

# Entre o ensinar e o aprender: como as mentalidades de crescimento em matemática podem impactar a formação de professores para os desafios da matemática escolar

Sonia Maria da Silva Junqueira<sup>1</sup>   Marlize dos Santos Gloger<sup>2</sup>  

## Resumo

Este artigo tem o objetivo de mostrar como as práticas pedagógicas adotadas por professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental podem ser pautadas no desenvolvimento de mentalidades de crescimento em matemática e favorecer o ensino e a aprendizagem da matemática escolar. Para isso, realizamos uma oficina de matemática com estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual em Bagé, Rio Grande do Sul. Por meio do aporte teórico-metodológico da pesquisa-ação, ocorreu a produção de dados, que foi fundamentada e analisada à luz da construção das mentalidades de crescimento em matemática e da Educação Matemática Crítica. Os resultados mostraram que a resolução de problemas, na perspectiva da mentalidade de crescimento em matemática, favoreceu a criação de um ambiente ativo de aprendizagem, orientado pelo trabalho colaborativo e resolução de problemas abertos. Os estudantes encontraram ferramentas para a construção de hipóteses e entenderam que errar faz parte do aprender e estimula o cérebro. Por fim, concluímos que a formação de professores que ensinam matemática deve priorizar práticas inovadoras que provoquem mudança de paradigmas, pois o ensino e a aprendizagem da matemática vão muito além de fórmulas ou procedimentos que precisam ser constantemente testados.

**Palavras-chave:** Mentalidade de crescimento em Matemática, Anos Iniciais do Ensino Fundamental, Formação de professores, Educação Matemática Crítica.

## Between Teaching and Learning: How Growth Mindsets in Mathematics Can Impact Teacher Education for the Challenges of School Mathematics

## Abstract

This article aims to show how the pedagogical practices adopted by teachers in the early years of elementary school can be guided by the development of growth mindsets in mathematics and contribute to the teaching and learning of school mathematics. To this end, we held a mathematics workshop with students in the 3rd year of Elementary School at a state school in Bagé, Rio Grande do Sul. Through the theoretical-methodological contribution of action research, data was produced, which was substantiated and analyzed in light of the construction of growth mindsets in mathematics and Critical Mathematics Education. The results showed that problem solving, from the perspective of a growth mindset in mathematics, favored the creation of an active learning environment, guided by collaborative work and open problem solving. The students found tools for building hypotheses and understood that making mistakes is part of learning and stimulates the brain. Finally, we conclude that the training of teachers who teach mathematics must prioritize innovative practices that bring about a change in paradigms, as the teaching and learning of mathematics goes far beyond formulas or procedures that constantly need to be tested.

**Keywords:** Growth mindset in Mathematics, Early Years of Elementary School, Teacher training, Critical Mathematics Education.

<sup>1</sup> Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Brasil. E-mail: soniajunqueira@unipampa.edu.br

<sup>2</sup> Educação Básica na Rede Estadual e Municipal, Brasil. E-mail: marlizegloger@gmail.com

## Entre enseñar y aprender: cómo las mentalidades de crecimiento en matemáticas pueden impactar la formación docente ante los desafíos de la matemática escolar

### Resumen

Este artículo tiene como objetivo mostrar cómo las prácticas pedagógicas adoptadas por los docentes en los primeros años de la educación primaria pueden basarse en el desarrollo de mentalidades de crecimiento en matemáticas y favorecer la enseñanza y el aprendizaje de la matemática escolar. Para ello, realizamos un taller de matemáticas con alumnos del 3º año de la Enseñanza Primaria de una escuela estatal de Bagé, Rio Grande do Sul. A través del aporte teórico-metodológico de la investigación-acción, se produjeron datos que fueron fundamentados y analizados en la luz de la construcción de mentalidades de crecimiento en matemáticas y Educación Matemática Crítica. Los resultados mostraron que la resolución de problemas, desde la perspectiva de una mentalidad de crecimiento en matemáticas, favoreció la creación de un ambiente de aprendizaje activo, guiado por el trabajo colaborativo y la resolución abierta de problemas. Los estudiantes encontraron herramientas para construir hipótesis y comprendieron que cometer errores es parte del aprendizaje y estimula el cerebro. Finalmente, concluimos que la formación de docentes que enseñan matemáticas debe priorizar prácticas innovadoras que provoquen un cambio de paradigmas, ya que la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas van mucho más allá de fórmulas o procedimientos que deben ser probados constantemente.

**Palabras clave:** Mentalidad de crecimiento en Matemáticas, Primeros Años de Educación Primaria, Formación del Profesorado, Educación en Matemática Crítica.

### INTRODUÇÃO

O ser humano, ao longo da sua trajetória, sempre buscou investigar e criar conceitos para explicar fatos e situações que o cercam. A matemática possui um importante papel nesta permanente busca de conhecimento, que se concretiza na criação de teorias, tecnologias, equipamentos e tantas outras funções fundamentais para a evolução humana. De acordo com Boaler, “A matemática é uma atividade humana, um fenômeno social, um conjunto de métodos usados para ajudar a elucidar o mundo, e ela faz parte de nossa cultura” (Boaler, 2019, p. 11). No entanto, a matemática escolar se apresenta distante dessa concepção, uma vez que, na sala de aula, está geralmente voltada para formalismos, abstrações e memorização.

Dito isso, a problemática que se coloca diz respeito ao modo como os professores que ensinam matemática, ao longo de sua formação e de sua prática pedagógica, conduzem o ensino e a aprendizagem da matemática. Em geral, esse processo é mecânico, solitário, envolto em regras que não fazem sentido fora da comunidade de matemáticos e, além disso, não incentiva a criatividade e o engajamento dos estudantes. Nessa direção, é relevante propor uma formação que habilite os professores a promover uma aprendizagem matemática que seja coerente com o pensamento matemático, mas que também seja contextualizada e sempre que possível paute fatos da vida dos estudantes. Tal mudança de paradigma na formação desses professores pode contribuir para que eles compreendam que a matemática vai muito além de fórmulas ou procedimentos que precisam ser constantemente testados.

Nesse contexto, este estudo tem o objetivo de mostrar como as práticas pedagógicas adotadas por professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental podem ser pautadas no desenvolvimento de mentalidades de crescimento em matemática e favorecer o ensino e a aprendizagem da matemática escolar.

As pesquisas de Boaler (2019) apontam que muitos estudantes, ao serem questionados sobre o que é matemática, relacionam esse componente a expressões como cálculos, números ou regras. Na contramão desse pensamento, podemos concordar com a definição dessa autora de que a matemática é “[...] um estudo de padrões, ou um conjunto de ideias conectadas” (Boaler, 2019, p. 11). Essa significação nos leva a pensar sobre o que os estudantes esperam alcançar ao estudar matemática. Será que a matemática é esse procedimento puramente abstrato, para o qual precisam memorizar regras e resolver exercícios e problemas rotineiros, sem qualquer relação com a realidade? Ou ela é um processo investigativo aberto, que tem origem na atividade humana, no qual os estudantes podem ser levados a belas descobertas?

Diante disso, nossa percepção vai ao encontro de Gómez-Granell (1998), ao afirmar que a aquisição do conhecimento matemático ocorre com a combinação entre o pensamento matemático cotidiano (que ocorre de maneira particular para cada indivíduo) e a compreensão da linguagem matemática formal (que ocorre nas instituições escolares). De acordo com essa autora, o distanciamento da escola em relação aos processos intuitivos dos estudantes tornou a matemática escolar mecânica e distante da construção de um conhecimento verdadeiro. Por consequência, ao realizar atividades rotineiras e sem compreender a verdadeira função da matemática, muitos estudantes criam aversão ou desinteresse pela matemática escolar.

Desse modo, a justificativa para esta pesquisa está pautada pelo interesse em contribuir para uma educação matemática viva, capaz de envolver estudantes e professores em pesquisas e descobertas por meio de propostas pedagógicas inovadoras e inspiradoras. No entanto, não há como estudantes e professores trilharem por um caminho investigativo na construção de conhecimento matemático, se não existir um ciclo profícuo de formação. Partindo desse pressuposto, é importante buscar novas perspectivas para trabalhar a matemática escolar. Acreditamos que uma educação matemática mais propositiva na direção de pensar e buscar por soluções de problemas abertos, inspirados na realidade, possa contribuir tanto para agenciar a curiosidade dos estudantes quanto para o incremento de ciclos de novas descobertas.

