COLÉGIO PEDRO II

Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura
Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

Aline Corrêa Netto Gomes da Silva

DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL E A ABORDAGEM MENTALIDADES MATEMÁTICAS

Rio de Janeiro

2025

Aline Corrêa Netto Gomes da Silva

DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL E A ABORDAGEM MENTALIDADES MATEMÁTICAS

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientadora: Profª Drª. Liliana Manuela Gaspar Cerveira da Costa

Rio de Janeiro

2025

COLÉGIO PEDRO II

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA

BIBLIOTECA PROFESSORA SILVIA BECHER

CATALOGAÇÃO NA FONTE

M249 Silva, Aline Corrêa Netto Gomes da
Desenvolvimento do pensamento computacional e a abordagem mentalidades matemáticas / Aline Corrêa Netto Gomes da Silva. – Rio de Janeiro, 2025.

189 f.

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura.

Orientador: Liliana Manuela Gaspar Cerveira da Costa.

1. Matemática (Ensino fundamental) - Estudo e ensino. 2. Boaler, Jo, 1964-. Mentalidades matemáticas. 3. Pensamento computacional. 4. Base Nacional Comum Curricular. 5. Aprendizagem colaborativa. 6. Visualização. I. Costa, Liliana Manuela Gaspar Cerveira da. II. Colégio Pedro II. III. Título.

CDD 510

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Simone Alves – CRB7 5026

Aline Corrêa Netto Gomes da Silva

DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL E A ABORDAGEM MENTALIDADES MATEMÁTICAS

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Aprovado em: ___/___/___.

Banca Examinadora:

Profª Drª. Liliana Manuela Gaspar Cerveira da Costa (Orientadora)
Colégio Pedro II

Profª Drª. Patrícia Erthal de Moraes
Colégio Pedro II

Prof Dr. Henrique Marins de Carvalho
Instituto Federal de São Paulo

Rio de Janeiro

2025

Esta pesquisa é dedicada a todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para a conclusão da mesma: Deus, família, alunos, amigos e professores.

AGRADECIMENTOS

A realização deste mestrado foi um percurso repleto de aprendizados, desafios e conquistas, e muitas pessoas foram fundamentais ao longo dessa jornada. Agradeço a Deus, por me sustentar com força, saúde e esperança em todos os momentos.

À minha família, meu amor e gratidão eternos. Aos meus pais, por todo o carinho, incentivo e por me ensinarem o valor do estudo, do esforço e da honestidade. Aos meus filhos e marido, pela paciência nas minhas muitas ausência, pelo apoio constante e por serem minha fonte de motivação diária. Sem vocês, este sonho não teria se concretizado.

À minha orientadora, pelo olhar atento, pela paciência e compreensão, pelas contribuições valiosas e pela confiança no meu trabalho. Sua orientação foi essencial para que eu pudesse crescer, não só como pesquisadora, mas também como educadora.

Aos colegas de mestrado, pelas trocas, partilhas e companheirismo ao longo da caminhada. Cada conversa e colaboração tornaram essa experiência ainda mais rica e agradável.

A todos os professores do Profmat e ao Colégio Pedro II, pelo compromisso com a educação de qualidade e pela inspiração constante.

Aos alunos que participaram da pesquisa, por tornarem possível essa investigação e por me ensinarem tanto com sua espontaneidade, curiosidade e entusiasmo.

Por fim, a todos que, de alguma forma, contribuíram para que este trabalho se tornasse realidade, o meu mais sincero obrigado.

“A essência da matemática está na sua liberdade.”.

(Georg Cantor)

RESUMO

SILVA, Aline Corrêa Netto Gomes da. . 2025. 800 f. Dissertação (Mestrado) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós- Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Rio de Janeiro, 2025.

A presente dissertação investiga como a abordagem Mentalidades Matemáticas (MM) e o Pensamento Computacional (PC) podem contribuir para uma mudança significativa da relação dos alunos com a Matemática. O estudo foi realizado com cerca de 120 estudantes do 6º e 7º anos de uma escola pública em Duque de Caxias (RJ), no ano de 2025. A metodologia adotada foi uma pesquisa quali-quantitativa, de natureza descritiva, baseada na Pesquisa-Ação e na Pesquisa do Professor. Foram desenvolvidas atividades colaborativas e visualmente ricas, sendo elas "Conversa Numérica com Cartão de Pontos", "Bengalas", "Coleção de Selos", "Sr. Caramujo"e "As Passarelas de Praçolândia", com o objetivo de explorar os quatro pilares do PC — decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos — aliados aos princípios da MM, como a valorização do erro, o uso de tarefas com piso baixo/teto alto e a promoção da mentalidade de crescimento. A análise dos dados, coletados por meio de dois questionários e observações, revelou uma mudança significativa nas concepções dos alunos sobre matemática e pensamento computacional, com melhora na autoconfiança, na percepção da utilidade da matemática no cotidiano e no engajamento com a disciplina. A integração entre MM e PC mostrou-se alinhada às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e às recomendações da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), destacando-se como uma prática pedagógica potente, inclusiva e transformadora.

Palavras-chave: Mentalidades Matemáticas; Pensamento Computacional; Ensino de Matemática; Ensino Fundamental; BNCC; Aprendizagem Colaborativa; Visualização.

ABSTRACT

SILVA, Aline Corrêa Netto Gomes da. . 2025. 800 f. Dissertação (Mestrado) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós- Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Rio de Janeiro, 2025.

This dissertation investigates how the Mathematical Mindsets (MM) approach and Computational Thinking (CT) can contribute to a significant change in students' relationship with Mathematics. The study was conducted with around 120 students from the 6th and 7th grades of a public school in Duque de Caxias (RJ), in 2025. The methodology adopted was a qualitative-quantitative descriptive research, based on Action Research and Teacher Research. Collaborative and visually rich activities were developed, such as "Number Talk with Dot Cards", "Canes", "Stamp Collection", "Mr. Snail", and "The Walkways of Praçolândia", aiming to explore the four pillars of CT — decomposition, pattern recognition, abstraction, and algorithms — combined with the principles of MM, such as valuing mistakes, using low-floor/high-ceiling tasks, and promoting a growth mindset. Data analysis, collected through two questionnaires and observations, revealed a significant shift in students' conceptions about mathematics and computational thinking, with improvements in self-confidence, perception of mathematics' usefulness in daily life, and engagement with the subject. The integration between MM and CT proved to be aligned with the guidelines of the Base Nacional Comum Curricular (BNCC) and the recommendations of the Sociedade Brasileira de Computação (SBC), standing out as a powerful, inclusive, and transformative pedagogical practice.

Keywords: Mathematical Mindsets; Computational Thinking; Mathematics Education; Elementary School; BNCC; Collaborative Learning; Visualization.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

Por muito tempo, a matemática foi ensinada quase como um código a ser decorado, ou seja, fórmulas, repetições, passos exatos a seguir. Ainda hoje, muitos procuram aprender assim, como se o raciocínio lógico fosse um dom exclusivo de alguns, e não uma habilidade que qualquer pessoa pode desenvolver com as abordagens certas. Essa forma de ensino, muitas vezes, influencia negativamente a autoconfiança e a autoestima do aluno, tornando a matemática uma disciplina que raramente é amada e, na maior parte das vezes, é vista com frustração ou até medo pelos alunos. Segundo Boaler; Carnaúba; Bueno,

> Aqueles que estão no campo "tradicional" temem que as abordagens de ensino centradas no aluno sacrifiquem métodos-padrão, rigor matemático ou trabalho de alto nível. (2019, p. 2.)

Contrapondo os medos referidos acima, torna-se necessário desenvolver uma matemática, centrada no aluno, mais criativa, mais participativa, equitativa e, sobretudo, que faça mais sentido para quem a aprende. Uma das formas que permite reduzir a frustração dos alunos com a matemática é o uso de representações visuais, que têm se tornado cada vez mais presentes no ensino. Elas não apenas ajudam na resolução de problemas, tornando os conceitos mais acessíveis, como também despertam a curiosidade e inspiram novas descobertas. A utilização desses recursos faz com que os estudantes se aproximem do seu quotidiano, tornando o ambiente escolar mais atrativo e envolvente. Para Zimmermann; Cunningham,

> A visualização implica na compreensão a partir das imagens que se formulam na mente para o entendimento (compreensão). Na Matemática, bem como na computação, podemos visualizar algo que não é visível ou que nunca foi visto. A visualização pode ser o conhecimento obtido para a contemplação das ideias já na mente. Vários matemáticos podem recordar da experiência de uma imagem ter vindo espontaneamente à mente na resolução um problema - uma imagem de algum objeto ou figura que eles podem nunca ter realmente visto. (1991, p. 4.)

Neste contexto, destaca-se também a importância de um ensino que ofereça atividades diversificadas e metodologias ativas, promovendo uma abordagem flexível e centrada no aluno. É fundamental eliminar discursos limitantes, como "*eu não sirvo para a matemática*", "*nunca vou conseguir aprender*" ou "*na minha família ninguém é bom em exatas*", pois são equivocadas, como provam evidências da neurocência (Boaler, 2018), e refletem uma mentalidade fixa ainda muito presente na sociedade, (Dweck, 2017).

Para melhorar os índices de aprendizagem matemática no ensino básico e mudar o tipo de relação que os alunos têm com a matemática, é essencial construir uma nova cultura educacional, na qual todos acreditem em seu potencial de aprendizado. Isso requer o desenvolvimento de mentalidades matemáticas e uma mudança de paradigma, tornando a matemática mais aberta, criativa, visual, colaborativa e conectada. Assim, torna-se necessário planejar atividades compatíveis com os princípios e práticas dessa abordagem, incentivando nos alunos uma mentalidade de crescimento e fortalecendo sua confiança na aprendizagem matemática.

Em paralelo à proposta de ensino preconizada por Boaler, é possível promover o desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC) que aprimora a capacidade de organização do pensamento, auxiliando o aluno na resolução de problemas relacionados tanto à matemática quanto ao seu cotidiano, envolvendo a capacidade de compreender, sistematizar, representar, analisar e resolver problemas, por meio da criação de algoritmos, tornando o raciocínio mais estruturado e eficiente.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) norteia, orienta e organiza o currículo da Educação Básica brasileira, estabelecendo uma referência comum obrigatória para todas as escolas, ao mesmo tempo que garante a autonomia dos estados e das instituições de ensino. Além dos conteúdos obrigatórios, a BNCC prevê uma parte diversificada do currículo, a ser definida pelas secretarias estaduais de acordo com as especificidades regionais. Ademais, o referido documento destaca o PC no ensino de matemática, pois este "envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos" (Brasil, 2018, p. 474). Entendendo-se por algoritmo:

> [...] uma sequência finita de procedimentos que permite resolver um determinado problema. Assim, o algoritmo é a decomposição de um procedimento complexo em suas partes mais simples, relacionando-as e ordenando-as, e pode ser representado graficamente por um fluxograma (Brasil, 2017, p. 271)

De acordo com a Sociedade Brasileira de Computação (SBC), o PC vai além de simplesmente traduzir uma situação para outra linguagem ou transformar problemas em tabelas e gráficos. Ele é uma habilidade focada na construção de soluções para problemas, envolvendo a descrição, a generalização dos processos de resolução e sua posterior automatização e análise. Embora o uso de linguagens seja comum para descrever as soluções, a ênfase principal recai sobre o processo de elaboração da solução em si.

