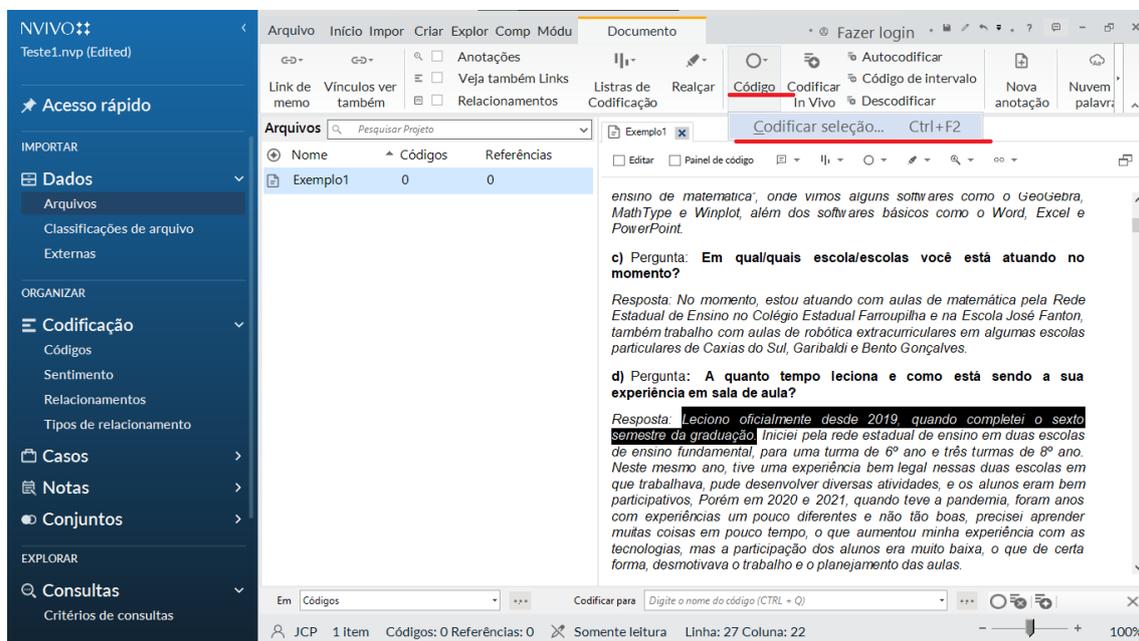
Figura 45: Arquivo aberto no Nvivo®



Fonte: elaborado pela autora através de Nvivo®

Para fazer a codificação de um texto escrito, seleciona-se o trecho desejado e clica-se em Código em Codificar seleção, como na Figura 18 abaixo:

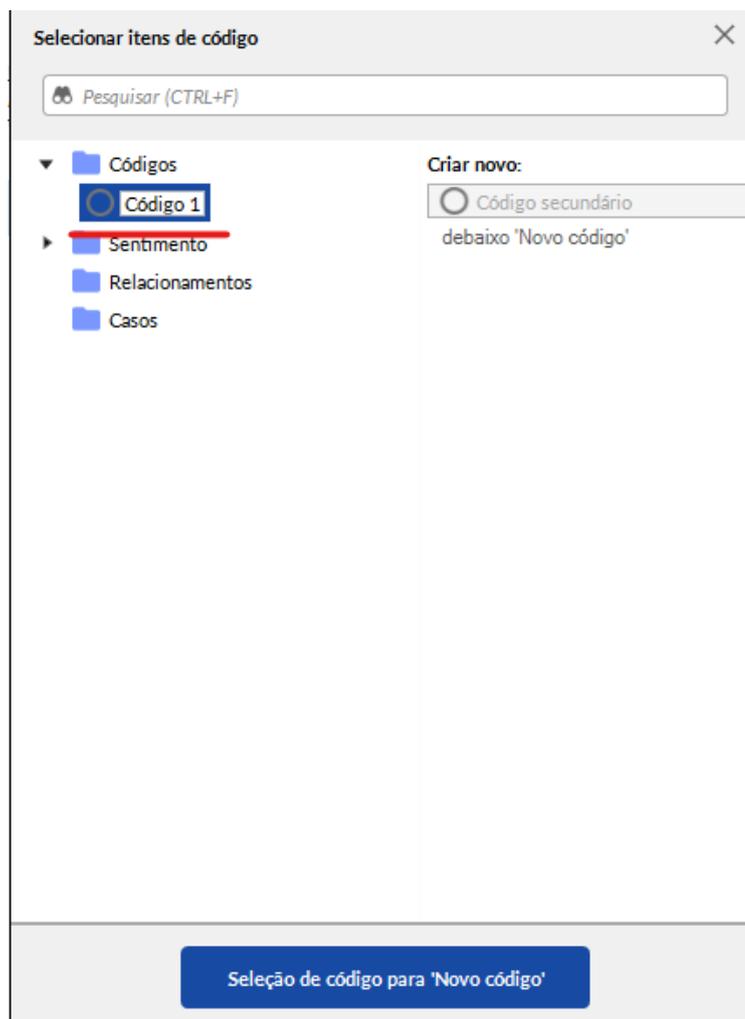
Figura 46: como codificar



Fonte: elaborado pela autora através de Nvivo®

Ao clicar em Codificar seleção, abre-se uma janela e cria-se o código desejado, como na Figura 19 abaixo:

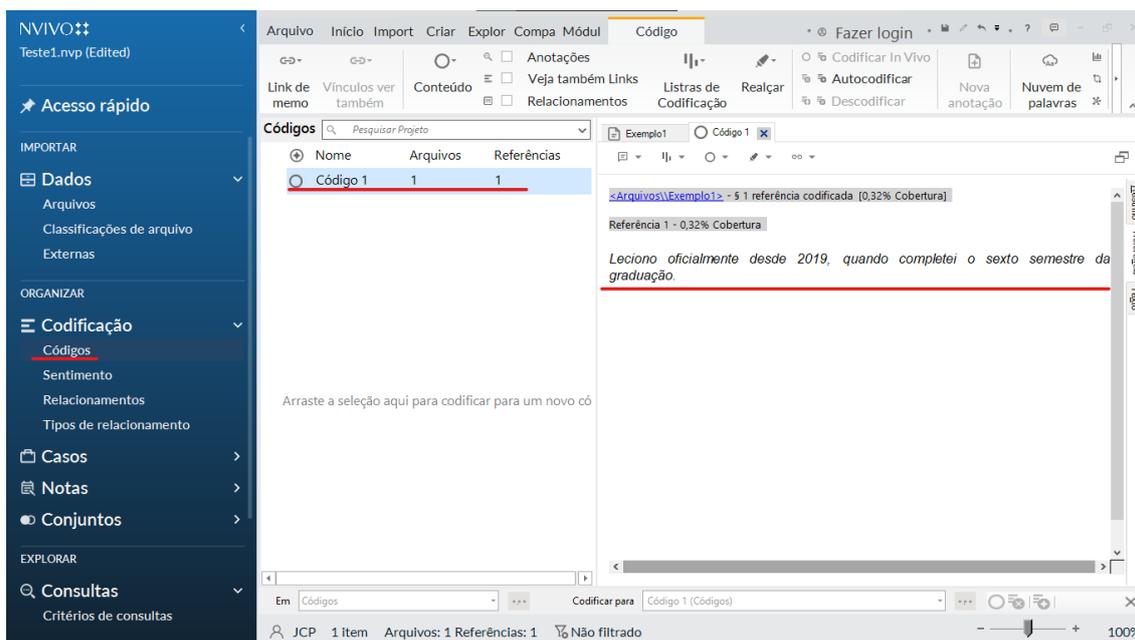
Figura 47: Criando o código.



Fonte: elaborado pela autora através de Nvivo®

Os códigos criados podem ser acessados a partir do menu lateral Códigos. E, ao clicar sobre o código criado, na janela ao lado todos os trechos codificados para ele são mostrados, tal como é ilustrado na Figura 20 abaixo:

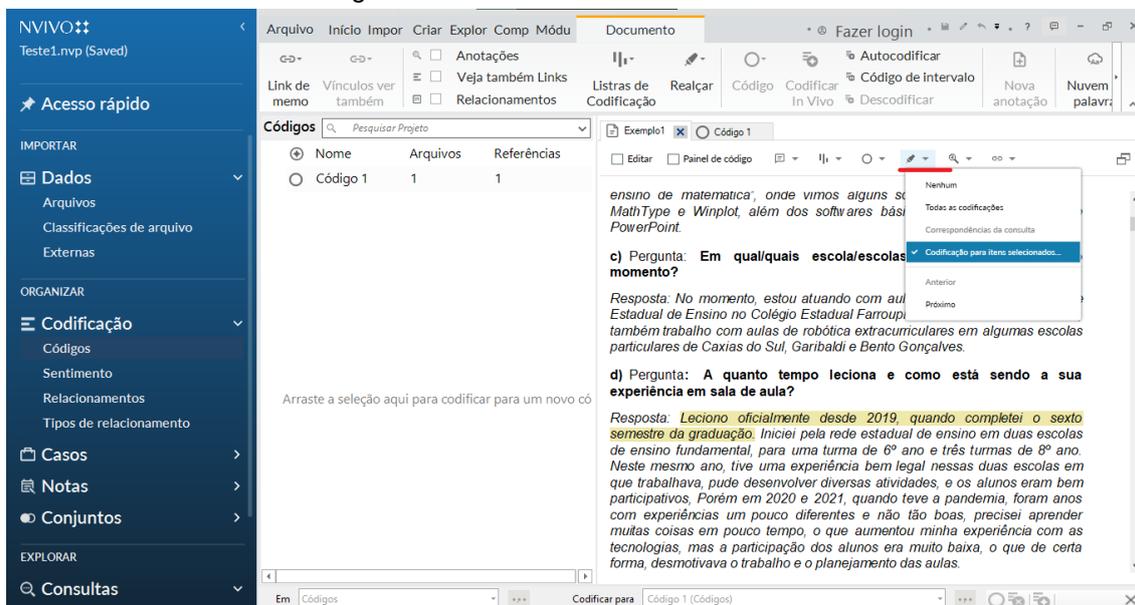
Figura 48: Como visualizar a codificação.



Fonte: elaborado pela autora através de Nvivo®

Também é possível visualizar onde a codificação se encontra no texto, ao clicar sobre o código escolhido e selecionar a ferramenta de realçar como na Figura 21 abaixo:

Figura 49: realce dos trechos codificados



Fonte: elaborado pela autora através de Nvivo®

Na Figura 22 abaixo, vê-se um exemplo de como ficou a entrevista realizada para esta pesquisa, após ser codificada:

Figura 50: exemplo de codificação5

The screenshot displays the NVivo software interface. On the left, there is a navigation pane with sections: 'Acesso rápido', 'IMPORTAR' (Dados, Arquivos, Classificações de ar..., Externas), 'ORGANIZAR' (Códigos, Sentimento, Relacionamentos, Tipos de relaciona...), 'Casos' (Casos, Classificações de C...), 'Notas', and 'Conjuntos'. The main area is divided into two panes. The top pane shows a list of codes with columns for 'Nome', 'Arquiv', and 'Referên'. The bottom pane shows a document view with a list of questions and their corresponding responses.

Nome	Arquiv	Referên
Atividades Relacionadas ao Pensamento Co	0	0
Apoia as crianças ao atribuírem significa	1	7
Coloca o aluno no coração do processo	1	2
Confronto com dilemas e dificuldades	1	6
Cria oportunidade para as crianças viver	1	7
Cria uma oportunidade para as crianças	1	5
Criatividade - Redirecionamento de prá	1	14
Desafia os alunos a identificarem proble	1	6
Estratégias Próprias e Tomada de Desiç	1	1
Grupo de Trabalho Colaborativo	1	5
Inovação - Novas possibilidades	1	3
interesse pessoal na autorreflexão sobre	1	4
Não a abordagem técnica que restringe	1	2
posiciona os alunos como autores da m	1	9

**Atividade 2: Programando Caminhos**

a) **O que achou da atividade de forma geral?**  
Resposta: *Acho super importante e interessante trabalhar com os alunos.*

b) **Já trabalhou com a atividade ou com algo parecido?**  
Resposta: *Sim, trabalho isso na utilização do plano cartesiano e também trabalhei em uma atividade com os números inteiros, onde, dependendo do resultado, eles precisariam andar uma determinada quantidade de casas e em diferentes direções.*

c) **Em que contexto ela poderia ser usada?**  
Resposta: *No plano cartesiano e em algum trabalho interdisciplinar com a disciplina de geografia, no desenvolvimento da localização geográfica, seriam situações bem interessantes de se trabalhar com esta atividade.*

d) **O contexto em geral da escola ou dos alunos permitiria trabalhar com a atividade?**  
Resposta: *Sim.*

e) **Caso não seja possível de ser trabalhada o que poderia ser feito para os alunos poderem trabalhar com ela?**

f) **Quais dificuldades/facilidades de implementar a atividade em sala de aula?**

Fonte: elaborado pela autora através de Nvivo®