Nessa direção, este artigo apresenta, na fundamentação teórica, parte da pesquisa desenvolvida por Gloger (2024) e explora o conceito de mentalidade fixa e a mentalidade de crescimento em matemática, segundo Boaler (2019). Na sequência, contextualiza a importância da abordagem comunicativa como forma de promover maior engajamento e me-

lhores resultados no âmbito da matemática escolar e como um caminho de promoção da educação matemática crítica na sala de aula (Skovsmose, 2000). O estudo se configura por meio de uma pesquisa-ação, conforme Thiollent (1986), em que são apresentados resultados obtidos a partir de experiências desenvolvidas em aulas de matemática com estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Bagé.

## **MENTALIDADE FIXA E DE CRESCIMENTO: PERSPECTIVAS PARA A MATEMÁTICA ESCOLAR E FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

Com o avanço da neurociência na educação, os processos formadores de professores têm percebido cada vez mais a necessidade de estudos sobre o cérebro e seu funcionamento no âmbito também da matemática escolar. As pesquisas de Boaler (2018) vão nessa direção e estão voltadas para o crescimento do cérebro a partir da exploração de atividades matemáticas desafiadoras desde os primeiros anos de escolarização. Com base na neurociência, Boaler (2018) argumenta sobre a capacidade de crescimento do cérebro ao ser estimulado, perspectiva que assume no contexto da matemática escolar. Para essa autora, há situações que promovem maior funcionamento cerebral, nas quais ocorrem mais sinapses e, assim, podem promover uma maior capacidade de aprendizagem. Como exemplo, cita a pesquisa realizada com taxistas de Londres, que passaram por um rigoroso treinamento sobre orientação espacial, e os resultados mostraram que, ao final deste, os taxistas apresentaram crescimento no hipocampo (Boaler, 2018).

Os estudos de Boaler (2018) agregam o processo de crescimento do cérebro, fortemente estudado por Dweck (2017), que ainda muito jovem motivou-se a compreender sobre como as pessoas lidavam com os fracassos. A pesquisa de Dweck (2017) envolveu crianças, às quais foram oferecidos quebra-cabeças que variavam de situações simples para complexas. Nesse estudo, foi observado que algumas crianças lidavam excepcionalmente bem com o fracasso. Essa descoberta motivou uma investigação mais aprofundada sobre as diferenças individuais entre os seres humanos, considerando tanto aspectos físicos quanto o ambiente de estímulo (Dweck, 2017). A partir desses princípios, Dweck e sua equipe analisaram a relação entre a opinião e o verdadeiro potencial de aprendizagem de cada indivíduo, levando em conta o que chamaram de crenças pessoais. Em seu livro, Dweck explica que suas “[...] pesquisas ao longo de vinte anos demonstraram que a opinião que você adota a respeito de si mesmo afeta profundamente a maneira pela qual você leva sua vida” (Dweck, 2017, p. 10). Desse modo, estabeleceu duas formas de mentalidades, a fixa e a de crescimento (Dweck, 2017).

De acordo com Dweck (2017), a mentalidade fixa está relacionada a muitas experiências que ocorrem desde a infância, quando as pessoas são classificadas de acordo com o seu QI, e isso ocorre especialmente no ambiente escolar. Essas pessoas precisam provar o

tempo todo para si mesmas que são inteligentes. Em contrapartida, as pesquisas de Dweck (2017) demonstraram que, na mentalidade de crescimento, os indivíduos cultivam suas qualidades por meio do esforço e da experiência. Ela explica que, nas intervenções realizadas durante a pesquisa, “[...] as pessoas com o *mindset* de crescimento não se rotularam nem se desesperaram. Embora se sentissem aflitas, estavam dispostas a assumir os riscos, enfrentar os desafios e continuar a se esforçar” (Dweck, 2017, p. 13).

A partir dessas evidências, Jo Boaler passou a investigar, dentro do campo da matemática escolar, as duas formas de mentalidades, e com isso também a abordagem de atividades que seguissem os critérios propostos por Dweck. Boaler focou no funcionamento do cérebro durante a realização de atividades matemáticas e, ao conduzir seus testes, descobriu que pessoas que se engajavam em atividades matemáticas diariamente, por dez minutos, demonstravam sinais de um cérebro com potencial de crescimento. Boaler (2018) explica que “Quando lidamos com o conhecimento, então, várias áreas são ativadas e se comunicam entre si. Ao resolvermos um problema matemático, especificamente, a atividade cerebral está acontecendo em redes que incluem duas vias visuais: a ventral e a dorsal (Boaler, 2018, p. 13).

Isso corrobora a necessidade de promover, desde os Anos Iniciais, que os estudantes sejam confrontados com desafios e problematizações matemáticas diárias, com a finalidade de ampliar a capacidade de resolução de problemas, deixando de lado a falsa crença de que apenas alguns estudantes conseguem aprender matemática, e outros, ou seja, a maioria, não (Boaler, 2018). Segundo Boaler, as pessoas com mentalidade de crescimento em matemática acreditam na capacidade de ampliar seu campo de aprendizagem em várias áreas, desde que recebam estímulos adequados e, por isso, se desafiam constantemente. Por outro lado, aqueles com mentalidade fixa frequentemente duvidam da própria capacidade de aumentar seu nível de inteligência em certas áreas específicas e, portanto, evitam enfrentar tarefas mais desafiadoras (Boaler, 2018).

Além disso, Boaler (2018) conclui como diferentes mentalidades afetam a abordagem de atividades e desafios matemáticos. Os alunos com mentalidade fixa tendem a rotular-se como inteligentes, ou não, para resolver problemas matemáticos, e essa rotulação contribui para limitar o estudante no enfrentamento de questões mais complexas. Por outro lado, estudantes que desenvolvem mentalidade de crescimento em matemática são persistentes e buscam resolver problemas, mesmo os considerados difíceis ou complexos, sem se deixar desmotivar pelos erros, pois veem neles uma oportunidade de aprendizado (Boaler, 2018).

Dito isso, é relevante discutir o papel da motivação dos estudantes para o desenvolvimento de mentalidades de crescimento em matemática. Na sala de aula, na casa dos alunos ou nas interações pessoais, é muito comum frases do tipo: “você é muito inteligente”. Boaler (2018) aponta que esse tipo de elogio não é garantia de resultados positivos, pois,

ao contrário, colabora para fixar a capacidade dos indivíduos e impõe-lhes limites intrínsecos, portanto, estimula o desenvolvimento de mentalidades fixas. Para mudar essa atitude, Boaler (2018) recomenda que professores e familiares direcionem seus incentivos para o esforço e resiliência empreendidos na resolução da tarefa, e não aos resultados. Dessa forma, a mensagem transmitida valoriza o processo e promove a mentalidade de crescimento, independentemente do resultado momentâneo ou das crenças prévias dos alunos sobre suas capacidades e experiências de aprendizagem.

Os desafios propostos nessa direção também influenciam na motivação e engajamento dos estudantes com a própria aprendizagem. Para a mentalidade de crescimento ser estimulada são necessárias propostas criativas. De acordo com Boaler (2018), os estudantes não desenvolvem mentalidades de crescimento em matemática se forem incentivados somente a responder perguntas para as quais tenham apenas duas opções, acertar ou errar. São proposições limitantes da aprendizagem matemática, pois esse tipo de pergunta transmite mensagens fixas. “Quando ensinamos matemática – matemática real, uma disciplina de profundidade e conexões –, as oportunidades para aprendizagem aumentam e as salas de aula ficam repletas de alunos contentes, empolgados e engajados” (Boaler, 2018, p. 30). Nessa direção, Boaler discute que atividades fechadas, sem interação ou possibilidades de reflexão, promoverão mentalidades fixas.

Desse modo, o fazer pedagógico em matemática necessita de transformações urgentes. Isso reflete que a valorização de situações abertas pode configurar uma possibilidade de inovação pedagógica na construção do conhecimento matemático na escola. Em uma proposta de resolução de problemas abertos, é comum incentivar o trabalho colaborativo, em que cada estudante possa dialogar e participar ativamente na construção de hipóteses. No entanto, atualmente poucos profissionais parecem dispostos a promover atividades matemáticas abertas, que valorizem mais o processo de investigação do que o encontro de resultados esperados.