Ao adotar essas duas perspectivas, o professor se torna mais aberto ao planejamento de atividades diferenciadas para grupos diferentes de alunos. Bacich; Neto; Trevisani nos dizem que:

> Podemos ensinar por problemas e projetos em modelos disciplinares e sem disciplinas; com modelos mais abertos - de construção mais participativa e processual - e com aqueles mais roteirizados, preparados previamente, mas executados com flexibilidade e forte ênfase no acompanhamento do ritmo de cada aluno e do seu envolvimento também em atividades em grupo (2015, p. 40.)

Deste modo, com a presente proposta espera-se proporcionar aos estudantes uma experiência visual e instigante, que transforme a sala de aula num ambiente mais ativo e vivo, expandindo suas rotas neurais e melhorando, assim, a aprendizagem. De maneira complementar, busca-se incentivar novas descobertas, atraindo o estudante para o conteúdo a ser ensinado e permitindo-lhe construir diferentes formas de alcançar o resultado.

Além disso, é possível proporcionar uma conexão entre os alunos, ampliando os repertórios de cada um, enquanto fortalecem e expandem as suas rotas neurais.

> Conectar-se com a ideia de outra pessoa requer e desenvolve um nível mais alto de compreensão. Quando os alunos trabalham juntos (aprendendo matemática, ciências, idiomas – qualquer coisa), têm oportunidades de fazer conexões entre ideias, o que é intrinsecamente valioso para eles. (Boaler, 2019, p. 134)

A colaboração é essencial para o desenvolvimento do estudante, pois não apenas dá sentido ao pensamento e fortalece o desenvolvimento social, mas também melhora seu desempenho na escola e na forma de enfrentar desafios do dia a dia. Trabalhar em equipe ajuda a construir um raciocínio mais estruturado, além de tornar o indivíduo mais apto a ouvir, respeitar e cooperar com os outros, promovendo uma maneira mais humana e natural de resolver problemas.

De acordo com as ideias apresentadas, o presente trabalho descreve uma prática de sala de aula que possibilita o estudo do PC com a abordagem Mentalidades Matemáticas (MM). Essa proposta de trabalho, da forma como está abordada, recorre a atividades piso baixo/teto alto, permitindo que todos os alunos se possam envolver nesse trabalho, independente do conhecimento prévio ou nível de escolaridade, e sua aplicação permite atingir altos níveis de conhecimento. O trabalho objetiva valorizar a importância da discussão no ensino da matemática fazendo uso de perguntas que estimulem esse processo além da valorização da argumentação com o pedido de explicação de seu raciocínio. Salienta-se que,

> Discussões matemáticas também são um excelente recurso para a compreensão do aluno. Quando os alunos explicam e justificam o trabalho uns para os outros, eles conseguem ouvir as explicações uns dos outros, e há momentos em que são muito mais capazes de entender uma explicação do colega do que a de um professor. Os alunos que estão falando são capazes de obter uma compreensão mais profunda por meio da explicação do seu trabalho, e os que ouvem recebem maior acesso à compreensão. (Boaler; Carnaúba; Bueno, 2019, p. 36)

Como professora de matemática e educadora em escolas municipais e atuante principalmente nos Anos Finais do Ensino Fundamental (AFEF), creio ser significativo abordar o conceito de PC conjuntamente com a abordagem MM nesta pesquisa. Sendo assim, este trabalho teve como base a análise de dados obtidos por meio de dois questionários e de atividades que trabalharam o PC tendo como pano de fundo a abordagem pedagógica MM.

As atividades propostas envolveram ideias que fazem parte dos quatro pilares do PC que são: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos, que serão conceituados posteriormente na Seção 3.4. Já os questionários procuraram perceber o sentir dos alunos em relação à Matemática e qual o seu entendimento de PC e foram aplicados em dois momentos, um antes da aplicação das atividades e o outro após a aplicação das mesmas, com o intuito de observar se as atividades desenvolvidas pelos alunos mudaram a forma deles observarem os assuntos nelas envolvidos.

A pesquisa foi realizada em duas turmas de 6° ano (alunos com 11 ou 12 anos) e duas turmas de 7° ano (alunos de 12 à 14 anos) em uma escola municipal de Duque de Caxias, sendo que alguns destes últimos alunos já tiveram contato com a abordagem MM enquanto os outros nunca tiveram. Em vista disso, os objetivos desta proposta são: analisar, compreender e refletir sobre dados coletados do questionário que estão diretamente relacionados ao desenvolvimento do PC com a abordagem MM; averiguar qual o impacto que esta prática letiva teve tanto no desenvolvimento do PC como também na promoção de uma mentalidade de crescimento; averiguar quais as crenças que os alunos possuem sobre a Matemática antes e depois de realizar as atividades; investigar qual o impacto que essas atividades tiveram na aprendizagem dos alunos.

Este trabalho fundamenta-se na metodologia da pesquisa do professor, que é uma abordagem pedagógica que articula a prática docente com a investigação, incentivando os professores a analisarem suas próprias práticas de forma sistemática e reflexiva. Essa perspectiva considera que os docentes podem gerar conhecimentos valiosos ao transformar suas salas de aula em espaços de estudo e reflexão planejados. Conforme sistematizado por Cochran-Smith; Lytle(2002), a pesquisa do professor consiste em pequenos estudos intencionais e organizados que analisam as práticas educativas no contexto escolar. Esses estudos demandam a coleta estruturada de informações, o registro de experiências pedagógicas e a produção de documentação escrita que evidencie o processo investigativo.

O problema principal desta pesquisa é procurar responder ao seguinte questionamento: *Tendo como base a abordagem MM, de que forma se consegue desenvolver o pensamento computacional dos alunos?* Ao longo desta pesquisa, alguns questionamentos secundários aparecem e procuraremos que sejam respondidos. São eles:

- Que concepções os alunos têm sobre o que é matemática?
- Que mensagens sobre matemática (e respectivo aprendizado) os alunos têm recebido ao longo da sua vida?
- Como as mensagens recebidas ao longo da vida e as crenças sobre a matemática moldaram o aprendizado dos alunos participantes da atividade?
- Como as atividades propostas aos alunos podem transformar a matemática em uma disciplina aberta, criativa, colaborativa e conectada contribuindo para o surgimento ou o reforço de uma mentalidade de crescimento?
- De que forma o Pensamento Computacional está inserido no dia a dia dos alunos?

Esta dissertação está organizada da seguinte maneira: no Capítulo 2, apresenta-se a metodologia utilizada. No Capítulo 3, apresenta-se o suporte teórico relativamente a neurociência, a abordagem MM e ao PC , assuntos que foram explorados na prática letiva descrita no Capítulo 5. No Capítulo 4, é apresentado um embasamento teórico abordando o PC e a BNCC. Ainda no Capítulo 5, são apresentados os resultados obtidos com a pesquisa e uma breve discussão sobre os mesmos. E, por fim, no último capítulo apresentam-se algumas reflexões e conclusões sobre o trabalho.

2 METODOLOGIA

A pesquisa desempenha um papel importante tanto na formação inicial, quanto na formação continuada dos professores e deve ser praticada e compreendida como uma das principais ferramentas para a construção do seu conhecimento e suporte de sua atividade prática. De acordo com Guimarães; Borba; Silva (2004)

> [...] a pesquisa em educação contribui para formação de professores podendo ser usada como instrumento de reflexão de sua prática, embora isso não ocorra ainda com freqüência na prática das instituições de ensino. Por conseguinte, quando o ambiente de valorização da pesquisa é experimentado pelos alunos estes demonstram-se receptivos e, talvez, carentes de atividades que torne possível o confronto da teoria na prática. (p. 9)

Tendo presente que a prática docente implica em uma atividade dinâmica de atualização e busca de conhecimento, promotora de processos reflexivos sobre sua atividade, temos que "a pesquisa do professor sobre sua própria prática ou sobre o processo ensino-aprendizagem pode favorecer essa reflexão nas diversas fases do fazer pedagógico e contribuir para o pensamento crítico." (Guimarães; Borba; Silva, 2004, p.2)

A presente pesquisa buscou, também, estudar características de uma determinada população sem, no entanto, pretender explicar o fenômeno que se vai descrever, embora seja esperado, no seu final, que ela possa contribuir para a colocação de várias hipóteses sobre o fenômeno em estudo.

Para tal, fundamentou-se na metodologia da Pesquisa do Professor, uma abordagem pedagógica que articula a prática docente com a investigação, incentivando os professores a analisarem suas próprias práticas de forma sistemática e reflexiva. Essa perspectiva considera que os docentes podem gerar conhecimentos valiosos ao transformar suas salas de aula em espaços de estudo e reflexão planejados.

Conforme sistematizado por Cochran-Smith; Lytle (2002), a pesquisa do professor consiste em pequenos estudos intencionais e organizados que analisam as práticas educativas no contexto escolar. Esses estudos demandam a coleta estruturada de informações, o registro de experiências pedagógicas e a produção de documentação escrita que evidencie o processo investigativo. Além disso, as autoras presumem que os professores aprendem ao refletir sobre suas práticas: na escolha de estratégias, na organização de rotinas de sala de aula, na tomada de decisões, na criação de problemas, na estruturação de situações e na reconsideração de suas próprias realizações.

Tomando como base as ideias de Cochran-Smith; Lytle em seus diversos trabalhos, é possível identificar quatro categorias principais de investigação docente, conforme descrito na Tabela 1.

Tipo de Produção	**Descrição**
Diários ou narrativas reflexivas	Registros que combinam descrições, análises e interpretações de experiências em sala de aula, baseando-se em notas etnográficas. Promovem reflexões aprofundadas sobre as interações entre professor e alunos.
Investigação oral-colaborativa	Análises em grupo sobre casos específicos ou questões pedagógicas. Envolve coleta detalhada de dados, gravação, transcrição de discussões e interpretações coletivas que podem ser revisadas e sistematizadas.
Investigação de aulas	Análises com métodos qualitativos, com ênfase em abordagens interpretativas e etnográficas. Permite examinar profundamente as dinâmicas de ensino e aprendizagem.
Ensaios reflexivos	Trabalhos teóricos de caráter argumentativo e conceitual, que discutem práticas ou ideias pedagógicas sem uso direto de dados empíricos, frequentemente baseados em experiências vividas.

