

# Pensamento Computacional e ações de Insubordinação Criativa: percepções de uma Professora de Matemática

## Computational Thinking and Creative Insubordination Actions: Perceptions of a Math Teacher

Jéssica Córdova De Pariz<sup>1</sup>, Rodrigo Sychocki da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Farroupilha/RS, Brasil

[jessica\\_depariz@yahoo.com.br](mailto:jessica_depariz@yahoo.com.br), [sychocki.rodrigo@gmail.com](mailto:sychocki.rodrigo@gmail.com)

Recibido: 15/04/2023 | Corregido: 22/01/2024 | Aceptado: 10/03/2024

**Cita sugerida:** J. Córdova De Pariz, R. Sychocki da Silva, "Pensamento Computacional e ações de Insubordinação Criativa: percepções de uma Professora de Matemática," *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, no. 38, pp. 159-168, 2024. doi:10.24215/18509959.38.e16

Esta obra se distribuye bajo **Licencia Creative Commons CC-BY-NC 4.0**

### Resumo

Este artigo apresenta o recorte de uma pesquisa de dissertação de Mestrado em Ensino de Matemática finalizada em 2023. O objetivo do artigo é apresentar e analisar a etapa final da pesquisa, em que foi realizada uma entrevista com uma professora de Matemática que atua na Educação Básica. A pesquisa fez uso de referenciais teóricos apresentados por autores que discutem as ideias sobre o Pensamento Computacional e a Insubordinação Criativa. Por meio de um viés metodológico qualitativo, utilizou-se para a análise da entrevista apresentada o aporte teórico da Análise de Conteúdo de Laurence Bardin. Como resultado da análise, os dados da entrevista sugerem que um número significativo das ações de Insubordinação Criativa mencionadas foi possível de realizar, pois a entrevistada teve uma oportunidade de trabalhar com diversos materiais não só na formação acadêmica, mas também na formação continuada em Robótica Educacional. Em contraponto, verificou-se que as dificuldades para uma implementação das ideias do Pensamento Computacional em sala de aula mencionadas pela entrevistada têm relação com os recursos tecnológicos e materiais disponíveis nas escolas.

**Palavras chave:** Análise de Conteúdo; Educação Matemática; Formação de professores de Matemática; Insubordinação Criativa; Pensamento Computacional.

### Abstract

This article presents a section of a research study for a Master's degree in Mathematics Education completed in 2023. The objective of the article is to present and analyze the final stage of the research, which involved an interview with a Mathematics teacher working in Basic Education. The research utilized theoretical frameworks presented by authors discussing ideas about Computational Thinking and Creative Insubordination. Through a qualitative methodology, the theoretical framework of Laurence Bardin's Content Analysis was employed for the analysis of the interview. As a result of the analysis, the interview data suggests that a significant number of the mentioned actions of Creative Insubordination were possible to carry out because the interviewee had the opportunity to work with various materials not only in academic training but also in continued education in Educational Robotics. On the other hand, it was found that the difficulties in implementing Computational Thinking ideas mentioned by the interviewee are related to the technological resources and materials available in schools.

**Keywords:** Content analysis; Mathematics Education; Math Teachers Training; Creative Insubordination; Computational Thinking.

## 1. Introdução

Este artigo é um recorte de uma pesquisa de dissertação de Mestrado acadêmico em Ensino de Matemática [1]. O questionamento que exploramos na pesquisa é: quais as percepções que professores de Matemática têm a respeito do Pensamento Computacional e como eles compreendem as recomendações preconizadas pela BNCC, desenvolvendo assim suas metodologias de trabalho através de ações de Insubordinação Criativa? O uso que fazemos do termo "percepções" está de acordo com [2] "indicações (introspecções) que os professores têm atualmente via reflexão sobre suas experiências presentes e passadas".

Para responder ao questionamento mencionado anteriormente, a pesquisa [1] foi conduzida em duas etapas. A primeira etapa envolveu a aplicação de um questionário com perguntas abertas, que investigou as ações de Insubordinação Criativa relacionadas ao Pensamento Computacional, em que participaram por meio de convite, onze professores de Matemática do ensino básico. A segunda etapa consistiu em uma entrevista semiestruturada com uma professora de Matemática, a qual será detalhada neste artigo.

Uma vez que a BNCC passou a ser implementada há pouco tempo, considerou-se oportuno neste momento investigar a situação de professores de Matemática em relação ao PC e quais seriam as suas ações de Insubordinação Criativa. O recorte da pesquisa, apresentado neste artigo, tem abordagem qualitativa e descritiva, cujo objetivo foi investigar por meio de uma entrevista as ações de Insubordinação Criativa relacionadas às percepções que uma professora de Matemática tem a respeito do Pensamento Computacional para elaborar as suas aulas. Uma revisão de literatura, ampla e mais detalhada, envolvendo pesquisas que fizeram uso dos conceitos de Insubordinação Criativa e Pensamento Computacional, pode ser encontrada em [6].