Boaler (2018) explica que até as frases de estímulo ditas pela família influenciam na construção dessas mentalidades. A esse respeito, ela ressalta que existem formas importantes e simples com que a família pode contribuir para estimular as mentalidades de crescimento em matemática, até mesmo antes da criança começar a estudar, e para isso algumas atitudes da família podem estimular a construção de hipóteses. Boaler (2018) cita exemplo desses estímulos como “[...] pedir às crianças que brinquem com quebra-cabeças, formas e números, e pensem sobre suas relações” (Boaler, 2018, p. 32). Isso mostra como estímulos implementados pelas famílias podem preparar a criança para um raciocínio criativo e para a autonomia na fase escolar.

Com a entrada da criança na escola, muitos conceitos formais são apresentados às crianças com o objetivo de promover o aprendizado, entre os quais, o de alfabetizar mate-

maticamente. Nesse momento é necessário muito cuidado para que o professor evite a exploração de uma matemática essencialmente mecânica, que não faz sentido para a criança. Boaler (2018, p. 32) argumenta que, “Essa é a época na qual é mais importante que professores e pais introduzam a matemática como uma matéria conceitual flexível que envolve pensar e encontrar sentido”. Desse modo, conceitos ganham sentido e forma a partir de uma boa exploração. Para que isso ocorra, ouvir e dar voz ativa à criatividade das crianças mostra-se como um caminho promissor.

Ao longo do seu desenvolvimento, as possibilidades de exploração se ampliam, e o próprio estudante percebe a matemática como um campo a ser explorado. Nesse aspecto, Boaler reflete acerca do desenvolvimento de mentalidades matemáticas que ocorre “Quando os estudantes veem a matemática como um conjunto de ideias e relações e seu papel como o de pensar sobre as ideias, e dar um sentido para elas, eles desenvolvem uma mentalidade matemática” (Boaler, 2018, p. 32). Nessa perspectiva, os estudantes percebem a matemática como uma proposição de enigmas ainda não explorados e que podem ser desvendados livremente. Eles formulam perguntas, encontram padrões e passam a compreender que seu papel vai além da memorização de regras e procedimentos. Os estudantes entendem que podem pensar de forma ativa, construir significados e expandir seu entendimento sobre a matemática, tornando-se um pequeno investigador.

A partir do momento que o próprio estudante se enxerga como um pesquisador, curioso em relação ao mundo ao seu redor, torna-se capaz de formular hipóteses, sem se preocupar com cobranças voltadas para resultados. Ele intui que o mais importante é a aprendizagem, o que deve ser o principal objetivo dos educadores matemáticos. Para Boaler, isso ocorre quando “Eles abordam a matemática com uma mentalidade matemática sabendo que ela é uma matéria de crescimento e que seu papel é aprender e pensar sobre novas ideias” (Boaler, 2018, p. 31). Dessa forma, a matemática deixa de ser um campo rígido de respostas certas ou erradas e se transforma em um espaço dinâmico de investigação, no qual o erro é visto como parte essencial do processo de aprendizagem e do desenvolvimento da criança.

Reconhecemos que essa perspectiva dialoga com a abordagem de Vygotsky (1991), para quem a construção do conhecimento ocorre na interação entre sujeitos e na mediação de ferramentas culturais, incluindo a linguagem e os símbolos matemáticos, no entanto essa proposição teórica não será explorada neste artigo. Além disso, a concepção que valoriza o desenvolvimento de mentalidades de crescimento, enfatiza o papel da persistência, da reflexão e do engajamento ativo da criança na construção do saber. Assim, ao adotar uma postura investigativa, o estudante não apenas aprende matemática, mas desenvolve autonomia intelectual e habilidades cognitivas essenciais para a compreensão de conceitos complexos e para a aplicação do conhecimento em diferentes contextos.

## **INOVAÇÃO MATEMÁTICA: A TRANSFORMAÇÃO POR MEIO DA COMUNICAÇÃO E INVESTIGAÇÃO**

Quando pensamos em uma sala de aula de matemática, por vezes, o que vem à nossa mente são pessoas enfileiradas, silenciosas, focadas na resolução de exercícios e algoritmos, reproduzindo regras consolidadas (Goméz-Granell, 1997). Nesse contexto o professor é colocado em destaque, distante das mesas dos estudantes e, nesse distanciamento físico, apresenta os conceitos que deseja ensinar. Enquanto isso, os educandos recebem essas informações, demonstrando um alto nível de concentração, o que resulta em rostos com uma expressão facial mais fechada. Essa foi, e ainda é, a realidade de salas de aula de matemática em muitas escolas. Freire (1986) chamou esse processo de educação bancária. No entanto, esse contexto não é realidade exclusiva das aulas de matemática. O modelo pautado pelo método tradicional, em que as aulas expositivas eram muito valorizadas, foi inspirado em tempos em que a pretensão era formar pessoas para um sistema fabril, os indivíduos eram demandados a repetir tarefas mecânicas e não era necessário pensar, criar, discutir possibilidades.

Nesse contexto, o componente de matemática foi considerado por muito tempo “um bicho papão da escola”, pois seguiu com um caráter descontextualizado da realidade, em que a reprodução rigorosa dos procedimentos e demonstrações davam conta de explicar a aprendizagem dos alunos. Essa forma pautada pelo formalismo da matemática colaborou para a falta de engajamento e até para a aversão ou o medo da matemática, caracterizada por Papert (1988) como matofobia. De acordo com Boaler (2018), ainda hoje os estudantes acham que estão nas aulas de matemática para executar tarefas, e isso aumenta a responsabilidade dos professores, que são muitas vezes confrontados com a perda de interesse dos estudantes pelo estudo da matemática.

Com as mudanças sociais, houve a necessidade de mudança também na escola, o que se estende ao componente de matemática. Hoje precisamos cada vez mais de pessoas com a mente criativa, dispostas a investigar e desenvolver novas tecnologias, pesquisas em saúde, possibilidades de preservação do ambiente, entre outras tantas necessidades do mundo moderno. No entanto, muitos educadores que atuam hoje foram ensinados de maneira tradicional, por isso há dificuldades em pensarmos novas possibilidades.

A partir do contexto de necessidade de inovação, é importante pensarmos a matemática de maneira investigativa, e Arlo e Skovsmose (2010) trazem a Educação Matemática Crítica como um caminho que conduz o pensamento matemático nessa perspectiva. Essa construção teórica considera uma abordagem em que se questione a aprendizagem matemática, em que a qualidade não se limite a trabalhar com uma educação matemática que apenas reproduza cálculos ou fórmulas. Esses autores confirmam que, desde os primeiros anos de escolarização, as crianças podem e precisam ser estimuladas para a problemati-

zação e para a interpretação de situações-problemas, sobretudo aquelas relacionadas às questões cotidianas.

A problematização nas aulas de matemática traz para o ambiente escolar a oportunidade de os estudantes se inserirem no processo de construção do próprio aprendizado (Skovsmose, 2000), além de estimular mentalidades de crescimento em matemática. Nesse entendimento, de acordo com Smole e Muniz (2013), o processo de resolução de problemas contribui para simular o ambiente em que a matemática ganha sentido e forma para os estudantes, que participam da proposição de ideais ao pensar matematicamente, [...] garantindo a quem aprende a percepção de estar se apropriando ativamente do conhecimento matemático porque participa da elaboração de ideias e procedimentos matemáticos em aula (Smole & Muniz, 2013, p. 50).

Com isso, os estudantes precisam ser vistos como seres que pensam e apresentam reações específicas aos estímulos recebidos, desenvolvendo um pensamento crítico e reflexivo (Skovsmose, 2000). A esse respeito, Singer (2015) aborda a importância da educação integral dos estudantes em seu âmbito social, intelectual, físico, afetivo e simbólico, uma vez que cada sujeito se constitui também das particularidades do ambiente ou do seu território. Por esse motivo, é correto afirmar que a alfabetização matemática vai além de conhecer a teoria da matemática e sua transcendência deve trazer reflexos para a compreensão da rotina e do mundo, levando em conta os letramentos aos quais as crianças já estão ambientadas (Smole & Muniz, 2013). Entendemos que Boaler (2019) comunga dos princípios da Educação Matemática Crítica e reconhece a resolução de problemas como uma forma de dar voz e participação aos estudantes por meio da abordagem de uma matemática viva.