Tabela 1 – As quatro principais categorias de investigação docente.

Salienta-se que esta metodologia permite que os professores gerem conhecimento relevante ao relacionar suas práticas com teorias produzidas por outras comunidades investigativas (Cochran-Smith; Lytle, 1999). Ao conectar essas reflexões com questões sociais, culturais e políticas, os docentes ampliam sua visão da prática educativa, promovendo uma integração entre o local e o global.

A pesquisa do professor, assim, constitui-se em um recurso essencial para compreender e transformar as práticas pedagógicas. Além de possibilitar o aprendizado contínuo, contribui para a inovação no campo educacional, incentivando a construção de comunidades colaborativas de investigação e o diálogo interdisciplinar.

Por outro lado, sabe-se que as percepções e crenças dos estudantes desempenham um papel fundamental no processo educativo, influenciando diretamente seu engajamento, motivação e desempenho.

> Um estudo de referência de Lisa Blackwell, Kali Trzesniewski e Carol Dweck mostrou claramente o impacto de crenças diferentes na aprendizagem dos alunos. (...) os alunos que tinham crenças positivas estavam em uma trajetória ascendente em seu desempenho, mas aqueles com uma mentalidade fixa permaneceram constantes e tiveram um desmpenho inferior. Muitos estudos já replicaram esse resultado, revelando a importância das mentalidades das pessoas - em qualquer idade(Boaler, 2019, p. 65)

A forma como os alunos interpretam as práticas pedagógicas, o clima da sala de aula e a relação com os professores pode reforçar ou enfraquecer sua disposição para aprender.

Compreender essas percepções permite ao educador ajustar suas abordagens, promovendo um ambiente mais responsivo, inclusivo e eficaz, que favoreça melhores resultados de aprendizagem. Dando continuidade, alguns questionamentos sobre os sentimentos dos alunos diante da disciplina de matemática foram pertinentes a fim de complementar o projeto e a pesquisa. Sendo eles:

1- Quais são as mensagens e crenças sobre a matemática que os alunos trazem ao longo da sua vida?

2- Como tais crenças e/ou mensagens interferem diretamente na forma como os alunos se envolvem nas atividades realizadas em sala de aula?

3- Os alunos possuem uma mentalidade fixa ou de crescimento, em relação à Matemática?

4- De que forma a abordagem Mentalidades Matemáticas se conecta com o Pensamento Computacional?

5- Como o recurso à visualização e ao uso de materiais manipulativos ajudam o aluno a procurar estratégias para a resolução de atividades?

Neste sentido foram elaborados dois questionários que tiveram como objetivo avaliar mudanças nas percepções, atitudes ou habilidades dos estudantes em relação ao conteúdo trabalhado. O primeiro questionário, Apêndice A, foi aplicado antes da realização das atividades e o segundo, Apêndice G, foi aplicado após a execução das mesmas. Os questionários, ambos em papel, foram aplicados em sala de aula, e possuiam perguntas abertas e outras mais direcionadas, que permitiram elencar informações sobre o conhecimento prévio, expectativas, sentimentos ou dificuldades dos alunos em relação à matemática e ainda, analisar o impacto das atividades, comparar dados e evidenciar mudanças.

A seleção das turmas do 6º ano participantes da pesquisa teve em atenção abranger os dois turnos letivos e a variabilidade de sua constituição. A turma 601, turno da manhã, foi escolhida por tratar-se de uma turma participativa e interessada, com alunos que vieram de uma mesma escola, 72% dos quais têm 11 anos, 25% têm 12 anos e 3% têm 13 anos. É composta por 32 alunos, dos quais 8 são meninas e 24 são meninos. Já a turma 605, turno da tarde, foi escolhida por tratar-se de uma turma interessada e bem agitada, com alunos que vieram de diferentes escolas na região, e também uma maior heterogeneidade quanto às idades dos alunos, mas mais equilibrada quanto ao gênero. É uma turma composta por 32 alunos, dos quais 14 são meninas e 18 são meninos. Quanto à idade, 44% têm 11 anos, 37,5% têm 12 anos, 12,5% têm 13 anos e 6% têm 14 anos.

Quanto às turmas do 7º ano, foram escolhidas duas turmas, ambas do turno da manhã, que no ano letivo anterior tiveram contato com a abordagem MM, tendo sido eu a professora.

A turma 701 é muito participativa e interessada, toda concentrada nas atividades que lhe são propostas. Os alunos ficam absortos, ou seja, esquecem-se do mundo ao seu redor. É uma turma composta por 34 alunos (19 são meninas e 15 são meninos), com a seguinte distribuição etária: 41,2% têm 12 anos, 50% têm 13 anos e 8,8% têm 14 anos.

Já a turma 702, embora também participativa e interessada, é mais relutante quando apresentada a alguma atividade para ser feita. As atividades precisam ser desafiadoras, flexíveis e criativas para que desperte o interesse da turma e que esta participe. Quando as atividades preenchem esses requisitos, a turma fica imersa e muito envolvida, trabalhando de forma colaborativa e eficiente. É uma turma composta por 34 alunos, dos quais 17 são meninas e 17 são meninos. Desses, 55,9% têm 12 anos, 29,4% têm 13 anos, 11,8% têm 14 anos e 2,9% têm 16 anos.

Por envolver um conjunto de técnicas e abordagens utilizadas para compreender fenômenos sociais, culturais e subjetivos a partir de uma perspectiva interpretativa, buscando explorar significados, experiências e percepções dos indivíduos envolvidos no estudo, trata-se de uma pesquisa qualitativa de cariz descritivo.

Dentro das abordagens qualitativas, o método utilizado foi a Pesquisa-Ação, que é um tipo de pesquisa qualitativa que combina investigação científica e intervenção prática, onde o objetivo não é apenas compreender um fenômeno, mas também transformá-lo ativamente. Esse método tem por objetivo promover a mudança social e resolver problemas do mundo real e tem uma compreensão abrangente da sociedade, da educação, das organizações e dos fenômenos sociais, por meio da colaboração entre pesquisadores e pesquisados envolvidos nesta. Seu objetivo é entender, modificar e aprimorar situações específicas por meio de uma ação intencional e reflexiva, enquanto gera conhecimento científico significativo. Ao engajar os participantes como co-investigadores, a pesquisa-ação amplia as perspectivas, experiências e saberes locais, resultando em um conhecimento contextualizado. Vale ressaltar que seus resultados são restritos às circunstâncias específicas em que o estudo foi realizado.

> A pesquisa – ação é uma estratégia de intervenção social, que oportuniza aos envolvidos discutirem, refletirem sobre seus próprios problemas em busca de soluções possíveis. Esta metodologia contribui no sentido de permitir, aos pesquisadores e os sujeitos envolvidos na pesquisa, interagirem e interferirem no seu próprio ambiente, sem, contudo, separar a pesquisa da ação pensada para a solução do problema, instrumentalizando-os para serem capazes de, partindo da situação-problema, mobilizarem conhecimentos e experiências – teoria e prática – na busca da transformação da realidade (Corrêa; Campos; Almagro, 2018, p. 71)

O objetivo final da pesquisa-ação é compreender e transformar a realidade ao mesmo tempo em que gera conhecimento científico. Diferente de outras abordagens, ela não se limita a investigar um fenômeno, mas busca promover mudanças concretas no contexto estudado. Ou seja, ao reconhecer os problemas e desafios reais enfrentados pela sociedade, pesquisadores e participantes trabalham juntos para criar intervenções concretas que visam aprimorar as condições existentes. Portanto, a pesquisa-ação não apenas descreve a realidade, mas atua sobre ela, promovendo melhorias e impactando diretamente os envolvidos.

Atendendo à particularidade das pesquisas em educação, Tripp (2005, p. 445) considera que

> A pesquisa-ação educacional é principalmente uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar seu ensino e, em decorrência, o aprendizado de seus alunos, s, mas mesmo no interior da pesquisa-ação educacional surgiram variedades distintas. Stephen Corey defendia, nos EUA, uma forma vigorosamente técnica e duas outras tendências principais são uma forma britânica, mais orientada para o desenvolvimento do julgamento profissional do professor (...) e uma variedade na Austrália (...) de orientação emancipatória e de crítica social.

No que concerne ao processo de coleta, análise e interpretação de dados, como também foi efetuado um tratamento numérico dos mesmos, trata-se de uma pesquisa quali-quanti, ou pesquisa mista, que é uma abordagem metodológica que combina elementos das pesquisas qualitativa e quantitativa. Essa estratégia visa oferecer uma compreensão mais abrangente e aprofundada do fenômeno estudado.

Esta estratégia permite quantificar respostas fechadas, interpretar respostas abertas para compreender aspectos delicados, sentimentos, opiniões e justificativas dos estudantes, triangular os dados, cruzando resultados quantitativos com evidências qualitativas para uma análise mais completa e confiável e, ainda, validar e contextualizar resultados numéricos com base nas falas e experiências dos alunos. Nesse contexto, tem-se:

- **Instrumentos de coleta de dados**: Foi proposto aos alunos dois questionários, o primeiro sendo dado antes da aplicação das atividades e o segundo após. Ambos foram impressos, respondidos em papel e aplicados na escola.

- **Metodologia de análise de dados**: Os dados da pesquisa foram coletados em dois questionários, um aplicado antes de darmos início as atividades e outro após. A análise de dados teve como objetivo identificar padrões de comportamento dos alunos nos registros, identificando suas crenças a respeito das aulas de matemática e a postura dos mesmos na resolução de problemas que trazem desafios e se baseam no PC, ao mesmo tempo, trabalhando diversos conteúdos. Os dados foram organizados em tabelas e gráficos e podem ser vistos no capítulo 5. A técnica de análise dos dados foi mista, ou seja, dados qualitativos e quantitativos foram integrados, oferecendo assim uma visão mais ampla, profunda e completa da pesquisa.

As etapas de uma metodologia de análise de dados incluem:

1. *Coleta de dados*: Aplicação dos questionários a cerca de 120 estudantes. Atendendendo à precariedade digital tanto da população da região envolvida, como da própria escola, optou-se por aplicar os questionários em papel. A aplicação foi feita durante uma aula e foi disponibilizado o tempo suficiente para o preenchimento dos mesmos.

2. *Preparação dos dados*: Organização dos dados obtidos pelos questionários, que foi feita manualmente e procurou corrigir erros e inconsistências, e padronizar as respostas. Foi feita a tabulação dos dados e a construção de gráficos usando o software Phython.