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) teve a sua versão final aprovada em 2017 e no decorrer do ano de 2018 passou a ser implementada pelas escolas de Ensino Básico brasileiras. Em meio a uma gama de habilidades e conceitos apresentados, um novo termo chamou atenção: Pensamento Computacional (PC, de agora em diante, no texto). De acordo com [3], PC consiste em "reformular um problema aparentemente difícil em um problema que sabemos como resolver, talvez por redução, incorporação, transformação ou simulação."

A BNCC desde a sua implementação tem sido alvo de muitas críticas. No que diz respeito ao currículo da área de Matemática, Bigode [4] afirma que esse documento, na área 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."

Disso decorre que as diretrizes da BNCC, desde a sua implementação, podem acabar gerando dúvidas e até mesmo modificações por parte dos docentes durante o seu

exercício profissional. A partir desse contexto, seus modelos pedagógicos podem diferir do que está posto na documentação. Tais atos, envolvendo um "questionamento curricular", podem ser entendidos como atos de Insubordinação Criativa [5].

A Insubordinação Criativa [5] é uma característica de comportamento político em que os professores acabam priorizando o aprendizado do aluno a partir da implementação de novos métodos de ensino em sala de aula. Por vezes, essas novas abordagens acabam contrariando as normas curriculares ou as políticas públicas, e os professores, em sua conduta profissional, acabam assumindo o risco de evadir-se dessas exigências em benefício de seus alunos [5].

O presente artigo está organizado da seguinte forma: as seções dois e três apresentam as ideias de referencial teórico; a seção quatro apresenta uma caracterização metodológica do estudo, além de materiais e métodos utilizados; a seção cinco apresenta os dados da pesquisa e as análises construídas, frente ao referencial teórico; por fim, na seção seis são apresentadas as conclusões do artigo, com reflexões e perspectivas para novas investigações.

## 2. Insubordinação Criativa

O termo Insubordinação Criativa foi criado a partir de um estudo de campo [7] onde o termo é usado para descrever decisões de diretores que se opunham às ordens e que, se estas ordens fossem obedecidas, seriam nocivas para as escolas e principalmente para os alunos, preservando assim, os princípios éticos, morais e de justiça social [7].

A Insubordinação Criativa na educação é definida em [5] como as ações dos professores que "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, resolve assumir o risco para o bem dos seus alunos."

A partir de uma postura política, a professora Rochelle Gutiérrez, da Universidade de Illinois, nos EUA, começou a investigar a ampliação do conceito de Insubordinação Criativa na Educação Matemática, descrevendo a postura insubordinada de docentes de Matemática em relação a conteúdos desta [8].

Podem ser considerados atos de Insubordinação Criativa na Educação Matemática: criar uma "contranarrativa" para a ideia da lacuna de aprendizagem em Matemática, questionar o modo como ela é ensinada nas escolas, dar ênfase na humanidade e na incerteza da Matemática e colocar os alunos como sendo autores dela [8].

O conceito da Insubordinação Criativa na Educação Matemática foi apresentado no Brasil por Celi Lopes e Beatriz D'Ambrósio [9]. 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, que os levará a buscar uma Insubordinação Criativa que requererá criticidade às decisões, pensamentos e análises [5].

A Insubordinação Criativa envolve uma compreensão do contexto educacional por parte dos professores de Matemática [5]. Eles poderiam, portanto, levar em conta a variedade de realidades em que os alunos estão envolvidos. Logo, tais situações mostram-se como possibilidades para que se reconheça a experiência e os saberes que advêm da vivência profissional do educador.

Nesse sentido, em [1], definimos que "a Insubordinação Criativa representa uma espécie de rebeldia, uma inconformidade, uma exploração da criatividade pedagógica frente à estrutura padrão do sistema educacional vigente." A Insubordinação Criativa tem o objetivo de convidar o professor a uma reflexão profunda, a questionar suas crenças, a ampliar seus conhecimentos e a valorizar suas experiências. Além disso, busca incentivar o profissional da Educação a desenvolver sua autonomia e, quem sabe, a se tornar a melhor versão de si mesmo, visando beneficiar o aprendizado de seus alunos [1].

### 3. Pensamento Computacional

Em 2006, a pesquisadora da Universidade Carnegie Mellon, Janet Wing, publicou um artigo chamado "*Computational Thinking*" (Pensamento Computacional), no qual argumentava que o pensamento do cientista da computação poderia ser aplicado a outras áreas além da Ciência da Computação [3]. Neste artigo, são usados conceitos da área de computação para dizer que o PC é relevante para a resolução de problemas, projeção de sistemas e compreensão do comportamento humano [3].