Nesse contexto, cabe destacar a abordagem comunicativa, uma perspectiva que busca trabalhar a matemática em sala de aula de maneira viva, conectada com problemas que fazem parte da vida real dos estudantes e não apenas situações corriqueiras e tradicionais (Boaler, 2019). Trabalhar a matemática escolar de maneira comunicativa consiste em construir uma relação de investigação, diálogo e produção diversificada na sala de aula. No livro “O que a matemática tem a ver com isso? Como professores e pais podem transformar a aprendizagem da matemática e inspirar sucesso”, Jo Boaler (2019) relata suas experiências em um projeto de pesquisa na Universidade de Stanford para investigar a eficácia de diferentes abordagens da matemática na sala de aula.

Nesse estudo, o público-alvo foram escolas americanas, e o resultado da pesquisa apontou grandes avanços na aprendizagem em escolas que adotaram métodos inovadores nas aulas de matemática. No livro de Boaler (2019), a autora cita o método comunicativo utilizado pela escola *Railside*, que participou da pesquisa. Foi possível verificar que a sala de aula de matemática dessa escola organiza-se em um ambiente colaborativo e com foco na equidade, onde os professores propõem problemas abertos e os estudantes, dispostos em

grupos, elaboram e constroem materiais, como cartazes, gráficos e ilustrações, para então apresentar aos colegas o desenvolvimento matemático daquela questão.

Assim, os grupos apresentam seu material uns aos outros, tornando aquele um grande momento de troca e diálogo na sala de aula. De acordo com Boaler, “[...] os problemas trabalhados pelos alunos eram abertos o suficiente para serem pensados de diferentes maneiras e frequentemente exigiam que eles apresentassem seu pensamento usando diferentes representações matemáticas” (Boaler, 2019, p. 48). Os professores, por sua vez, colocavam-se como mediadores atentos para auxiliar na interação entre os grupos. Desse modo, “Eles enfatizavam que todas as crianças eram inteligentes e tinham pontos fortes em diferentes áreas e que todos tinham algo importante a oferecer quando se trabalha com matemática” (Boaler, 2019, p. 49). Esse projeto de pesquisa desenvolvido em Stanford consistia em comparar métodos inovadores com métodos considerados tradicionais. As escolas tradicionais não abordavam problemas voltados para questões reais e não utilizavam recursos visuais, assim como não promoviam interações entre grupos de alunos.

Em entrevista com o público das escolas tradicionais, a totalidade de estudantes investigados relatou “[...] que era preciso prestar atenção – observar o que o professor fazia e depois fazer o mesmo” (Boaler, 2019, p. 50). Em contrapartida, os estudantes da escola *Railside* valorizaram em suas respostas as inovações da transformação na metodologia de ensino, por meio de “[...] muitas atividades diferentes, como fazer boas perguntas, reescrever problemas, explicar ideias, ser lógico, justificar métodos, representar ideias e ver um problema de uma perspectiva diferente” (Boaler, 2019, p. 50). As respostas são evidências sobre como as metodologias assumidas pelo professor de matemática pode impactar a percepção dos estudantes.

À medida que o ensino tradicional aborda problemas fechados, promove também uma interpretação limitada, voltada para a memorização e repetição. Em contrapartida, a abordagem por situações abertas de aprendizagem contribui para construirmos uma matemática investigativa, que de fato leve os estudantes a produzir um conhecimento de alto nível em matemática. De acordo com Boaler: “Ser bom em matemática envolve fazer perguntas, desenhar figuras e gráficos, reformular problemas, justificar métodos e representar ideias, além de calcular com procedimentos” (Boaler, 2019, p. 50). Portanto, ao assumir e promover o ambiente genuinamente comunicativo, crianças não poderão simplesmente ser enfileiradas e silenciadas. Pelo contrário, deve ocorrer exatamente o oposto, com crianças interagindo e colaborando entre si para encontrar possíveis soluções para um problema fundamentado em suas realidades. Criar nos professores o interesse e a capacidade para transformar a sala de aula em um ambiente comunicativo, eficaz na aprendizagem matemática por meio do desenvolvimento de mentalidades de crescimento em matemática, é uma inovação pedagógica no processo de formação de professores que ensinam matemática.

## CONSTRUÇÃO METODOLÓGICA

A metodologia é uma etapa essencial da pesquisa, pois define os procedimentos e instrumentos que orientam a investigação, permitindo ao pesquisador estruturar seu estudo de forma sistemática e ao leitor compreender com clareza os caminhos percorridos e a validade dos resultados obtidos. De acordo com Raupp e Beuren (2003, p. 76), “No rol dos procedimentos metodológicos estão os delineamentos, que possuem um importante papel na pesquisa científica, no sentido de articular planos e estruturas a fim de obter respostas para os problemas de estudo”. Desse modo, o método mostra o caminho que a pesquisa vai seguir, dando forma e sentido às escolhas teóricas formalizadas pelo pesquisador.

Nesse sentido, a escolha do delineamento metodológico deve estar alinhada aos objetivos da pesquisa, garantindo coerência entre a abordagem adotada e a natureza do problema investigado. Neste artigo, para atender ao objetivo de mostrar como professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental podem adotar práticas pedagógicas pautadas pelo desenvolvimento de mentalidades de crescimento em matemática para superar mitos e medos relacionados ao ensino e aprendizagem da matemática escolar, optamos por um estudo qualitativo do tipo exploratório, que visa conhecer melhor sobre o assunto e criar hipóteses para responder ao objetivo da pesquisa.

Conforme Gil, “As pesquisas exploratórias têm como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses” (Gil, 2017, p. 25). Nessa perspectiva exploratória, optamos por uma pesquisa-ação, tendo em vista que houve intervenção e participação da pesquisadora junto ao ambiente escolar em que ocorreu a produção de dados de pesquisa.

De acordo com Thiollent (1986, p. 15), “[...] uma pesquisa pode ser qualificada de pesquisa-ação quando houver realmente uma ação por parte das pessoas ou grupos implicados no problema sob observação”. A análise das ações se desenvolveu de maneira qualitativa, levando em conta as produções, diálogos e interações realizadas durante uma oficina de matemática.

A oficina pautada nessa pesquisa-ação foi realizada em dois dias, em uma turma de terceiro ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual, situada no município de Bagé, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Participaram do estudo 16 estudantes, na faixa etária de 8 aos 10 anos. A trajetória escolar do grupo foi marcada pela pandemia da covid-19, período em que houve isolamento social e ensino remoto, o que, de alguma forma, pode ter influenciado nas características individuais e coletivas dos estudantes. Nesse grupo há três estudantes repetentes, o que significa que frequentavam o início do primeiro ano do Ensino Fundamental quando houve o fechamento das escolas e que, assim, só retornaram para a sala de aula na metade do segundo ano do Ensino Fundamental. Os demais participantes frequentavam, no início da pandemia, a pré-escola (último ano da Educação Infan-

til); portanto, voltaram presencialmente à escola no segundo semestre do primeiro ano do Ensino Fundamental. Esses dados podem ter influenciado no desempenho escolar dessas crianças, pois nesse grupo, ao longo da pesquisa, observamos que alguns estudantes ainda não haviam concluído o processo de alfabetização. Ainda é importante destacar que, dos 16 participantes, 1 apresenta transtorno do déficit de atenção com hiperatividade – TDAH, e outros 3 estudantes se encontram em processo de investigação clínica para transtornos.

Os participantes da pesquisa estão na íntegra identificados na pesquisa de Gloger (2024) por: Estudante A, Estudante AL, Estudante B, Estudante C, Estudante D, Estudante F, Estudante G, Estudante J, Estudante Kat, Estudante Kam, Estudante L, Estudante LU, Estudante M, Estudante N, Estudante P, Estudante R. Neste artigo, apenas alguns estudantes são mencionados individualmente a partir de suas falas. Os demais aparecem nos resultados da análise por meio de suas interações nos grupos, identificados como: Grupo 1, Grupo 2, Grupo 3 e Grupo 4.

A organização dos estudantes em grupos colaborativos foi relevante, pois visou a equidade e participação de cada um, levando em conta suas habilidades e individualidades na construção do pensamento matemático para a resolução de desafios e problemas matemáticos. O tema abordado na oficina analisada foi o uso de automóveis e uma reflexão sobre energias renováveis. Inicialmente, os estudantes realizaram leituras, seguidas pela resolução de desafios e, por fim, montaram um automóvel de sucata movido a ar, com o objetivo de identificar dados numéricos, pensar sobre o que são porcentagens e identificar a diferença entre estimativa e pesquisa exata.