3. *Escolha da técnica de análise*: A forma de análise dos dados foi definida pelas características do que foi coletado e pelo que se quis entender e analisar com essa pesquisa. Precisávamos entender o assunto a fundo, seja medindo ou interpretando, sendo assim, optou-se por uma metodologia mista de análise, que associa a parte interpretativa dos

dados qualitativos a um grau de exatidão quantificável dos dados quantitativos. Foram procurados padrões de resposta, correlações e tendências, tendo sido utilizadas técnicas estatísticas para a análise dos dados, seja através de tabelas de frequência e gráficos de colunas, seja cruzando variáveis, com o objetivo de apresentar uma visão geral desses dados.

4. *Interpretação dos dados*: Análise dos resultados a fim de verificar a influência de trabalhar em grupos, como os alunos reagem diante da necessecidade de representações visuais e da explicação do raciocínio. Verificar também, como a experiência prévia com MM pode influenciar no repertório, como as atividades estimulam a colaboração, interpretação e reflexão sobre o próprio pensar.

5. *Apresentação dos resultados*: Descrever as observações de forma clara, podendo utilizar tabelas, gráficos ou descrições qualitativas, a fim de que as conclusões sejam de fácil compreensão. As referidas observações foram obtidos através de dois questionários – um aplicado antes das atividades e outro após – com alunos de 6º e 7º anos de uma escola pública no município de Duque de Caxias. A análise deses resultados encontram-se no Capítulo 5.

- **Desfecho primário**: A proposta inicial, desta pesquisa, é averiguar como os alunos desenvolvem o Pensamento Computacional em uma abordagem de Mentalidades Matemáticas e qual o impacto da visualização no desenvolvimento da atividade. Essa análise será desenvolvida a partir dos dados colhidos, pelos questionários, e pela observação do desenvolvimento da atividade em sala de aula. A pesquisa e as atividades serão descritas no capítulo 5.

A pesquisa foi realizada em 2025 com cerca de 120 estudantes dos 6° e 7° anos do Ensino Fundamental, dos turnos matutino e vespertino, em uma escola pública do município de Duque de Caxias, RJ. A escola atende estudantes oriundos de uma comunidade carente que mora no entorno da escola, em quadras residenciais. O referencial teórico que deu suporte a esta pesquisa se encontra descrito no Capítulo 3

A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa do Colégio Pedro II (CEP/CPII), tendo sido a mesma aprovada, com parecer número 7.429.406.

3 CULTIVANDO MENTES CRIATIVAS E FLEXÍVEIS: DA MANTALIDADE DE CRESCIMENTO AO PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Este capítulo tem como objetivo apresentar o referencial teórico que sustenta esta pesquisa, explorando os principais vetores conceituais que orientam as propostas pedagógicas apresentadas. Duas temáticas centrais serão discutidas: a abordagem Mentalidades Matemáticas (MM) e o desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC) na educação básica, além de como essas duas perspectivas podem se complementar.

A proposta pedagógica presente na abordagem MM, desenvolvida por Jo Boaler e outros pesquisadores, repensa o ensino da matemática a partir de evidências de neurociência e de uma visão mais inclusiva, motivadora e centrada no potencial de todos os estudantes. Parte da ideia de que todos podem aprender matemática com profundidade e significado, desde que tenham as condições adequadas e o acesso a experiências desafiadoras, instigantes, ricas e sustentadas por uma "cultura" de mentalidade de crescimento. Nessa abordagem, o erro é valorizado como parte natural do processo de aprendizagem, o pensamento flexível é incentivado, e a comunicação matemática é vista como um componente para a construção do conhecimento.

Pela sua importância e atualidade, será também abordado o conceito de PC, que vai muito além da habilidade de programar. Aqui, ele é compreendido como uma maneira de pensar e resolver problemas de forma lógica, criativa e estruturada. São exploradas suas diferentes dimensões e o modo como estas podem ser integradas ao ensino da matemática, favorecendo não apenas a interdisciplinaridade, mas também o desenvolvimento de competências cognitivas fundamentais para lidar com diversos desafios.

A conjunção destas duas abordagens pode representar uma proposta inovadora para o ensino da matemática, tornando a disciplina mais acessível, envolvente e conectada à realidade dos estudantes, contribuindo para modificar o tipo de relação que os estudantes mantêm com ela. Com isso, este capítulo oferece os fundamentos teóricos que ajudam a compreender as escolhas metodológicas feitas ao longo da pesquisa, além de dar suporte à análise dos dados que serão apresentados nos capítulos seguintes.

3.1 Neurociência e educação

A neurociência tem investigado o funcionamento do cérebro e sua capacidade de adaptação, conhecida como *neuroplasticidade*. Segundo Purves (2000), essa plasticidade corresponde à habilidade do sistema nervoso central de se reorganizar e responder a novas experiências e situações. A partir dessa ideia, somos convidados a revisar concepções tradicionais, como a ideia de que o cérebro é uma estrutura fixa ou que as pessoas nascem determinadas como “inteligentes” ou “burras”.

A neurociência mostra que o cérebro humano não nasce pronto, mas moldável. Essa característica permite que experiências, interações sociais e práticas educativas influenciem sua estrutura e funcionamento ao longo da vida. Cada cérebro é único, resultado de fatores genéticos e das experiências de vida de cada indivíduo. Essa diversidade deixa clara a necessidade de práticas pedagógicas que respeitem as particularidades dos estudantes, evitando abordagens pedagógicas padronizadas e promovendo ambientes que favoreçam o desenvolvimento das diferentes potencialidades.

Compreender como o cérebro aprende permite revisar práticas pedagógicas e buscar estratégias mais ajustadas aos modos de desenvolvimento de cada estudante. Pesquisas recentes mostram que o cérebro está em constante transformação e que todos podem aprender, desde que encontrem estímulos e oportunidades adequadas. Quando a neurociência dialoga com a educação, surgem possibilidades para criar ambientes de aprendizagem mais acolhedores e motivadores.

> O diálogo com a educação pode ser uma oportunidade para os neurocientistas fazerem um balanço, avaliando suas pressuposições, métodos e validade dos resultados empíricos em função de uma perspectiva contrastiva oportunizada pelas contribuições e necessidades teóricas e práticas dos educadores, bem como do desafio de eventualmente poder contribuir modesta porém positivamente para as avaliações e métodos de ensino.(Haase; Ferreira, 2009, p. 2)

A neurociência reforça que o ambiente social e as interações influenciam diretamente a reorganização neural. Estudos indicam que interações sociais aumentam a atenção, a motivação e o engajamento dos estudantes, facilitando a formação de memórias e promovendo processos cognitivos como o raciocínio, a análise crítica e a criatividade. Assim, o convívio com colegas, professores e outros agentes educativos é base para potencializar a plasticidade cerebral e a aprendizagem.

> a colaboração promove o desejo de aprender e beneficia os alunos com certas dificuldades, sem prejuízo para os mais experientes. Colaborando, surgem melhores perguntas e melhores respostas em função da ajuda mútua, da construção conjunta de novos argumentos e de ideias que não surgiriam individualmente(Pozo, 2002, p. 153)

Desta forma, o cérebro não atua de forma compartimentada: áreas tradicionalmente associadas a funções motoras, como o cerebelo, também participam de processos cognitivos. Isso evidencia a importância de práticas que envolvam atividades lúdicas, interação social e fortalecimento de vínculos afetivos, indo ao encontro da teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner. Esses momentos são essenciais para a aprendizagem e para o desenvolvimento integral dos estudantes.

As emoções também desempenham um papel central no aprendizado. Fatores como estresse, ansiedade ou motivação interferem diretamente no funcionamento cerebral e no desempenho escolar. A aprendizagem ocorre por meio da formação e do fortalecimento de conexões neurais, que dependem de estímulos variados e de qualidade. Estratégias pedagógicas que promovem o questionamento, a imaginação e a reflexão, favorecem uma elaboração mais profunda das informações, facilitando sua consolidação na memória de longo prazo. Quando os estudantes são estimulados a pensar, a relacionar conhecimentos prévios e a elaborar informações de forma ativa, suas redes neurais se fortalecem, tornando o aprendizado mais sólido.

Estudos indicam que as funções nervosas superiores – como atenção, memória, motivação, emoções e funções executivas, Figura 1 - atuam de forma interrelacional, possibilitando o recebimento e processamento das informações pelo cérebro. Essas funções são fundamentais para a aprendizagem significativa.

> Trata-se de um processo que envolve especialmente as funções nervosas superiores — atenção, memória, motivação, emoções e funções executivas —, as quais, ao atuarem de formas multi e inter-relacional, entre si e com outras funções cerebrais, possibilitam o recebimento e processamento das informações pelo cérebro.(Rodrigues; Rotta, 2023, p. 5)

A aplicação de princípios neurocientíficos na educação também evidencia que metodologias que estimulam a participação ativa e a elaboração de hipóteses favorecem a reorganização cerebral. Essas estratégias ativam circuitos neurais relacionados ao raciocínio, à criatividade, à atenção e à memória de trabalho. Além disso, fatores como a qualidade do sono e a prática regular de atividade física influenciam positivamente a saúde cerebral, promovendo processos como a consolidação de memórias e a formação de novos neurônios.

Figura 1 – Principais funções mentais envolvidas na aprendizagem.

Fonte: Amaral; Guerra (2022, p. 70).

Nesse contexto, compreender o funcionamento do cérebro ajuda a avaliar as metodologias utilizadas, como o uso de tecnologias digitais e jogos educativos. Esses recursos podem ajudar a ampliar as possibilidades de aprendizagem, mas é necessário cautela com o uso excessivo, especialmente no que se refere ao tempo de exposição às telas, que pode afetar, nos alunos, a atenção e o desenvolvimento social. Pesquisas mostram que a exposição prolongada a ambientes digitais hipertextuais pode gerar sobrecarga cognitiva, levando a um processamento mais superficial das informações (Carr, 2010; Wolf, 2018; Mayer, 2009; Sweller, 1988). Assim, o papel do professor envolve, também, mediar o uso dessas tecnologias, promovendo atividades que incentivem a leitura consciente e o desenvolvimento de estratégias metacognitivas, como a realização de anotações, a formulação de perguntas, elaboração de conjecturas e a busca por múltiplas fontes confiáveis.

Vale lembrar que a teoria proposta por Lakoff; Núñez (2000), denominada de Teoria da Cognição Corporificada, mostra como a cognição está ligada ao corpo e aos sentidos. Seguindo nesta mesma direção, a neurociência também destaca a importância do movimento para o funcionamento do cérebro. Por isso, incluir atividades físicas, momentos de relaxamento e exercícios que ajudem na atenção pode fortalecer o raciocínio, a criatividade e a resiliência dos alunos. No entanto, mesmo reconhecendo o valor dessas práticas, não vamos aprofundar esse tema aqui, pois o foco deste trabalho é entender como a mente humana constrói os conceitos matemáticos e como isso pode inspirar novas formas de ensinar e aprender Matemática.