Os estudos consultados [10], [11] que envolvem o PC destacam que ao resolver um problema de forma eficiente, podemos questionar se uma solução aproximada é boa o suficiente e se falsos positivos ou falsos negativos são permitidos. O PC trata de ajudar na reformulação de um problema aparentemente difícil em um problema que sabemos como resolver, talvez por redução, incorporação, transformação ou simulação [3].

Em seu artigo posterior, de 2008 [12], Janet Wing definiu a essência do PC como abstração. A autora afirma que na computação os conceitos são abstraídos no tempo e no espaço; as abstrações são gerais porque são simbólicas e as abstrações numéricas são um caso especial. [10]. "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!" [10].

Com relação à execução e ensino de PC, pode-se encontrar na literatura [10], [11] atividades ditas "plugadas", que são aquelas em que é utilizado um computador ou outro eletrônico, e "desplugadas", atividades que ocorrem sem o uso de equipamentos tecnológicos. O PC está organizado em quatro pilares: Decomposição, Reconhecimento de

Padrões, Abstração e Algoritmo. Esses quatro pilares estão dispostos de forma a propiciar aos sujeitos ocasiões em que seja possível ter sucesso na resolução de problemas [10].

## 4. Metodologia

A partir dos dados obtidos por meio das respostas à entrevista, usou-se uma abordagem qualitativa e descritiva [13], [14] para poder identificar as ações de Insubordinação Criativa da professora de Matemática entrevistada em relação ao PC. A entrevista seguiu o modelo semiestruturado e contou com perguntas que abordaram formação, BNCC e o PC.

À entrevistada, também foram apresentadas seis atividades, sendo três desplugadas e três plugadas, as quais entendemos que o PC possa ser explorado. Foi indagado a ela suas opiniões a respeito das atividades, da forma como podem ser usadas em sala de aula, das contribuições para a Educação Matemática, da forma de avaliação e as dificuldades para implementação. Os dados obtidos a partir da entrevista foram analisados conforme a Análise de Conteúdo [15], que será descrita a seguir.

### 4.1 Análise de Conteúdo

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 mensagens, indicadores (quantitativos ou não), que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens" [15].

Para a pesquisa aqui descrita, foi utilizada a Análise Categorical. De acordo com [15], a Análise de Conteúdo se divide em três etapas: a pré-análise, a análise do material (ou codificação) e o tratamento dos resultados.

A "pré-análise" é uma fase de organização. A primeira atividade dessa etapa é a leitura flutuante que consiste em estudar o texto a fim de conhecer seu conteúdo [15]. Seguida da definição do *corpus da pesquisa*, que são os documentos que se levarão em conta para serem analisados. No caso da pesquisa aqui retratada, trata-se da entrevista realizada.

A etapa seguinte é a chamada de "análise do material" (ou Codificação). As categorias e unidades de registro são definidas nesta fase. Para a análise da entrevista, definimos o tema como unidade de registro. Os temas encontrados foram: "Formação, Experiência Profissional e Educação Continuada", "Base Nacional Comum Curricular", "Uso de Tecnologias", "Pensamento Computacional" e "Atividades Relacionadas ao Pensamento Computacional". Quanto às unidades de registro, essas foram agrupadas segundo ações de Insubordinação Criativa [5], [8]. Na última etapa, definida como "tratamento dos resultados", os dados brutos da entrevista foram analisados.

## 5. Apresentação e Análise dos Dados

A entrevista foi realizada remotamente, e a gravação e transcrição dos dados para a futura análise foram autorizados a partir do preenchimento dos termos de Consentimento e Autorização para Utilização de Imagem e Som para fins de Pesquisa. A transcrição e as falas foram dispostas da mesma maneira como a participante as pronunciou, de forma a preservar o significado semântico das expressões usadas pela entrevistada de modo que, em diversas frases, percebe-se o uso da norma coloquial da língua, uma vez que apresentam gírias e expressões locais. A seguir, as respostas fornecidas pela professora entrevistada (Profa.) serão descritas conforme os temas e categorizações identificados e analisadas conforme os referenciais teóricos anteriormente mencionados.

No Quadro 1 abaixo, está apresentado o tema relacionado com a Formação, Experiência Profissional e Educação Continuada. A respectiva análise situa-se na sequência.