Em razão do uso de automóveis não ser um tema rotineiro nas aulas de matemática da turma, ele foi introduzido por meio de leituras de reportagens e pesquisas iniciais, para que os estudantes pudessem explorar mais sobre o assunto. A ação envolveu questionamentos como: Quantas pessoas moram na sua casa? Há carros? Se sim, quantos? Com os dados, os estudantes precisaram elaborar uma tabela e um gráfico para cada grupo. No final, elaboraram um gráfico geral da turma. Esta atividade permitiu também, a partir de resultados de pesquisas, discutir o uso consciente de veículos e de recursos naturais, além de dar exemplos de cidades que estimulam o uso de bicicleta, carros elétricos e o rodízio de carros. Nesse sentido, concorda-se com Danyluk (2015) que o ato de ler e interpretar também faz parte da construção da linguagem matemática.

Para a pesquisa era importante que os estudantes compreendessem a matemática de maneira contextualizada, ou seja, articulada a temas da vida real, pois “No seu experienciar o mundo, o ser humano estabelece uma rede de relações em que a sua própria linguagem se presentifica, materializando a cultura” (Danyluk, 2015, p. 55). Assim, a leitura configurou-se como um meio de linguagem que possibilitou a imersão dos estudantes em

novos conhecimentos. Os resultados da análise sobre os dados produzidos em cada etapa da oficina estão apresentados na próxima seção.

## **A ABORDAGEM COMUNICATIVA PARA A CONSTRUÇÃO DA MENTALIDADE DE CRESCIMENTO**

O engajamento dos estudantes desde a primeira proposta foi notável, especialmente considerando que se tratava da leitura de uma reportagem, gênero frequentemente considerado desafiador para essa faixa etária. A pesquisa sobre o tema, realizada na sala de informática, demonstrou que os estudantes apresentavam dificuldade de resumir a informação lida, o que é compreensível para estudantes na faixa etária investigada.

Em relação ao tema complementar, energias renováveis e veículos elétricos, os estudantes demonstraram um desconhecimento completo. Quando questionados sobre o conceito de energia, conseguiram citar exemplos práticos como luz, ventilador, televisão e computador, corroborando a ideia de que os estudantes fazem relação com os termos gerais que já conhecem de seu cotidiano. No entanto, as crianças não tinham conhecimento específico sobre a origem da energia, como ela é produzida ou os diferentes tipos de energia, além da energia elétrica na forma como conhecem. Durante a roda de conversa, algumas hipóteses foram levantadas pelos estudantes, como os exemplos: *“eu sei que a energia elétrica vem por fios, pois já vi meu pai mexendo nisso”* (Estudante G), ou *“na oficina do meu pai ele faz os carros funcionarem e ele usa muitas coisas, como ferramentas e peças”* (Estudante Kat).

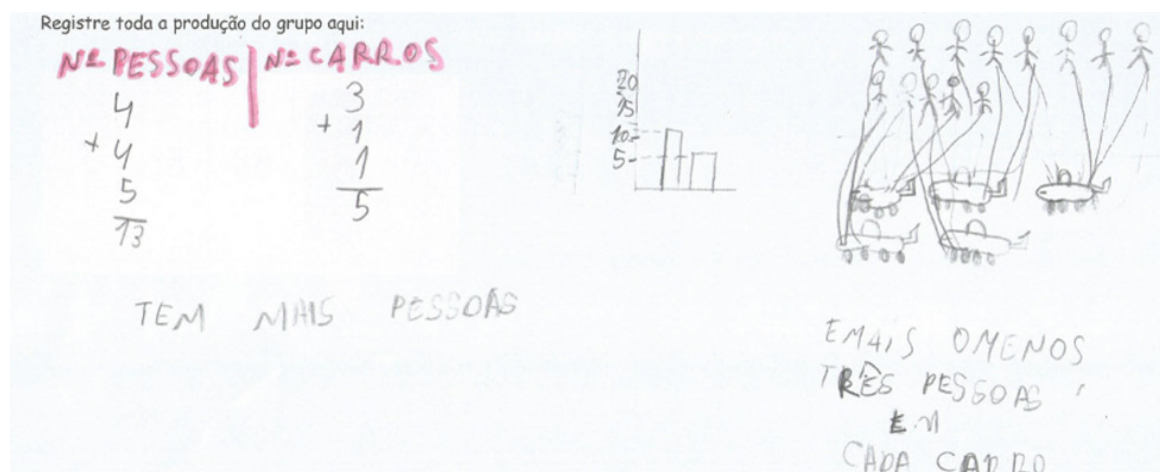
Podemos inferir que o letramento matemático é evidenciado pela fala das crianças, uma vez que concordamos com Magda Soares, ao explicar que letramento “[...] é o conjunto de práticas sociais ligadas à leitura e à escrita em que os indivíduos se envolvem em seu contexto social” (Soares, 2007, p. 72). As aprendizagens práticas dos estudantes se mostram influenciadas pelo ambiente social, onde os saberes vivenciados dentro do contexto familiar se transformam em aprendizagens formais ao longo do estudo escolar. Dessa forma, ao propor em uma aula de matemática leituras e reflexões que valorizem a fala dos estudantes a partir de seus repertórios culturais e familiares, e ao relacionar isso com o conteúdo ou aprendizagem formal da escola, está-se construindo uma aprendizagem que faz sentido e que transcende a dimensão meramente conteudista. Nessa direção, evidenciamos elementos de letramento matemático, uma vez que os estudantes foram levados a interpretar e analisar informações quantitativas, fazer conexões entre diferentes conceitos matemáticos e aplicar esses conceitos em contextos diversos.

Após as leituras e debates, foi realizada uma atividade prática envolvendo a construção de tabelas e gráficos. Os estudantes, organizados em grupos, foram incumbidos de contabilizar o número total de pessoas, somando os membros das famílias de todos os participantes do grupo, e foram conduzidos a pesquisar quantos carros havia no total entre

todas as famílias. Com esses dados, os estudantes precisaram calcular a média de pessoas por carro no seu grupo.

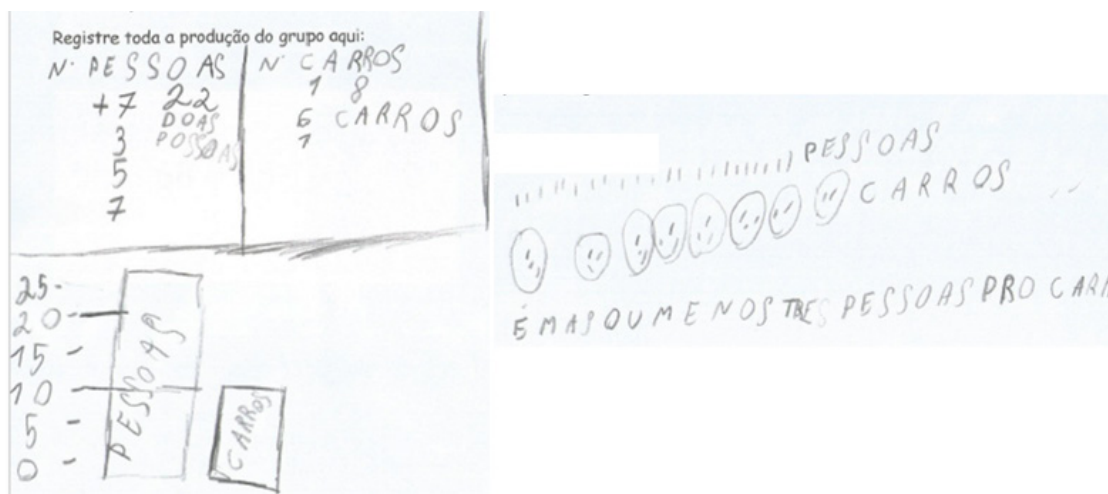
Ao longo da análise, foram observadas a facilidade e a criatividade por parte dos alunos, que desenvolveram diferentes estratégias e formularam boas hipóteses, ilustradas no próprio trabalho. De acordo com Smole e Muniz “[...] o desenho é para a criança, em especial a de início de alfabetização, uma ferramenta importante para que ela possa se expressar e demonstrar seu pensamento” (Smole & Muniz, 2013, p. 70). Para valorizar a riqueza das produções dos estudantes, na sequência serão apresentadas algumas imagens como forma de complementar a análise textual. Cabe destacar que todos os grupos persistiram até o fim do desafio e se mostraram motivados diante do desafio proposto, de maneira que não foram identificados estudantes com características de mentalidade fixa na resolução desta tarefa. A análise da Figura 1 revela características de mentalidade de crescimento em matemática.