Outro aspecto que vale o destaque, é que as mudanças cerebrais associadas à aprendizagem dependem de estímulos que conectem o conteúdo escolar às experiências, emoções e interesses dos estudantes. O envolvimento emocional é um fator que motiva o engajamento com o conteúdo e favorece a formação de memórias mais duradouras. Portanto, para promover uma aprendizagem significativa, é necessário e fundamental criar situações de aprendizagem que inspirem e desafiem os estudantes.

Para que os princípios da neurociência, anteriormente mencionados no decorrer desta subseção, se traduzam em práticas pedagógicas, é necessário que escolas e professores adotem uma postura de reflexão e atualização constante. Mais do que dominar conteúdos, os educadores precisam compreender como o cérebro aprende e de modo a planejar aulas, além de acolher as dificuldades dos estudantes com sensibilidade. A formação continuada contribui para esse processo, pois fortalece uma cultura escolar que valoriza práticas baseadas em evidências científicas, mas sempre orientadas pelo respeito às singularidades dos estudantes.

> Essas evidências demonstram que a formação continuada é um fator fundamental para a melhoria da prática educativa e a promoção da inclusão. A aplicação de novas técnicas, a utilização de métodos baseados em evidências e a adaptação dos programas de formação às necessidades dos professores e alunos são elementos que contribuem para uma prática pedagógica inclusiva.(Ferreira; Silva; Santos, 2024, p. 79)

Além disso, o incentivo a políticas públicas que acompanham esse movimento, investindo em pesquisa, formação docente e implementação de práticas que dialoguem com os avanços da neurociência devem ser necessárias. Incluir a neuroeducação na formação inicial dos professores, promover programas de educação emocional e incentivar o uso consciente de tecnologias são medidas importantes para tornar a escola um espaço mais inclusivo e responsivo às necessidades contemporâneas.

Em resumo, a neurociência pode oferecer fundamentos importantes para o desenvolvimento de práticas pedagógicas que respeitam as diferenças, estimulam a plasticidade cerebral e promovem uma aprendizagem “solidificada” e significativa. Incorporar esses princípios à formação docente, aos currículos e aos ambientes escolares pode contribuir para o desenvolvimento integral dos estudantes e para a construção de uma educação mais sensível e inclusiva aos desafios do mundo atual. Torna-se evidente a importância de que educadores reflitam sobre as mensagens que transmitem aos estudantes, promovendo processos de aprendizagem mais abertos e significativos.

3.2 Neurociência e psicologia: bases para as diferentes mentalidades

As noções de mentalidade fixa e de crescimento, (Dweck, 2017), são fundamentais para compreender a proposta pedagógica das MM. A forma como as pessoas percebem suas próprias habilidades influencia diretamente a maneira como lidam com desafios, aprendizados e fracassos. Quem acredita que inteligência ou talento são características inatas e imutáveis adota a chamada mentalidade fixa, enquanto quem confia na possibilidade de aprender e evoluir com esforço manifesta uma mentalidade de crescimento.

Segundo Dweck (2017), a mentalidade fixa leva muitas pessoas a evitar situações em que possam expor fragilidades, buscando proteger a imagem de competência. Por temerem o fracasso, tendem a se acomodar na zona de conforto, limitando as possibilidades de desenvolvimento. Esse comportamento revela como crenças internalizadas moldam atitudes e escolhas cotidianas.

Quem cultiva a mentalidade de crescimento encara os desafios como oportunidades de aprendizagem. Para essas pessoas, o erro não representa uma falha definitiva, mas uma etapa necessária no processo de evolução. Como destaca Popova (2014), esse tipo de pensamento alimenta um entusiasmo genuíno pela aprendizagem, não condicionado à aprovação externa. Indivíduos com essa perspectiva reconhecem que desempenhos negativos indicam aspectos a serem aprimorados, e não limitações definitivas.

Dweck (2017) aponta que o desejo de se desenvolver, especialmente diante de dificuldades, caracteriza a mentalidade de crescimento. A valorização do esforço e o orgulho pelas conquistas alcançadas com dedicação tornam essas pessoas mais dispostas a explorar novos caminhos e a lidar com as incertezas da vida.

> Quando adotamos um mindset, ingressamos num novo mundo. Num dos mundos – o das características fixas –, o sucesso consiste em provar que você é inteligente ou talentoso. Afirmar-se. No outro mundo – o das qualidades mutáveis –, a questão é abrir-se para aprender algo novo. Desenvolver-se.(Dweck, 2017, p. 23)

A psicologia oferece contribuições importantes para a compreensão dessas mentalidades, ao mostrar como crenças e padrões de pensamento influenciam comportamentos desde a infância. A teoria desenvolvida por Dweck evidencia como essas crenças impactam o modo como as pessoas enfrentam desafios e constroem trajetórias de desenvolvimento (Dweck, 2017).

Por sua vez, embora a neurociência já tenha demonstrado amplamente a capacidade do cérebro de se reorganizar a partir de novas experiências, como apresentado na Seção 3.1, é sobretudo a psicologia que aprofunda o entendimento sobre como crenças e motivações orientam esse processo. Assim, enquanto a neuroplasticidade estabelece as bases biológicas para a aprendizagem contínua, as crenças sobre si mesmo determinam se e como esse potencial será realmente mobilizado.

Compreender essas bases amplia não apenas o conhecimento teórico sobre o tema, mas também orienta práticas pedagógicas mais eficazes. Ao reconhecer que a aprendizagem não está limitada por características inatas, os educadores podem criar ambientes que incentivem a mentalidade de crescimento, promovendo a persistência, a autonomia e o desenvolvimento integral dos estudantes. Nesse sentido, a articulação entre psicologia e proposta pedagógica fortalece a ideia central das MM: todos podem aprender e se desenvolver, desde que tenham acesso a estímulos adequados e sejam encorajados a superar desafios.

3.3 Mentalidades Matemáticas

A abordagem pedagógica MM é devida à pesquisadora Jo Boaler, da Universidade de Stanford, e fundamentada no campo da neurociência, da psicologia da educação e da educação matemática. Boaler; Munson; Williams (2018) apresentam uma proposta para que a matemática seja trabalhada em sala de aula de forma mais inclusiva, uma matemática mais aberta, equitativa, criativa e visual. A referida abordagem teve influência das pesquisas de Carol Dweck e sua equipe.

A matemática tem sido considerada uma disciplina de desempenho em que os alunos devem seguir regras e procedimentos, estando ali apenas para executar tarefas, e muitas vezes em grandes quantidades, incluindo problemas completamente desconexos da realidade do aluno, segundo Boaler (2018, p. 22), “há um abismo entre a matemática real e a matemática escolar que está no cerne dos problemas com a matemática que enfrentamos na educação.” A matemática está presente em todo lugar, na arte, na natureza, nas cidades, no dia a dia , é uma disciplina viva, visual, conectada, é muito mais que apenas números e cálculos.

Boaler (2018, p. 22) nos diz que a matemática é um fenômeno cultural; um conjunto de ideias, conexões e relações desenvolvidos para que as pessoas compreendam o mundo. Ela argumenta que, com estímulos adequados e encorajamento, todo ser humano é capaz de aprender matemática e compreender que se trata de uma disciplina criativa, flexível e aberta.

> Quando os estudantes encaram a matemática como uma ampla paisagem de enigmas inexplorados na qual eles podem perambular, fazendo perguntas e pensando sobre relações, eles compreendem que seu papel é pensar, dar sentido, crescer. Quanto 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)

Junto com neurocientistas de sua equipe, Jo Boaler pesquisa e estuda as redes de interação do cérebro, principalmente resolvendo problemas de matemática. Nesses trabalhos, muito se tem descoberto a respeito de aprender matemática por meio de abordagens visuais.

> Os pesquisadores da universidade de Stanford estudam as redes de interação no cérebro, concentrando-se particularmente no modo como o cérebro funciona quando está, por exemplo, resolvendo problemas de matemática. Eles descobriram que, mesmo quando trabalhamos em uma questão aritmética simples, cinco áreas diferentes do cérebro estão envolvidas, e duas delas são rotas visuais.(Boaler, 2019, p. 80)

Além disso, Boaler (2018, p. 5) afirma que "não existe essa ideia de cérebro matemático ou dom matemático como muitos acreditam. Ninguém nasce sabendo matemática e ninguém nasce sem a capacidade de aprender matemática." Assim, oferecer uma matemática visual, disponibilizando modos de ver e entender, estimula o aluno a uma aprendizagem mais criativa. Pesquisas já mostraram como tal abordagem influencia o desempenho dos alunos em matemática com novas e mais profundas compreensões e, ainda, que a via visual dorsal é a região mais importante do cérebro para o conhecimento de quantidades. Os alunos precisam entender que a matemática é uma matéria na qual eles precisam pensar, visualizar, enxergar padrões, onde se pode brincar com números e formas como enigmas a serem descobertos, ver que a matemática é flexível e criativa, buscando sempre um sentido e não como um modelo fixo de regras e procedimentos.

As figuras com hexágonos presentes nas subseções a seguir, representam as 5 Práticas de MM, que se interligam e articulam formando um conjunto coeso de ações na sala de aula. Cada figura simboliza uma dessas práticas, base da abordagem MM (Boaler, 2018), e mostra, de forma visual, como uma turma pode avançar no desenvolvimento de uma mentalidade de crescimento. Cada prática é dividida em três estágios ou níveis de desenvolvimento — normalmente identificados como iniciando, desenvolvendo e expandindo — que indicam o progresso ao longo do tempo. Assim, ao ler a figura, o professor compreende não só o que está sendo trabalhado, mas como cada prática pode evoluir, usando isso para observar evidências, refletir e planejar os próximos passos.

Além dos estágios, é importante entender que essas cinco práticas se relacionam com momentos específicos do trabalho, complementando-se. Por isso, ao olhar para as figuras, o professor deve perceber onde está agora, onde quer chegar e que evidências já podem ser vistas na prática. O objetivo é que a leitura das figuras funcione como um guia de reflexão e ação, apoiando decisões práticas e ajustes constantes para fortalecer uma cultura de aprendizagem aberta ao erro, à colaboração e ao crescimento.