Quadro 1. Respostas relacionadas à Formação, Experiência Profissional e Educação Continuada

Categorização	Formação, Experiência Profissional e Educação Continuada
Ensino que rompe com a tradição	Profa.: "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." [sic]  Profa.: "Também trabalho com aulas de robótica extracurriculares em algumas escolas." [sic]
Formação que leva a pensar em alternativas.	Profa.: "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." [sic]  Profa.: "Estou realizando um curso em Robótica Educacional e uma pós-graduação em Autismo, ambas em andamento." [sic]
Processo de reflexão crítica.	Profa.: "A SEDUC disponibiliza em seu site vários cursos de diversas áreas para os professores durante o ano, porém, acho estes cursos bem superficiais." [sic]

Confronto com dilemas e dificuldades dos alunos	Profa.: "A participação dos alunos era muito baixa, o que de certa forma, desmotivava o trabalho e o planejamento das aulas." [sic]
Tomada de consciência sobre seus saberes e experiência.	Profa.: "[...] precisei aprender muitas coisas em pouco tempo, o que aumentou minha experiência com as tecnologias." [sic]

Como destacado por Lopes e D'Ambrósio [5], a autoformação (busca dos professores para aprimorarem seus conhecimentos) tem bastante impacto na formação profissional e na atuação em sala de aula. Muitas das ações de Insubordinação Criativa citadas pela professora participante foram possíveis devido à oportunidade de poder trabalhar com materiais variados durante a sua formação e ao curso de educação continuada em Robótica Educacional. A entrevistada demonstrou também ter conhecimentos em relação ao trabalho com as TIC, advindos do contato com o já citado curso de robótica e da disciplina com foco em tecnologias durante sua graduação. Isso demonstra que o trabalho com o PC, principalmente o plugado, passa pela formação e pela educação continuada, no nosso caso consultado.

Também foi revelado pela entrevistada que a busca pela Insubordinação Criativa também passa pela tomada de consciência sobre os próprios saberes e experiências [5]. A experiência com o ensino remoto, durante a pandemia da 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 [5].

Em um segundo bloco de questões, indagou-se a professora sobre questões relacionadas aos currículos vigentes, principalmente em relação à BNCC. Estabeleceu-se que seria pertinente, então, averiguar quais seriam as impressões, compreensão e críticas da 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 2 com a categorização do tema relacionado a Currículos, com a análise situada na sequência.

Quadro 2: respostas relacionadas a Currículos.

Categorização	Currículos
Considera o desenvolvimento dos alunos ao planejar suas aulas	Profa.: "Gosto muito dela (BNCC), acredito que é bem completa quanto ao ensino e aprendizagem." [sic]
Cria uma oportunidade para as crianças vivenciarem o problema para melhor fazer uma leitura de mundo	Profa.: "[...] para que possam criticidade em seus pensamentos no dia a dia e consigam buscar soluções para diversos tipos de problemas que encontrem

	dentro e fora da sala de aula.” [sic]
Criticidade a decisões, pensamentos e análises	Profª.: “[...] 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.” [sic]
Destaca a incerteza da Matemática	Profª.: “Vejo que as orientações sejam para além de ensinar cálculos e fórmulas.” [sic]
Transcende o ambiente escola – extrapola o alcance da sala de aula	Profª.: “[...] competências necessárias para que o aluno tenha plenas condições de exercer sua cidadania e estar apto para o mundo do trabalho.” [sic]  Profª.: “[...] trabalhar o pensamento lógico dos alunos, de representação, comunicação, para que possuam criticidade em seus pensamentos no dia a dia.” [sic]

Fonte: produzido pelos autores a partir dos dados da pesquisa.

A forma como a participante entende que as orientações curriculares de Matemática da BNCC devem ser trabalhadas tem relação com as características citadas anteriormente por D’Ambrósio e Lopes [5]. 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, a qual consiste no professor criar oportunidades para que os alunos possam vivenciar problemas que os levem a fazer leitura de mundo [5]. Isso se verifica quando ela 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 acerca da 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, em alguma medida, apoio para os professores. O PC ainda é, de certa forma, desconhecido pelos professores, como foi observado nas etapas anteriores da nossa pesquisa, já que, quando um termo novo aparece, emerge uma necessidade de orientação adequada. Portanto, compreendemos que um trabalho de base com os professores da Educação Básica em relação a esse conceito deve ser fruto de constante reflexão por parte dos proponentes das políticas públicas nacionais.

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 acerca de sua compreensão 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 3 abaixo, veem-se as respostas da entrevistada a respeito desse tema, com a sua respectiva categorização. Em seguida, procedemos com a análise.

Quadro 3. Respostas relacionadas ao uso de tecnologias

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

A participante afirma que considera muito importante o uso das tecnologias 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 [5], 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.

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 [5], ou seja, o uso de novas possibilidades de ensino em sala de aula.