**Figura 1** - Construção de Gráfico pelo Grupo 1



**Fonte:** Gloger (2024, p. 69)

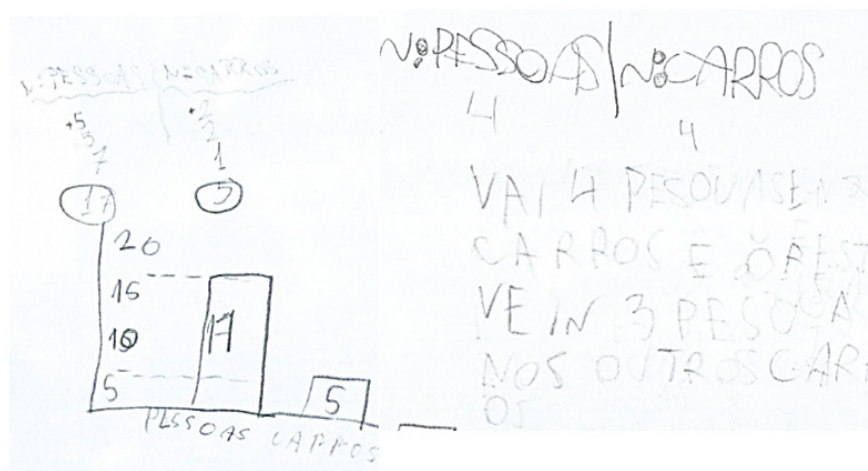
Ao analisar os dados produzidos conforme a imagem do Grupo 1, observamos que os estudantes ilustraram os carros e as pessoas com o intuito de realizar a distribuição dos carros e pessoas e confirmar suas hipóteses. Os estudantes não forneceram um número exato, o que pode ser devido às dificuldades que tiveram para realizar a distribuição em uma situação aberta, que não deu como resultado um valor inteiro. Mesmo assim, todas as formas de resolução foram valorizadas e os estudantes continuaram motivados para a tarefa. A resposta escrita foi “É mais ou menos três pessoas em cada carro” (Grupo 1). De acordo com Boaler (2017), em diversas situações, um mesmo conteúdo pode ser ensinado com procedimentos formais ou de maneira participativa, com os estudantes refletindo sobre ideias. A Figura 2 apresenta a elaboração explorada pelo Grupo 2.

**Figura 2 - Construção de Gráfico pelo Grupo 2**

Fonte: Gloger (2024, p. 70)

Grupo 2 usou da mesma estratégia, com ilustração das quantidades separadas em símbolos para representar as variáveis carros e pessoas. Eles apresentaram resposta escrita similar a do grupo 1: “É mais ou menos três pessoas por carro” (Grupo 2). A organização por meio de gráficos, imagens e cálculos permite inferirmos que ambos os grupos compreenderam o processo para chegar ao valor médio de pessoas por carros. Essa compreensão envolve pensamento estatístico, o que nos leva a compreender que, para estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental, trata-se de fazer matemática com maior complexidade do que resolver problemas rotineiros.

De acordo com Boaler (2017), valorizar as hipóteses e a produção dos estudantes é fundamental para a construção da mentalidade de crescimento em matemática. Durante essa atividade, assim como em grande parte das oficinas, a pesquisadora não interrompeu a construção de hipóteses dos grupos, para que, dessa forma, eles pudessem ter autoria em suas produções. A Figura 3 apresenta a perspectiva dos estudantes do Grupo 3.

**Figura 3 - Construção de Gráfico pelo Grupo 3**

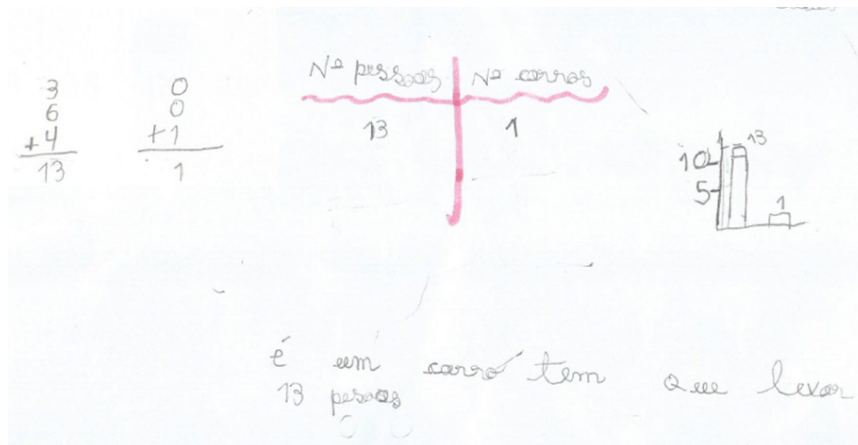
Fonte: Gloger (2024, p. 72)

O Grupo 3 não necessitou ilustrar as quantidades para encontrar a resolução do problema. Eles também não montaram nenhuma forma de cálculo. O único recurso visual utilizado foi a construção da tabela e do gráfico que mostra a quantidade de pessoas e de veículos. Quando questionados sobre como chegaram àquele resultado, o estudante N explicou “*Eu fui pensando nas quantidades para distribuir meio parecido*” (Estudante N).

Embora o grupo não conseguisse explicar detalhadamente, é compreensível que o processo do estudante tenha sido semelhante ao dos outros grupos, porém, realizado mentalmente, sem a representação por meio de desenhos. De acordo com Boaler (2017), um grande erro na sala de aula é a cobrança por resoluções formais por meio de cálculos. Nesse contexto, é importante valorizar o modo de pensar do estudante e incentivar as múltiplas formas de representação.

Entendemos que, ao ser capaz de representar sua organização mental por diferentes tipos de registros, a criança amplia sua capacidade de compreensão, comunicação e argumentação. O registro diverso e de livre expressão dos estudantes pode contribuir para a construção de relações matemáticas mais profundas, relações essas articuladas ao sentido que tomam para a criança, conforme mostra a Figura 4. Isso ainda permite conexões entre conceitos e colabora para a construção de repertórios para resolver problemas.

**Figura 4** - Construção de Gráfico pelo Grupo 4

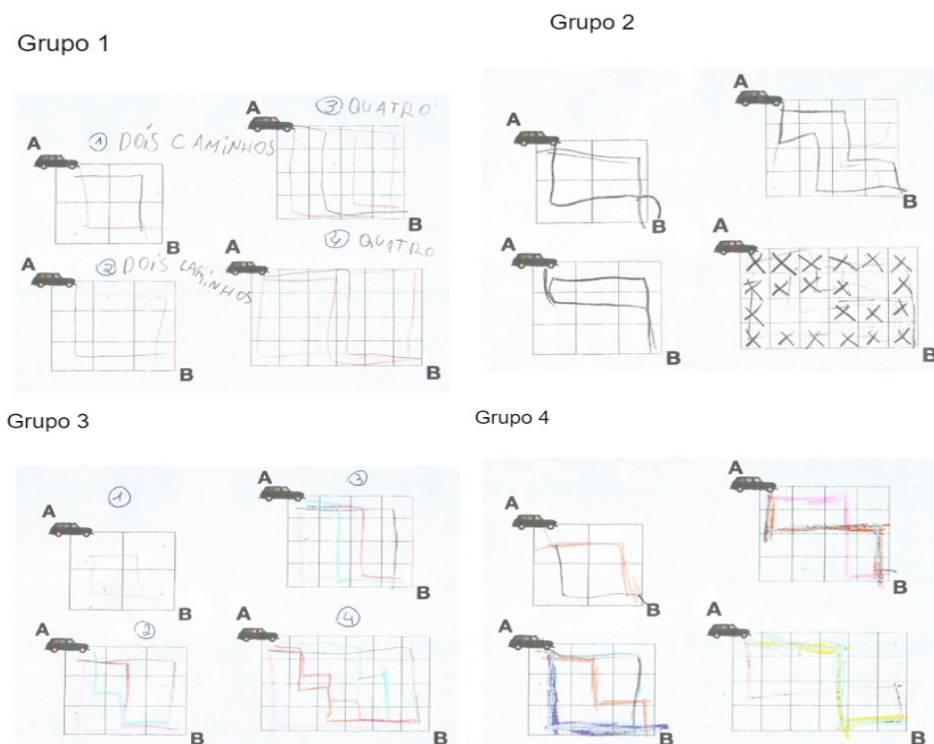


**Fonte:** Gloger (2024, p. 72)

Quanto à resolução do Grupo 4, é possível observar que os membros desse grupo não precisaram de estratégias para determinar a média de pessoas por carro, pois havia apenas um carro disponível para transportar todas as pessoas. Durante o momento de apresentação dos resultados, a pesquisadora questionou quantas viagens o carro teria que fazer para levar todas as pessoas a um mesmo evento. Então, juntamente com a turma, começaram a formular hipóteses e realizar cálculos mentais, chegando à conclusão de que seriam necessárias três viagens. Importante destacar que as crianças entenderam aspectos relevantes sobre o conceito de média, por exemplo, que a média não é a mesma para todos, pois depende das variáveis envolvidas no contexto analisado.