3.3.1 Cultura da mentalidade de crescimento

A ideia central dessa primeira prática é o entendimento de que nossa capacidade mental não é algo imutável, mas sim passível de aprimoramento com dedicação, insistência e métodos adequados, Figura 2. Nesse cenário, os professores motivam os estudantes a confiarem em suas habilidades, celebrando cada esforço e avanço com reconhecimento frequente, mesmo quando surgem falhas ou obstáculos. Criar um espaço onde a evolução seja vista como algo permanente, fomentando nos alunos convicção e firmeza, para que se tornem mais participativos e fortes ao encarar os desafios.

Figura 2 – 1ª prática de MM.

Fonte: Youcubed (2018)

3.3.2 A natureza da Matemática

Em vez de encarar a matemática como um manual de fórmulas e métodos rígidos, esta abordagem a revela como um campo criativo, maleável e intrinsecamente ligado ao pensamento lógico e à solução de desafios. As tarefas propostas incentivam o desenvolvimento do raciocínio, abrindo espaço para múltiplas perspectivas e representações gráficas, motivando os estudantes a desvendarem táticas diversas com inventividade, Figura 3. Os estudantes são incentivados a trilhar roteiros variados para alcançarem uma resposta, formulando indagações e estabelecendo interpretações. Desta forma, é possível constatar que cada um pode ter um papel na edificação do saber matemático.

Figura 3 – 2ª prática de MM

Fonte: Youcubed (2018)

3.3.3 Desafio e esforço

Esta prática defende que o desafio é essencial para o aprendizado, Figura 4. Em vez de evitar os erros e as dificuldades, os estudantes são encorajados a explicá-los e a enfrentá-las. Entendendo isso como uma parte fundamental do processo de aprendizagem, que proporciona que os alunos se sintam seguros para compartilhar suas ideias. Diante disso, eles tendem a pensar/trabalhar por mais tempo na presença dos desafios. Esta prática se baseia nas evidências da neurociência que mostram um desenvolvimento mais ativo do cérebro na presença de tarefas desafiadoras. Além disso, neste tipo de prática, as tarefas propostas são abertas, incentivando os diferentes pontos de vista e formas de raciocínio, ampliando, assim, o engajamento e a profundidade do pensamento matemático e a ampliação do repertório de processos e estratégias para resolver problemas.

Figura 4 – 3ª prática de MM.

Fonte: Youcubed (2018)

3.3.4 Conexões e colaborações

Aprender e estudar matemática não precisa ser uma experiência solitária. Na 4ª prática, Figura 5, destaca-se a construção coletiva do conhecimento por meio das interações e conexões, que devem ser exploradas de forma criativa, fazendo uso de recursos visuais e outros materiais que tragam movimento à aula, promovendo os questionamentos aos colegas e a argumentação. Também é importante reforçar as conexões entre temas da matemática e suas representações. O trabalho em grupo, as discussões em sala de aula, a colaboração na resolução de problemas e a atenção ao outro são componentes fundamentais. A colaboração permite que os alunos aprendam uns com os outros, ampliem suas perspectivas e desenvolvam habilidades sociais importantes, como empatia, argumentação e respeito pelas diferentes formas de pensar.

Figura 5 – 4ª prática de MM.

Fonte: Youcubed (2018)

3.3.5 Avaliação

De acordo com o contexto das MM, a avaliação faz parte do processo de aprendizagem dos alunos e vai além de apenas identificar acertos e erros, como mostra a Figura 6. Ou seja, em vez de se limitar a exames regulares e provas classificatórias que dizem ser formativas, a avaliação envolve *feedbacks* direcionados, autoavaliações e acompanhamento individual, focando no progresso contínuo do aluno. Assim, esse processo ajuda o estudante a entender de onde está partindo, acompanhar seu avanço e planejar os próximos passos, fazendo da avaliação uma ferramenta para promover o aprendizado.

Dessa forma, dentro das MM, a avaliação não serve só para verificar se o aluno acertou ou errou, mas funciona como uma prática que orienta e regula o ensino e a aprendizagem, incentivando a mentalidade de crescimento (Silva Junior e Costa, 2025). Ela é uma ponte entre o que o estudante já sabe e o que ainda precisa aprender, usando critérios claros e devolutivas construtivas para ajudar a definir os próximos passos. Diferente de uma simples nota classificatória, essa avaliação deve ser dinâmica, contínua e focada no desenvolvimento completo do aluno, fortalecendo a autoestima, a confiança e valorizando o erro como parte natural do progresso (Silva Junior e Costa, 2025).

Figura 6 – 5ª prática de MM.

Fonte: Youcubed (2018)

Por isso, práticas como a autoavaliação, a avaliação entre colegas, as discussões reflexivas e os comentários diagnósticos vão substituindo, aos poucos, as notas fixas, incentivando o aluno a identificar suas dificuldades e avançar com autonomia. Dessa maneira, a avaliação, alinhada aos princípios das MM, se torna uma ferramenta poderosa para transformar o ambiente de aprendizagem, tornando-o mais justo, inclusivo e motivador, onde todos os alunos têm a chance de evoluir continuamente.

3.3.6 A impotância do erro e o ritmo no aprendizado matemático

Alguns dos aspectos das práticas fundamentais acima citadas, precisam ser destacados, nomeadamente o erro e a velocidade. Todos os intervenientes no processo de ensino e aprendizagem precisam olhar para o erro de forma diferente, como evidenciado nos vários estágios da 3ª prática presentes na Figura 4. Os professores precisam olhar o erro como um momento de crescimento cerebral e valorizá-los, e os alunos precisam estar propensos a cometer erros em seu processo de aprendizagem, tendo consciência que ao errar estarão desenvolvendo seus cérebros, estimulando e melhorando suas conexões neurais, fazendo com que seus processos cognitivos mudem, agilizando e aprimorando suas experiências de aprendizagem.

> A maioria de nós foi criada com a ideia de que erros são ruins, sobretudo se frequentamos escolas orientadas a testes, onde frequentemente éramos rebaixados por cometer erros, ou nossos pais puniam erros com duras palavras e ações. Isso é lamentável, e eis o porquê. Os momentos em que estamos enfrentando dificuldades e cometendo erros são os melhores momentos para o crescimento cerebral. (Boaler, 2019, p. 37)

Segundo estudos do psicólogo Moser et al. (2011) quando cometemos erros, o cérebro aumenta a atividade elétrica, pois experimenta o conflito entre uma resposta correta ou um erro, ou há um sinal cerebral que reflete a tensão consciente a erros. Isso nos mostra que, quando cometemos erros, não precisamos estar conscientes de que os cometemos para que o cérebro dispare sinapses e cresça. Desta forma, o trabalho em sala de aula precisa ser desafiador, em um ambiente que encoraje o erro e o trate como um simples elemento desse processo e não como um reforço negativo ou uma falta de capacidade.

Segundo Boaler (2018), o fato de que nossos cérebros reagem com maior atividade quando cometemos um erro é imensamente importante. Devemos corroborar com nossos alunos o quão positivo é cometer um erro, levando à verdadeira aprendizagem e ao sentimento de libertação.

Confluindo a esse raciocínio, é preciso que o aluno entenda que o erro é, na verdade, uma excelente possibilidade de aprendizagem, pois aumenta a conectividade, aumentando assim a capacidade e a força do cérebro. Segundo Jo Boaler, toda vez que cometemos erros, sinapses disparam no cérebro, indicando crescimento cerebral. Sendo assim, não se deve mais trabalhar com a ideia de que erros devem ser afastados. Errar, reconhecer o erro e ir em busca do acerto é o melhor processo para o desenvolvimento do cérebro e suas conexões neurais, enquanto se desenvolvem estratégias e se aumenta o repertório das mesmas.

Outro aspecto que convém salientar e que consta da 2ª prática, como se pode observar na Figura 3, diz respeito à profundidade de pensamento em detrimento da velocidade de chegar à resposta certa. O professor precisa ter presente que os estudantes necessitam de tempo para construir seus reaciocínios, experimentar suas ideias e, sobretudo, dar sentido às suas respostas. E isto é complementado com uma das principais premissas da abordagem MM, que consiste em buscar maneiras de trabalhar a matemática de forma conexa, dentro e fora da sala de aula, promovendo a investigação e as diferentes possibilidades de abordagem e resolução de um problema. Não deixando de ter presente que o cérebro é um órgão em constante processo de crescimento, capaz de criar novas conexões neurais e fortalecer as que já existem.

> As novas evidências científicas que mostram a incrível capacidade do cérebro para mudar, reorganizar-se e crescer em um curto espaço de tempo nos dizem que todos os alunos podem aprender matemática em níveis elevados com boas experiências de ensino.(Boaler; Carnaúba; Bueno, 2019, p. XIV)

Uma vez que em qualquer grupo se encontram diferentes necessidades e interesses, uma maneira de engajar todos os alunos de uma turma, e uma grande sugestão da abordagem MM, está relacionada com o tipo de tarefas que são propostas aos alunos. Entre estas se destacam as atividades denominadas “piso baixo / teto alto”, que apresentam tarefas matemáticas com entrada acessível e potencial de aprofundamento e com as quais os alunos sentir-se-ão permanentemente desafiados. “Piso baixo” significa que qualquer estudante consegue começar a tarefa com o conhecimento prévio típico da série. “Teto alto” quer dizer que a mesma tarefa permite caminhos de crescente complexidade: extensões, generalizações, demonstrações, otimizações, diferentes representações e comparações de estratégias. Na prática, a atividade não é uma sequência fechada de passos, mas um problema aberto que admite várias soluções e múltiplos percursos (investigação, modelagem, argumentos, contraexemplos), favorecendo autonomia, colaboração e discussão matemática, este é um tipo de tarefa em que todos podem se incluir.

> É importante salientar que o limiar deve ser matematicamente acessível para todos os alunos do grupo, ou seja, todos precisam ter o conhecimento matemático prévio indispensável para começar a trabalhar no problema, o que varia de acordo com a faixa etária e com a série. À vista disso, o "piso baixo"pode atenuar o desenvolvimento da ansiedade matemática, garantindo que os alunos não desistam no primeiro obstáculo, além de ser promotor da equidade em sala de aula. Por sua vez, o "teto alto"disponibiliza para todos, a oportunidade de desenvolver sua resiliência, originando a elaboração de perguntas mais difíceis e a resolução de problemas mais desafiadores. Geralmente essas atividades começam com uma investigação. A investigação matemática refere-se à exploração contínua de uma situação matemática e, como referimos anteriormente, ela se distingue da resolução de problemas por ser aberta.(Silva Junior; Costa, 2024, p. 153)

Em resumo, uma atividade é piso baixo quando, num primeiro estágio, ela é acessível, possibilitando que todos os estudantes comecem a pensar e a se envolver, e é teto alto pois permite que alguns trabalhem de maneira mais complexa, conseguindo ir mais além. Por que usar este tipo de atividade: reduz barreiras de entrada (menos ansiedade), inclui todos os estudantes no ponto de partida e desafia cada um no ponto de chegada; promove a elaboração de conjecturas, a argumentação e o estabelecimento de conexões entre conceitos; sustenta avaliações centradas no raciocínio, no processo e não só no resultado, todos começam, ninguém "bate no teto" cedo demais, e a sala avança em profundidade.