O bloco de perguntas relativas ao PC questionou o que a professora entende sobre ele e sobre o tipo de atividades que já possa ter ou não ter trabalhado com seus alunos. No Quadro 4 abaixo, estão elencadas e categorizadas as respostas relativas ao PC. Em seguida, é feita a análise.

Quadro 4.: Respostas relacionadas ao Pensamento Computacional

Categorização	Pensamento Computacional
Coloca o aluno no coração do processo educacional	Profª.: “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.” [sic]
Desafia os alunos a identificarem problemas e criar propostas para a solução	Profª.: “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.” [sic]  Profa.: “O Pensamento Computacional também trabalha a resolução de problemas e o raciocínio lógico para resolvê-los, o que vejo ligado diretamente à Matemática.” [sic]
Não se basear na abordagem técnica da Matemática	Profa.: “[...] trabalho bastante com resolução de problemas e jogos de raciocínio lógico, que utilizam os pilares do Pensamento Computacional para serem resolvidos.” [sic]  Profa.: “Jogos e dinâmicas de raciocínio lógico e atividades que envolvam o processo de resolução de problemas.” [sic]
Tomada de Consciência sobre saberes e experiências	Profa.: “Fui ter esta noção quando li sobre o mesmo na BNCC e quando me aprofundi na robótica para lecionar.” [sic]
Reflexão sobre a própria prática	Profa.: “[...] 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.” [sic]

Nas respostas da professora às perguntas relativas a atividades que podem desenvolver o PC, as quais ela já tenha ou não realizado em sala de aula, pode-se encontrar características citadas por D’Ambrósio e Lopes [5] anteriormente, tal como na passagem: “[...] trabalho bastante com resolução de problemas e jogos de raciocínio lógico, que utilizam os pilares do Pensamento Computacional para serem resolvidos.” Entendemos que essa resposta mostra um tipo de ação que é realizada por ela e que poderia ser considerada como PC. A respeito de atividades que vêm à sua mente quando pensa sobre PC, a entrevistada afirma que “Jogos e dinâmicas de raciocínio lógico e atividades que envolvam o processo de resolução de problemas” podem ser consideradas como exemplos.

Outro ponto importante observado na entrevista foi o fato da entrevistada ter um bom conhecimento prévio do PC, pois assim ela pôde refletir a respeito dele, e sobre as formas de como utilizá-lo nas aulas de Matemática. Para D’Ambrósio e Lopes [5], ter essa prática reflexiva pode levar o professor a “[...] uma prática subversiva responsável, pautada na criatividade e expressada no redirecionamento de suas ações educacionais” [5]. A

entrevistada disse que relaciona o termo à resolução de problemas, sendo 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 PC que foram apresentadas à entrevistada com o intuito de ouvir suas opiniões e saber como poderiam ser utilizadas 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, Code.org e Scratch).

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 aprimorar a respectiva análise e visualização dos dados. No Quadro 5 abaixo, as categorias foram agrupadas por se tratar 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 5. 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	Profa.: “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.” [sic]  Profa.: “Poderia ser utilizada nas próprias aulas de informática ou nas aulas de Matemática.” [sic]
Criatividade/ Redirecionamento de práticas educacionais.	Profa.: “Sim, trabalho isso na utilização do plano cartesiano e também trabalhei em uma atividade com os números inteiros.” [sic]  Profa.: “[...] no desenvolvimento da localização geográfica, seriam situações bem interessantes de se trabalhar com esta atividade.” [sic]  Profa.: “Trabalhar com a programação facilita o desenvolvimento do raciocínio lógico e também o letramento digital.” [sic]
Grupo de trabalho colaborativo.	Profa.: “No plano cartesiano e em algum trabalho interdisciplinar com a disciplina de geografia.” [sic]

	<p>Profa.: “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.” [sic]</p>
<p>Confronto com dilemas e dificuldades.</p>	<p>Profa.: “Algumas dificuldades que encontro para utilizar os jogos são os recursos que a escola não consegue disponibilizar para os professores.” [sic]</p> <p>Profa.: “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.” [sic]</p>

Por intermédio das indagações referentes às atividades apresentadas à participante 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.

As dificuldades relatadas pela entrevistada foram principalmente da ordem da escassez de recursos da escola. A participante afirmou 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, conforme o seguinte trecho: “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.”

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 6 abaixo, seguida de sua análise.