O desafio seguinte proposto aos grupos de estudantes consistia em encontrar diferentes caminhos para um táxi seguir de um ponto a outro. Cada grupo ficou livre para buscar o máximo de possibilidades. Embora essa atividade permitisse dizer aos alunos que existia uma resposta ideal, que representasse o número máximo de possibilidades, decidimos deixar a situação aberta, para evitar a comparação entre resposta certa ou errada. Dessa forma, alguns grupos encontraram um maior número de respostas em relação a outros. De acordo com Boaler (2017), crianças e adultos se engajam muito mais quando recebem problemas de matemática abertos e têm liberdade para sugerir métodos e caminhos para a solução, não ficando limitados a um tipo específico de procedimento. Essa opção, por permitir diferentes estratégias na resolução de problemas, favorece o desenvolvimento de mentalidades de crescimento em matemática. A Figura 5 mostra as diferentes abordagens dos estudantes.

**Figura 5 - Resolução do desafio**



**Fonte:** Gloger (2024, p. 73)

Durante as apresentações dos resultados da atividade dos caminhos do táxi, todos os grupos de estudantes se reuniram em volta de uma grande mesa com os seus respectivos registros. Foi empolgante observar os estudantes verificando nos trabalhos dos outros grupos caminhos que não haviam encontrado. Nessa atividade plantamos a ideia de introdução ao pensamento probabilístico. As crianças buscaram todas as possibilidades do carro chegar ao seu destino, em um exercício prático de contagem. O resultado não foi fator de destaque, nem se houve resposta certa ou errada, mas o objetivo da atividade foi totalmente atendido na percepção e comparação das diferentes possibilidades encontradas pelo grupo.

Cabe destacar que, na sondagem inicial, os estudantes visitaram um mural fixado na sala com frases inspiradoras para a construção de mentalidades de crescimento, como mostra a Figura 6. Esse mural foi utilizado durante todos os dias de oficina e, em várias oportunidades, os estudantes foram incentivados a ler frases que pudessem gerar estímulo, principalmente quando eram colocados sob algum problema mais desafiador.

**Figura 6** - Mural com frases inspiradoras

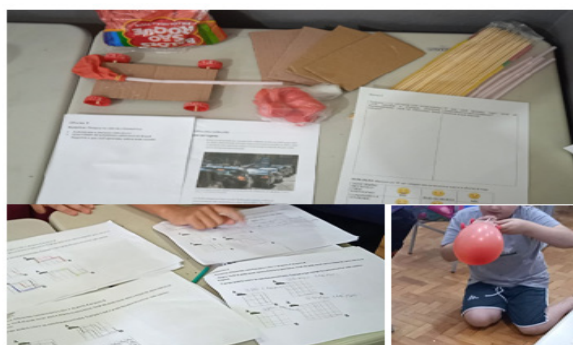


**Fonte:** Gloger (2024, p. 74)

As mensagens do mural foram destacadas na apresentação do Grupo 3, quando o Estudante G citou termos e palavras presentes no mural, afirmando: *“Nós nos esforçamos mais, fomos o último grupo a terminar porque ficamos insistindo, assim como dizia na frase do cartaz”* (Estudante G). De acordo com Boaler (2017), mensagens positivas podem estimular o potencial dos estudantes, pois eles precisam compreender que em situações difíceis o esforço empreendido faz diferença para se alcançar os melhores resultados.

Por fim, iniciou-se o desafio prático da oficina, que consistia na montagem de um carro de corrida movido a ar. Antes de colocar a mão na massa, os estudantes assistiram ao vídeo *Como fazer um carrinho movido a ar* (Maker, Artes e Variedades, 2020), que apresentava os passos para a montagem de um carrinho movido a ar. O material necessário foi providenciado previamente pela pesquisadora e disponibilizado aos grupos. O carro era movido pela força de um balão cheio de ar que, ao esvaziar-se, impulsionava o carrinho, no entanto, para que o processo funcionasse corretamente, era essencial colar os itens adequadamente, conforme registro na Figura 7.

**Figura 7** - Registro de momentos da Oficina



**Fonte:** Gloger (2024, p. 75)

A produção dos carrinhos proporcionou reflexões sobre a importância do diálogo no trabalho coletivo, uma vez que houve a distribuição das tarefas e colaboração para que o experimento funcionasse. Durante a montagem os estudantes cometeram alguns erros, como não centralizar corretamente os eixos, e esse momento se transformou em mais uma oportunidade de testar suas hipóteses para o melhor funcionamento dos carrinhos. As crianças também refletiram sobre diferentes formas de gerar energia e como isso pode acontecer de maneira renovável, sem agressões ao planeta. Ao final da atividade, cada grupo participou de uma corrida com seus carrinhos, e muitos estudantes relataram a intenção de produzir em casa um carro movido a ar.

As atividades demandaram mais tempo do que o previsto, o que é interessante, pois confirma o envolvimento dos participantes e o engajamento em cumprir todas as etapas da tarefa. De acordo com Boaler (2017), é um erro valorizar a rapidez na resolução de atividades de matemática, pois ela não está relacionada à inteligência dos indivíduos. Em vez disso, deve-se incentivar o envolvimento e a profundidade na resolução das questões, explorando as diferentes possibilidades sobre o assunto abordado.

A oficina confirmou que as situações abertas de aprendizagem promovem o desenvolvimento de habilidades que permitem a participação de todos os estudantes, além de atender aos diferentes níveis de aprendizado em que se encontram. A construção de hipóteses e a resolução visual e ilustrada de problemas matemáticos foram fundamentais na produção dos resultados encontrados pelos estudantes. A proposição de problemas abertos incentiva o pensamento crítico, a criatividade e a resiliência dos estudantes, em contraste com abordagens baseadas apenas em memorização e procedimentos fixos para o encontro de respostas únicas.

## **| CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao longo deste trabalho, mostramos que práticas pautadas pelo desenvolvimento de mentalidades de crescimento em matemática podem impactar a formação de professores que ensinam matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A adoção dessas práticas reflete atitudes de inovação pedagógica, uma vez que transformam a realidade das aulas de matemática, tornando o ensino mais acessível, dinâmico e conectado a situações reais, que fazem sentido aos estudantes. Desse modo, mostramos como é possível superar mitos e medos que envolvem o processo de ensino e aprendizagem da matemática nos anos iniciais de escolaridade.

A proposta de trabalhos coletivos foi um ponto forte da pesquisa, pois permitiu a participação e valorização das diferentes realidades, habilidades e formas de pensar e expressar a problematização matemática. Os grupos vivenciaram diversas propostas dentro de cada oficina, envolvendo leitura, prática, construção e apresentação de suas ideias e hipó-

teses. Com o tema abordado, foi possível perceber também a influência do ambiente familiar e do letramento matemático na construção dos conhecimentos prévios dos estudantes. Além disso, foi possível compreender que a construção do pensamento matemático na/da criança se faz por meio dessas experiências, em uma relação de simetria entre os espaços sociais de convívio da criança e a escola.