> Uma tarefa de piso baixo e teto alto é aquela na qual todos podem se envolver, independentemente do seu entendimento ou conhecimento prévio, mas também é suficientemente aberta, para que posso se expandir até níveis mais altos, de forma que todos os alunos possam ser profundamente desafiados.(Boaler, 2017, p. 2)

Deve incentivar-se no aluno a oportunidade de aprender, dando-lhe acesso a conteúdos e atividades de alto nível, em um ambiente propício, com atividades abertas de "piso baixo / teto alto", permitindo que turmas homogêneas se desenvolvam em diferentes níveis. Para aprofundamentos sobre o referido tema, sugerimos Silva Junior; Costa (2024), Boaler (2017) e Boaler; Carnaúba; Bueno (2019). Vale ressaltar que essas também são atividades mais envolventes e desafiadoras, sendo uma oportunidade para desenvolver a criatividade. Proporcionando que os alunos tracem seu caminho de aprendizagem no seu tempo, mas possibilitando chegar a níveis altos e desenvolvendo uma mentalidade de crescimento.

De acordo com Boaler (2018),

> Se questões fechadas forem dadas aos alunos em grupos heterogêneos , muitos fracassarão ou não se sentirão desafiados, sendo, portanto, imperativo que as tarefas sejam abertas com um piso baixo e um teto alto. Tarefas de piso baixo e teto alto permitem que todos os alunos acessem ideias e as elevem a níveis altíssimos. Felizmente tarefas de piso baixo e teto alto também são os exercícios matemáticos mais envolventes e interessantes pelo fato de funcionarem para estudantes de diferentes níveis de desempenho anterior. São tarefas que ensinam matemática relevante inspirando interesse e encorajando a criatividade. (p. 101)

Há um entendimento, por parte de alguns professores/educadores, que o recurso ao desenho e coloração é uma ação preferencial para alunos em um nível mais elementar, utilizado apenas por crianças pequenas. Contudo, percebemos o quão complexo e estimulante pode ser a matemática visual, desde as atividades mais simples às mais elaboradas, melhorando o desempenho dos alunos em todos os níveis de escolaridade. A utilização dos dedos como ferramenta de contagem, muitas vezes reprimida, é considerada muito importante para a aprendizagem.

> Muitas crianças pequenas escondem que contam com os dedos, pois as fizeram acreditar que isso é infantil, ou até mesmo errado. O artigo a seguir, feito de modo colaborativo entre uma neurocientista e professores de matemática, apresenta novas e formidáveis evidências de estudos do cérebro que comprovam a necessidade e a importância do raciocínio visual – e, curiosamente, das representações com dedos – para aprender matemáticas em todos os segmentos de ensino. (Boaler et al., 2019)

Uma outra premissa, não menos importante, se baseia no desenvolvimento e no estímulo da criatividade matemática e da visualização (raciocínio visual). Devemos incentivar os alunos a desenhar o problema que irão resolver, ou seja, possibilitar a multiplicidade de representações e encorajar discussões, com tarefas desafiadoras, mas acessíveis, utilizando uma matemática abstrata e aberta que firme conexões. Sobre esta relação entre matemática e criatividade,

> Acredito que esse envolvimento ocorre porque as pessoas descobrem a criatividade da matemática e as diferentes formas pelas quais as pessoas veem as ideias matemáticas. Isso é intrinsecamente interessante mas também é verdade que a maioria das pessoas que conheço, mesmo usuários de matemática de alto nível, jamais imaginou que os números pudessem ser tão abertos e que os problemas numéricos pudessem ser resolvidos de tantas maneiras. Quando essa percepção se combina com a ideia as ideias visuais sobre as maneiras matemáticas de se trabalhar, o engajamento se intensifica. (Boaler, 2018, p. 53)

Esses estímulos não acontecem de forma repentina; para se manifestarem, eles precisam de um contexto propício, de uma mente aberta e flexível a diferentes informações e de uma organização interna capaz de lidar com o desafio. Requer, também, uma clareza sobre o problema e suas possíveis conclusões, deixando evidente que ser criativo não é simplesmente ter um talento inato, mas o resultado de preparo constante e dedicação. A tão falada “inspiração” de poetas e artistas nasce, na verdade, de um conhecimento profundo sobre o que se quer produzir, assim como soluções consideradas brilhantes costumam ser fruto de esforço concentrado e persistência diante de obstáculos que pareciam sem resposta.

> Observa-se que o processo criativo não ocorre de modo simples e despropositado. Ao contrário, ele requer uma gama de situações favoráveis para que ocorra, necessitando da captação de uma diversidade de elementos para que o indivíduo em estado de criação possa se organizar diante do problema a ser solucionado. Necessita, ainda, de uma tomada de consciência diante do problema e das implicações de sua solução, sendo, portanto, um processo imbuído de intencionalidade. Nesse sentido, a criatividade não é um presente da mente humana que brinda pessoas especiais em momentos raros, mas se constitui por meio de um árduo processo de preparação. (Gontijo et al., 2020, p. 21)

Precisamos proporcionar uma matemática com uma abordagem ativa na qual o aluno possa pensar, errar, fazer conjecturas, experimentar e gradualmente alcançar a compreensão e a busca de sentido. Podemos ajudar na aprendizagem de nossos alunos quando oferecemos atividades que utilizem o raciocínio matemático visual e intuitivo ao invés de uma atividade abstrata e formal, que acentua o desinteresse, como é oferecida na maioria das escolas. Se oferecemos aos alunos a memorização de métodos, menos eles estarão dispostos a pensar de forma aberta e flexível. Boaler (2018) nos diz que a prática de isolar métodos desestimula os estudantes pois muitos simplesmente se desinteressam quando pensam que seu papel é aceitar de modo passivo um método e repeti-lo várias vezes.

> A arte e as representações visuais não desempenham apenas um papel terapêutico e criativo, embora ambos sejam importantes. Elas também exercem um papel fundamental ao abrir acesso à compreensão para todos os alunos. Quando peço aos alunos que visualizem e desenhem ideias sempre encontro maiores níveis de envolvimento e oportunidades para compreender as ideias matemáticas que não ficam evidentes sem o recurso visual. (Boaler, 2018, p. 160)

Ao ser convidado para partilhar suas ideias, o aluno reflete sobre como pensou para resolver a tarefa e, nesse momento, se for o caso, detecta erros cometidos e passos omitidos. É, então, que ele se autocorrige e o momento se torna mágico. Também é a oportunidade de desenvolver seu poder de argumentação, o que reforça sua autoconfiança. Quando os alunos compartilham suas estratégias, a aula se torna mais instigante e envolvente; eles ficam especialmente atraídos pelas várias formas de se resolver um problema e começam a ver a matemática de outra forma.

O uso de tecnologias e de materiais adequados pode contribuir para esse processo. Segundo Boaler (2018, p. 4), “as novas evidências da neurociência revelam que todas as pessoas, com a mensagem e o ensino adequados, podem ser bem sucedidas em matemática e todos podem ter altos níveis de aprendizagem na escola.”.

Finalizando, a ação dos professores neste processo é fundamental e importante que os professores transmitam aos alunos mensagens positivas, reforçando uma mentalidade de crescimento, encorajando-os para que assim tenham com a matemática uma boa relação. Trabalhar com os alunos problemas complexos torna a aula mais produtiva, os motiva e os coloca no papel de investigadores, estimulando assim o crescimento cerebral.

Desta forma,

> As tarefas de matemática devem oferecer espaço abundante para aprendizagem. Em vez de exigir que os alunos simplesmente forneçam uma resposta os professores devem oferecer para os alunos a oportunidade de explorar criar e crescer. Devemos instigar os alunos a ver a matemática como padrões, que podem ser explorados de muitas maneiras diferentes e buscando conexões, tornando a matemática mais atraente e mais real. De acordo com Devlin , a matemática não trata dos números e sim da vida.(Boaler, 2018, p. 157)

Devemos instigar os alunos a enxergar a matemática como um processo de descoberta e criação de padrões, que podem ser explorados de diversas formas. A busca por conexões entre esses padrões torna a disciplina mais interessante e próxima da realidade. Essa perspectiva está alinhada com Devlin (*apud* Boaler, 2018), que defende a matemática como uma maneira de compreender a vida, e não apenas um estudo de números. Nesse mesmo sentido, Boaler (2018) reforça que a matemática está profundamente ligada ao mundo em que vivemos, sendo uma área repleta de ideias e criatividade, em contraste com a imagem frequentemente atribuída a ela como algo cansativo e desestimulante.

Praticar uma abordagem como a aqui apresentada faz com que a matemática deixe de ser apenas números e símbolos e se transforme em uma experiência que a desenvolva de uma forma mais aberta, flexível e atraente e que possa despertar mudanças na aprendizagem.

3.4 Pensamento Computacional

Cientistas da computação costumam abordar a sistematização de problemas utilizando uma habilidade conhecida como Pensamento Computacional (PC), que se trata de uma forma de pensamento analítico e estruturado a partir de um conjunto de competências bem definidas que assentam em quatro pilares que serão detalhados posteriormente. A sua importância vem sendo reconhecida nos textos oficiais de educação, nomeadamente a BNCC.

O matemático e educador Seymour Papert, conhecido por incentivar o uso de computadores em todos os segmentos educacionais, foi também um dos pioneiros da inteligência artificial e criador da linguagem de programação *Logo*[1], que introduziu conhecimentos de programação para crianças e adolescentes. Para ele o computador não representa somente um equipamento para realizar a manipulação de símbolos ou apenas uma máquina, ele considera que o computador

[1]Linguagem de programação interpretada, voltada para crianças, jovens e até adultos. É utilizada com grande sucesso como ferramenta de apoio ao ensino regular e por aprendizes em programação de computadores. Ela implementa, em certos aspectos, a filosofia construcionista, segundo a interpretação de Seymour Papert, co-criador da linguagem junto com Wally Feurzeig.

permite a construção do conhecimento por meio do aprender-fazendo e pensar sobre o que se está fazendo, possibilitando uma auto-reflexão do estudante sobre um resultado alcançado e sobre seu próprio pensamento (Papert, 1994).

Na educação, valendo-se de suas pesquisas e estudos, desenvolveu a teoria de construcionismo, permitindo que o aluno construa seu próprio conhecimento a partir do "fazer" com o intermédio de algumas ferramentas como, por exemplo, o computador. Essa ferramenta é utilizada como auxiliadora na construção do conhecimento, que adapta os princípios do *construtivismo cognitivo*[2] de *Jean Piaget*[3] com o objetivo de otimizar o aproveitamento das tecnologias.