Quadro 6. 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>
<p>Coloca o aluno no coração do processo educacional.</p>	<p>Profa.: “Ajuda no desenvolvimento do</p>

	<p>pensamento crítico e criativo e também favorece no protagonismo do aluno.” [sic]</p> <p>Profa.: “[...] pois é ele quem precisa resolver os problemas das programações, tendo o professor somente como suporte para dúvidas.” [sic]</p>
<p>Desafia os alunos a identificarem problemas e a criarem propostas para a solução</p>	<p>Profa.: “Adoro atividades assim, onde os alunos precisam pensar e descrever o passo a passo de algo.” [sic]</p> <p>Profa.: “[...] pois é ele quem precisa resolver os problemas das programações, tendo o professor somente como suporte para dúvidas.” [sic]</p> <p>Profa.: “Busca de estratégias para encontrar o melhor caminho, identificando sequências de passos, para se chegar ao objetivo.” [sic]</p>
<p>Posiciona os alunos como sendo autores da Matemática.</p>	<p>Profa.: “Acredito que colabore no processo do raciocínio lógico matemático e nas diferentes possibilidades de se resolver problemas.” [sic]</p> <p>Profa.: “Verificando o andamento e o entendimento das atividades por parte dos alunos.” [sic]</p>
<p>Abordagem que não restringe a Matemática a ela mesma.</p>	<p>Profa.: “[...] para os alunos que concluem as atividades propostas, tenho sempre algum jogo ou desafio para realizarem.” [sic]</p>

Para a professora, as atividades relacionadas ao PC, citadas na entrevista, auxiliam no processo do desenvolvimento do pensamento matemático facilitando o pensamento crítico, criativo e favorecendo o protagonismo do aluno. Para D’Ambrósio [5], a Insubordinação Criativa também abrange ocasiões em que o professor coloca o aluno no coração do processo educacional. No entendimento da participante, o trabalho com o PC pode favorecer essa metodologia.

D’Ambrosio e Lopes [16], ainda ao referir-se ao desenvolvimento do pensamento matemático, afirmam 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 da entrevistada a respeito das atividades, conforme explicitado no quadro anterior. É interessante notar que o PC, à luz do entendimento da

entrevistada, está relacionado com a resolução de problemas.

As respostas relativas às atividades plugadas revelaram o conhecimento da entrevistada a respeito de outras metodologias que trabalham o PC de forma tecnológica. No Quadro 7 abaixo, observam-se as unidades de registro destacadas para Inovações e Novas Possibilidades, com a análise na sequência.

Quadro 7. Respostas relacionadas à Inovação e Novas possibilidades

<b>Categorização</b>	<b>Atividades Relacionadas ao Pensamento Computacional – Inovação e Novas possibilidades.</b>
Inovação/Novas possibilidades	<p>Profa.: “Nas aulas de robótica, trabalho com o EV3 classroom e com o WeDo, que envolve essa parte da programação.” [sic]</p> <p>Profa.: “Com o Scratch não, mas tenho conhecimento dele. Trabalho com o WeDo e com o EV3 Classroom que também são programações através de blocos.” [sic]</p>

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 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. Isso converge ao pensamento de que a docência se trata de “[...] um processo de desenvolvimento contínuo, que permanece vinculado à reflexão constante sobre a prática, é o que nos possibilita sermos insubordinados criativamente”<sup>2</sup> [16].

Não restringir a Matemática a ela própria, 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 [5]. Tal situação foi observada na entrevista. No Quadro 8 abaixo, é exposta essa categorização, acompanhada do texto de análise em seguida.

Quadro 8. 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>
<p>Cria uma oportunidade para as crianças vivenciarem o problema</p> <p>para melhor fazer uma leitura de mundo</p>	<p>Profa.: “Possibilita o crescimento da imaginação, criatividade e do raciocínio dos alunos para resolverem situações de seu dia a dia.” [sic]</p> <p>Profa.: “Este tipo de atividade proporciona para os alunos uma visão da matemática na prática e não somente na teoria, o que no meu ver.” [sic]</p>
<p>Apoia as crianças ao atribuírem significado e realizarem uma</p> <p>leitura de mundo construída colaborativamente</p>	<p>Profa.: “[...] verificar se poderia ser solucionado daquela maneira e apontar se faltou algo ou se teria algum outro modo de ser resolvido.” [sic]</p> <p>Profa.: “Separá-los em grupos e levá-los até a parte externa ou na quadra da escola.” [sic]</p> <p>Profa.: “[...] colocando-os (sic) em grupos para que possam colaborar uns com os outros.” [sic]</p>

Constatou-se que os benefícios observados pela entrevistada nas atividades relacionadas ao PC foram direcionados para habilidades que as crianças poderiam utilizar em seu dia a dia, embora Wing [3] afirme que o PC é uma habilidade essencial para todos. Como habilidade fundamental, a autora entende algo que todos devem conhecer para atuar na sociedade moderna. Para Wing [3], os conceitos de computador serão usados para resolver problemas, gerenciar atividades diárias, comunicar e interagir com outras pessoas. Além disso, D’Ambrósio e Lopes [14] consideram que, quando um professor fornece aos seus alunos uma oportunidade de experimentar problemas para entender melhor o mundo, ele está realizando ações de Insubordinação Criativa.