A apresentação das ideias de cada grupo revelou as singularidades, e os estudantes precisaram se esforçar bastante para registrar e verbalizar o pensamento matemático desenvolvido em cada problema. Embora não estivessem acostumados a esse tipo de exercício, a troca foi bastante rica, e como aprendizado fica a importância de transformar a matemática de sala de aula também em um momento de criatividade e expressão.

Observar e participar dos momentos de empolgação, das tentativas de resolução e das trocas de experiência trazidas de casa pelas crianças, proporcionou análises significativas para a pesquisa. Essas interações foram essenciais para interpretar as variadas reações das crianças, especialmente sob a lente da mentalidade de crescimento em matemática. Nesse sentido, oferecer atividades desafiadoras, que possibilitem aos estudantes alcançarem níveis mais avançados em matemática, contribui para o desenvolvimento cognitivo e a ampliação de suas capacidades matemáticas, além de favorecer a construção de novos saberes sociais.

Em vista dessas reflexões, é possível pensar que ciclos de renovação ocorrem a todo tempo na vida, e na sala de aula de matemática não poderia ser diferente. Pensar a matemática sob uma nova perspectiva, com problemas abertos para estimular a criatividade, a participação coletiva e a valorização das habilidades pessoais, é um caminho para criar possibilidades de atender às diferentes formas de aprender.

Os resultados apresentados também indicam que práticas inovadoras voltadas à formação de professores que ensinam matemática desempenham um papel essencial na superação de barreiras didáticas e emocionais, tanto de professores quanto de estudantes. No entanto, novos estudos são necessários para aprofundar a compreensão sobre como essas abordagens podem ser implementadas nos diferentes contextos educacionais.

## **REFERÊNCIAS**

- Arlo, H., & Skovsmose, O. (2010). *O diálogo e aprendizagem em educação matemática* (2ª ed.). Belo Horizonte: Autêntica Editora.
- Boaler, J. (2017). *Mentalidades matemáticas: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador*. Porto Alegre: Penso.
- Boaler, J. (2018). *Mentalidades matemáticas na sala de aula ensino fundamental*. Porto

Alegre: Penso.

- Boaler, J. (2019). *O que a matemática tem a ver com isso?* Como professores e pais podem transformar a aprendizagem da matemática e inspirar sucesso. Porto Alegre: Penso.
- Danyluk, O. (2015). *Alfabetização matemática: As primeiras manifestações da escrita infantil*. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo.
- Dweck, C. (2017). *Mindset: A nova psicologia do sucesso*. Rio de Janeiro: Objetiva.
- Freire, P. (1986). *Pedagogia do oprimido* (23º reimp.). Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Gil, A. (2017). *Como elaborar projetos de pesquisa* [eBook]. Grupo GEN. <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597012934/>
- Gloger, M. (2024). Problematização e mentalidades de crescimento no contexto da aprendizagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. *Revemat*, 19, 1-22. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/100754/57919>
- Gómez-Granell, C. A. (1997). A aquisição da linguagem matemática: símbolo e significado. In A. Teberosky & L. Tolchinski (Orgs.), *Além da alfabetização: A aprendizagem fonológica, ortográfica, textual e matemática* (pp. 257-282). São Paulo: Editora Ática.
- Gómez-Granell, C. A. (1998). Rumo a uma epistemologia do conhecimento escolar: o caso da educação matemática. In M. J. Rodrigo & J. Arnay (Orgs.), *Domínios do conhecimento, prática educativa e formação de professores*. (Vol. 2, pp. 15-41). São Paulo: Editora Ática.
- Maker, Artes e Variedades. (2020). *Como fazer um carrinho movido a ar* [Vídeo]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=BB\\_5XErU5nE](https://www.youtube.com/watch?v=BB_5XErU5nE)
- Papert, S. (1988). *Logo: Computadores e educação*. (3ª ed.). São Paulo: Editora Brasiliens.
- Raupp, F. M., & Beuren, I. M. (2003). *Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais: Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade–Teoria e prática*. São Paulo: Atlas.
- Singer, H. (2015). *Territórios educativos: Experiências em diálogo com o Bairro-Escola*. São Paulo: Moderna.
- Skovsmose, O. (2000). Cenários para investigação. *Bolema*, 13(14), 1-28. <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10635/7022>
- Smole, K., & Muniz, A. (2013). *A matemática em sala de aula: Reflexões e propostas para os anos iniciais do ensino fundamental*. Porto Alegre: Penso Editora.
- Soares, M. (2007). *Letramento–Um tema em três gêneros* [eBook]. São Paulo: Grupo Autêntica. <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582179277/>
- Thiollent, M. (1986). *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo: Cortez.

Vygotsky, L. (1991). *A formação social da mente: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores* (4ª ed). São Paulo: Martins Fontes.

## Apêndice - Información sobre el artículo

### Historico editorial

**Submetido:** 22 de Enero de 2025.

**Aprobado:** 21 de Julio de 2025.

**Publicado:** 5 de Septiembre de 2025.

### Como Citar — APA

Junqueira, S. M. da S., & Gloger, M. dos S. (2025). Entre o ensinar e o aprender: como as mentalidades de crescimento em matemática podem impactar a formação de professores para os desafios da matemática escolar. *PARADIGMA, XLVI* (Edición Temática 1), e2025024. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2025.e2025024.id1741>.

### Como Citar — ABNT

JUNQUEIRA, Sonia Maria da Silva; GLOGER, Marilze dos Santos. Entre o ensinar e o aprender: como as mentalidades de crescimento em matemática podem impactar a formação de professores para os desafios da matemática escolar. *PARADIGMA*, Maracay, v. XLVI, Edición Temática 1, e2025024, Sep., 2025. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2025.e2025024.id1741>.

### Conflicto de intereses

Nada que declarar.

### Declaración de disponibilidad de datos

Todos los datos han sido presentados/generados en este artículo.

### Derechos autorales

Los derechos de autor pertenecen a los autores, que conceden a revista **Paradigma** los derechos exclusivos de primera publicación. Los autores no serán remunerados por la publicación de sus artículos en esta revista. Los autores están autorizados a celebrar contratos adicionales por separado, para la distribución no exclusiva de la versión del artículo publicado en esta revista (por ejemplo, publicación en un repositorio institucional, en un sitio web personal, publicación de una traducción o como capítulo de un libro), con reconocimiento de autoría y primera publicación en esta revista. Los editores de la revista **Paradigma** tienen derecho a realizar ajustes textuales y adecuación normativas en este artículo.

### Acceso libre

Este artículo es de acceso abierto (**Open Access**) y sin gastos de envío ni de procesamiento del artículo (**Article Processing Charges - APCs**). El acceso abierto es un amplio movimiento internacional que pretende proporcionar acceso en línea libre y gratuito a la información académica, como publicaciones y datos. Una publicación se define como de acceso abierto cuando no existen barreras financieras, legales o técnicas para acceder a ella; en otras palabras, cuando cualquiera puede leerla, descargarla, copiarla, distribuirla, imprimirla, investigarla o utilizarla en la educación o de cualquier otra forma dentro de los acuerdos legales.



### Licencia de uso

Este artículo es licenciado con **Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)**. Esta licencia le permite compartir, copiar y redistribuir el artículo en cualquier medio o formato. La licencia no permite utilizar el material con fines comerciales ni adaptarlo, remezclarlo o transformarlo.



### Comprobación de similitud

Este artículo fue sometido a una comprobación de similitud utilizando el software de detección de texto **iThenticate** de Turnitin, a través del servicio de **Similarity Check** de la Crossref.



### Proceso de evaluación

Revisión por pares a doble ciego (**Double blind peer review**).

### Editor

Fredy E. González

### Editoras convidadas

Ettiène Cordeiro Guérios

Edvonete Souza de Alencar

Martha Cecilia Mosquera Urrutia

### Publisher

Este artículo ha sido publicado en la revista **Paradigma** vinculada al Centro de Investigaciones Educativas Paradigma (CIEP) del Departamento del Componente Docente de la **Universidad Pedagógica Experimental Libertador** (Núcleo Maracay). La revista **Paradigma** publica artículos de carácter técnico-científico, derivados de estudios e investigaciones que sirvan de apoyo al desarrollo del conocimiento educativo, propiciando el diálogo entre los diferentes campos de la educación. Las ideas expresadas en este artículo son de los autores y no representan necesariamente la opinión del consejo editorial o de la universidad. En Brasil, la revista Paradigma obtuvo la calificación **Qualis A1** en la **Evaluación CAPES (2017-2020)**.