Questionada sobre como seria uma avaliação das atividades, a professora destacou o trabalho em grupo dos alunos e a troca de conhecimentos que essa metodologia pode proporcionar. D’Ambrósio e Lopes [16] definem 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 a entrevistada a pensar em alternativas para o exercício das atividades.

Nesta seção, os dados foram apresentados conforme os temas e as categorias identificadas a partir do agrupamento

das falas da participante entrevistada, considerando as características da Insubordinação Criativa comuns entre elas. Além da descrição dos blocos de perguntas que foram estabelecidas na entrevista. Destacou-se na análise a importância da autoformação e da educação continuada para ações de Insubordinação Criativa e o trabalho do PC em sala de aula. Além de críticas relacionadas a pouca discussão com os docentes na implementação da BNCC e a falta de informações que foi dada a eles sobre aspectos do PC. Outro ponto observado foi que a professora considera pertinente o uso de tecnologias para o ensino de Matemática e lamenta a falta de recursos das escolas para poder trabalhar com essa didática.

## Conclusões

Muitos dos atos de Insubordinação Criativa apontados pela participante foram possibilitados pelo fato de ela ter tido alguma oportunidade de trabalhar com diversos materiais não só em sua formação acadêmica, mas também em cursos de educação continuada, tal como o mencionado em robótica educacional. Ela também menciona o conhecimento das tecnologias, construído por meio de cursos de robótica e estudos voltados para a tecnologia durante sua graduação. Isso demonstra que trabalhar com PC, especialmente quando plugado, envolve uma formação inicial adequada e educação continuada.

A entrevistada também mostrou que o PC não é um conceito estranho à Matemática e que pode contribuir para o desenvolvimento dela. Ao se deparar com atividades relacionadas ao PC, a entrevistada atribuiu um conteúdo matemático a cada atividade que poderia ser desenvolvida por ela.

Pode ser observado que, embora o PC seja um conceito novo para muitos professores, não é difícil introduzi-lo em sala de aula se os professores tiverem alguma oportunidade de aperfeiçoar seus conhecimentos sobre ele. A professora entrevistada se mostrou bastante aberta às atividades, mencionando também vários usos possíveis para cada uma delas.

A principal dificuldade de implementação do PC, segundo a participante do estudo, é ter *internet* suficiente para realizar atividades plugadas. Isso sugere que, embora a sociedade de hoje dependa de forma significativa da *internet*, ela continua sendo um recurso precário nas escolas e mais investimentos nessa direção são necessários. Logo, mesmo que não se possa generalizar os dados do nosso estudo, entendemos que a nossa pesquisa permite inferir que, apesar das dificuldades de caráter técnico e estrutural das instituições, há no campo da prática docente uma intencionalidade ativa em desenvolver ações de Insubordinação Criativa por meio de atividades plugadas ou desplugadas, e que envolvem o desenvolvimento do PC no Ensino Básico.

O questionamento explorado na pesquisa foi: quais as percepções que professores de Matemática têm 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? 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.

Por fim, a partir dos dados obtidos na pesquisa e que são relativos à entrevista realizada, entende-se que a implementação do PC está relacionada com atos de Insubordinação Criativa, constituindo-se em um desafio para a área da Educação Matemática. Visto que a BNCC está em vigência desde 2018, considera-se pertinente refletir o quanto ainda é necessário dialogar permanentemente, em conjunto com os professores da Educação Básica, em qual direção os conceitos propostos na legislação, na forma de diferentes habilidades, possam ser abordados. Para tal, entendemos que seja necessário ter investimento em políticas públicas na formação inicial/continuada de professores, estrutura física nas instituições de ensino e interesse por parte da gestão das escolas em oportunizar que os professores participem, sem ônus, dos mais diversos momentos formativos. Após a nossa pesquisa, uma inquietação que pode gerar novos estudos é compreender como a Insubordinação Criativa se faz presente nas ações docentes, frente aos novos livros didáticos aprovados nos últimos editais nacionais do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) e que apresentam aspectos relacionados ao PC.

## Notas

<sup>1</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."

<sup>2</sup>Do original: [...] continuous development process, which remains linked to constant reflection about practice is what enables us to be creatively insubordinate.

## Referências

[1] J. Córdova De Pariz, "Percepção de professores de matemática sobre o pensamento computacional : um olhar à luz da insubordinação criativa", dissertação de mestrado, Univ. Fed. Rio Gd. Sul, Porto Alegre, 2023. Consult. 2024-01-08. [Em linha]. Disponível: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/270521>

[2] A. Poletini, ". História de vida relacionada ao ensino da matemática no estudo dos processos de mudança e desenvolvimento dos professores.", *Zetiké*, vol. 4, n.º 5, p. 29-48, 1996. Consult. 2023-06-14. [Em linha].

Disponível: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646862/13763>

[3] J. Wing, "PENSAMENTO COMPUTACIONAL – um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar.", *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, vol. 9, n.º 2, novembro de 2016. Consult. 2023-06-14. [Em linha]. Disponível: <https://doi.org/10.3895/rbect.v9n2.4711>

[4] A. Bigode, "Base, que base? O caso da matemática", in *Educação é a Base? 23 Educadores discutem a BNCC*. São Paulo: Ação Educativa, 2019, pp. 320.

[5] B. S. D'Ambrosio e C. E. Lopes, "Insubordinação Criativa: Um convite à reinvenção do educador matemático", *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, vol. 29, n.º 51, p. 1–17, abril de 2015. Consult. 2023-06-14. [Em linha]. Disponível: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v29n51a01>

[6] J. Córdova De Pariz e R. Sychocki da Silva, "INSUBORDINAÇÃO CRIATIVA E PENSAMENTO COMPUTACIONAL: UMA REVISÃO DA LITERATURA", *Rev. Educ., Cienc. Mat.*, vol. 13, n.º 1, 2023. Consult. 2023-06-06. [Em linha]. Disponível: <https://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/7588>

[7] C. Morris, R. L. Crowson, E. Hurwitz, Jr e C. Porter-Gehrie, "The urban principal. discretionary decision-making in a large educational organization.", *ERIC. Reports-Research.*, 1980. Consult. 2023-06-14. [Em linha]. Disponível: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED207178.pdf>

[8] R. Gutiérrez, "Risky business: Mathematics teachers using creative insubordination.", *Annu. Conf. Psychol. Math. Educ. North America*, n.º 37, p. 679–686, 2015. Consult. 2023-06-14. [Em linha]. Disponível: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED584302.pdf>

[9] B. D'Ambrósio e C. Lopes, "Subversão responsável de uma professora propiciada por seu processo de desenvolvimento profissional", in *Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino – ENDIPE, 17. – Didática e Prática de Ensino nas relações entre escola, formação de professores e sociedade*, Fortaleza, Brasil, 2014-11-11.

[10] C. P. Brackmann, "Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica", reponame: Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFRGS, 2017. Consult. 2023-07-13. [Em linha]. Disponível: <http://hdl.handle.net/10183/172208>

[11] T. Barros, "Formação em pensamento computacional utilizando scratch para professores de matemática e informática da educação fundamental", Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020. Consult. 2023-07-13. [Em linha]. Disponível: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/219412>

[12] J. M. Wing, "Computational thinking and thinking about computing", *Philos. Trans. Roy. Soc. A: Mathematical, Physical Eng. Sci.*, vol. 366, n.º 1881,

p. 3717–3725, julho de 2008. Consult. 2023-07-13. [Em linha]. Disponível: <https://doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>

[13] A. S. Godoy, "Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades", *Revista de Administração de Empresas*, vol. 35, n.º 2, p. 57–63, abril de 1995. Consult. 2023-07-13. [Em linha]. Disponível: <https://doi.org/10.1590/s0034-75901995000200008>

[14] A. Gil, *Como elaborar projetos de pesquisa*, 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

[15] L. Bardin, *Análise de Conteúdo*, 3ª ed. Edicoes 70, 2004

[16] C. E. Lopes e B. S. D'Ambrosio, "Professional development shaping teacher agency and creative insubordination", *Ciência & Educação (Bauru)*, vol. 22, n.º 4, p. 1085–1095, dezembro de 2016. Consult. 2023-07-13. [Em linha]. Disponível: <https://doi.org/10.1590/1516-731320160040015>

#### Información de Contacto de los Autores:

**Jéssica Córdova De Pariz**  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)  
Farroupilha/RS Brasil  
[jessica\\_depariz@yahoo.com.br](mailto:jessica_depariz@yahoo.com.br)  
<https://orcid.org/0000-0002-0003-4361>

**Rodrigo Sychocki da Silva**  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)  
Porto Alegre/RS Brasil  
[sychocki.rodrigo@gmail.com](mailto:sychocki.rodrigo@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0002-7406-2517>

#### Jéssica Córdova De Pariz

Mestra em Ensino de Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Licenciada em Matemática pela mesma universidade.

#### Rodrigo Sychocki da Silva

Doutor em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGEMAT) da UFRGS.