Relativamente à aptidão para a Matemática, Papert (1994, p.61), afirma que: "Está totalmente embutida em nossa cultura que alguns de nós têm cabeça para números, quando a maioria não tem e, de modo correspondente, a maioria das pessoas pensam sobre si mesmas como não-inclinadas para a matemática." Ou seja, é possível perceber que ele também questionava a ideia de que algumas áreas do conhecimento são inatas ao ser humano. Seguindo na mesma direção de um dos fundamentos da abordagem MM, que foi descrita na Seção 3.3.

Apenas em 2006, o termo Pensamento Computacional ganhou destaque e tornou-se mais amplamente difundido através do trabalho de *Jeannette Wing*[4]. Segundo ela, o Pensamento Computacional é um conjunto de habilidades necessárias para resolver problemas simples ou complexos e essas habilidades são fundamentais para todos, não apenas para os cientistas da computação. (Wing, 2006)

Além disso, Wing nos alerta para a ideia de que o pensamento computacional é uma habilidade fundamental, como a leitura, a escrita e a aritmética, e que todos podem se beneficiar do seu desenvolvimento, independentemente da área de atuação. Desta forma, tanto Papert quanto Wing reforçam que a lógica de programação é algo que deve ser inserido no contexto escolar por seu enorme benefício para a aprendizagem e a resolução de problemas.

Existem ainda outras definições que relacionam o pensamento computacional a um

---

[2]De acordo com Krasilchik (2002), a partir do trabalho e da metodologia dos cognitivistas, desenvolveram-se outras linhas de pesquisa e teorias para explicar como os alunos adquirem, interpretam e usam informações construindo o conhecimento. Essa é a idéia básica da vertente de análise do conhecimento denominada de "construtivismo", que admite ser o conhecimento edificado pelo próprio aluno e, portanto não é transmitido nem revelado.

[3]Jean Piaget (1896-1980) foi um psicólogo suíço e importante estudioso da psicologia evolutiva. Revolucionou os conceitos de inteligência infantil com conclusões que provocaram uma revolução nos antigos conceitos de aprendizagem e educação. Piaget foi também biólogo e educador.

[4]Cientista da computação americana amplamente conhecida por seu trabalho nessa área e, especialmente, por popularizar o conceito de Pensamento Computacional (Computational Thinking). Para um estudo mais aprofundado sobre ela, sugerimos.

método ou recurso que ajuda a estruturar, entender e solucionar um problema. Tais ideias envolvem algumas habilidades como *pensamento crítico e criativo*[5], a capacidade de abstrair, e a de sintetizar, entre outras. De acordo com Brackmann (2017),

> O Pensamento Computacional é uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação, nas mais diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de identificar e resolver problemas, de maneira individual ou colaborativa, através de passos claros, de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los eficazmente. (p. 29)

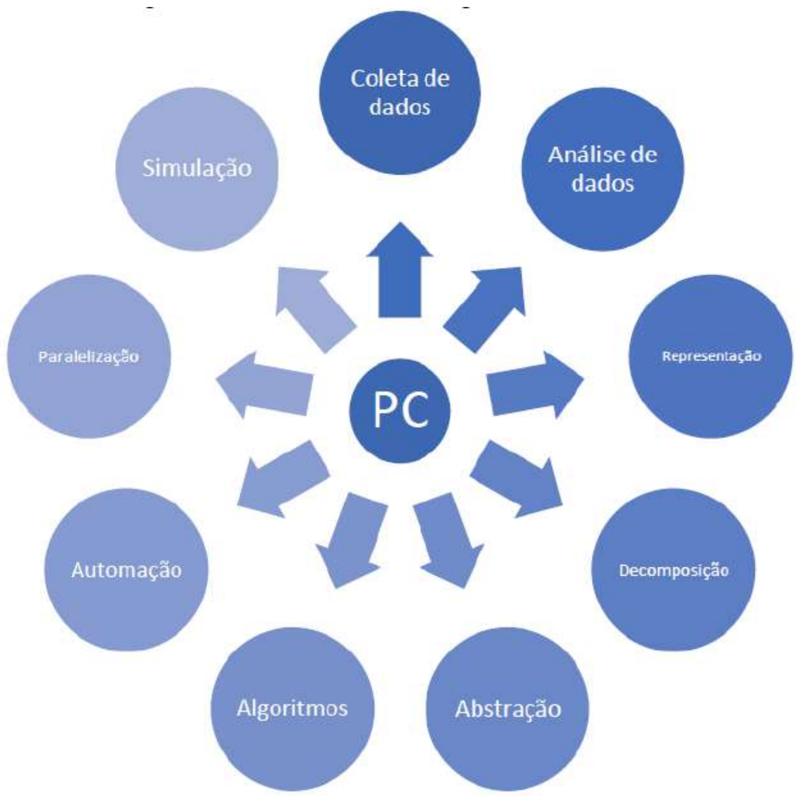
Deve-se reforçar que a expressão Pensamento Computacional não pode ser tomada como uma simples utilização de conceitos fundamentais da computação para a resolução de problemas mas sim como um processo que envolve diferentes habilidades. É preciso que haja um entendimento de que o objetivo do PC não é a utilização do computador para resolver problemas, mas fazer uso dos conceitos da Ciência da Computação para resolver problemas reais, do cotidiano. Segundo Wing (2006),

> a combinação do pensamento crítico com os fundamentos da Computação define uma metodologia para resolver problemas, denominada Pensamento Computacional. É uma distinta forma de pensamentos com conceitos básicos da Ciência da Computação para resolver problemas, desenvolver sistemas e para entender o comportamento humano, habilidade fundamental para todos. (p. 35)

Existem diferentes visões e abordagens para o termo Pensamento Computacional, como podemos ver em Blikstein (2008) e Wing (2011). Contudo, em 2011, a ISTE e a CSTA divulgam uma definição operacional para o PC, descrito como um conjunto de habilidades, como mostra a Figura 7.

[5]O pensamento crítico e criativo é também um dos princípios da abordagem MM que será vista no Seção 3.3

Figura 7 – Habilidades do PC segundo CSTA e ISTE.



Fonte: Silva (2019).

Em 2016, a ISTE reformulou a definição anteriormente proposta, ou seja, segundo ela, o PC "é uma forma de desenvolver e empregar estratégias para compreender e resolver problemas de forma a aproveitar o poder dos métodos tecnológicos para resolver e testar soluções." (ISTE, 2016, p. 01) No Brasil, em 2018, o CIEB define que o PC "refere-se à capacidade de resolver problemas a partir de conhecimentos e práticas da computação, englobando sistematizar, representar, analisar e resolver problemas."

Todas essas diferentes perspectivas ocasionam mudanças nos currículos das escolas brasileiras, contribuindo para o desenvolvimento de novas habilidades e conhecimentos, mesmo àqueles estudantes que não têm acesso à tecnologia[6], possibilitando um ensino mais equitativo, criativo, crítico e democrático, e dando aos nossos alunos a oportunidade de agir em um mundo digital e resolver problemas simples ou complexos que façam parte do mundo real.

Na prática, a utilização do PC para solucionar problemas envolve etapas, presentes na

[6]As atividades *unplugged* (desplugadas) são propostas didáticas que ensinam conceitos de computação e pensamento computacional sem o uso de computadores. O projeto *CS Unplugged* (<https://classic.csunplugged.org/activities/>) é uma das referências mais conhecidas nesse campo. Ele oferece atividades lúdicas, acessíveis e interativas, como jogos com cartas, papel e lápis, que ajudam os alunos a entender ideias complexas como algoritmos, criptografia, lógica binária, etc.

Figura 8, que visam simplificar o processo. Primeiramente, é necessário decompor o problema em partes menores e mais gerenciáveis. Em seguida, essas partes são analisadas, identificando-se características e similaridades. Posteriormente, selecionam-se as informações mais relevantes, descartando dados que não contribuem para a solução. Por fim, definem-se passos ou regras que possam ser aplicados para resolver cada parte do problema de forma sistemática. Essas etapas refletem os quatro pilares do PC, sendo eles Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmo, e que serão detalhados a seguir.

Figura 8 – Os pilares do Pensamento Computacional.

Fonte: Vera (2019).

3.4.1 Decomposição

A decomposição é um processo de segmentar um problema, muitas vezes complexo, em partes menores, mais manejáveis, em que, segundo Corrêa (2021),

> Cada fragmento do problema poderá ser examinado e trabalhado de forma individual, podendo assim modificar um sistem complexo sem a necessidade de influenciar todo o sistema, minimizando o surgimento de possíveis erros. (p. 21)

Separar um problema em partes menores ajuda a lidar com a complexidade, focando em resolver um aspecto do problema de cada vez. Essas partes devem ser funcionais, para que desta forma possam abranger o sistema como um todo, além de serem um facilitador do entendimento da tarefa, bem como sua execução.

Um exemplo de atividade onde pode ser aplicada a Decomposição no PC seria pedir aos alunos que planejassem uma festa escolar. Os alunos começariam dividindo o problema em partes menores, como por exemplo:

- Quantos convidados participarão da festa?
- Qual a duração da festa?
- Em que espaços irá decorrer?
- Quais são os itens que precisam ser comprados (por exemplo, bolo, refrigerante, salgados)?
- Quanto de cada item será necessário por convidado (por exemplo, porções de bolo, copos de refrigerante)?

Portanto, na decomposição devemos pensar em cada etapa do problema como uma pequena parte que se pode resolver separadamente antes de combinar tudo. Isso facilita o entendimento e a solução do problema complexo.

3.4.2 Reconhecimento de Padrões

Reconhecer padrões significa identificar semelhanças ou regularidades em problemas ou situações. Para Vicari; Moreira; Menezes (2018, p.31), “padrões são similaridades ou características que problemas compartilham e que podem ser exploradas para que os mesmos sejam solucionados de forma mais eficiente”. Isso nos permite aplicar soluções existentes para problemas semelhantes, economizando tempo e esforço, ou seja, é um procedimento que permite identificar tendências, formações e correlação entre os dados de determinados problemas, antecipando assim soluções e ajudando a resolvê-lo de forma mais rápida. Segundo Brackmann (2017, p. 36) “o reconhecimento de padrões é uma forma de resolver problemas rapidamente fazendo uso de soluções previamente definidas em outros problemas e com base em experiências anteriores.”

A aplicação deste pilar pode se observar na procura da lei geradora de sequências numéricas, como as exemplificadas abaixo. Para isso se torna necessário constatar quais regularidades ocorrem e pressupor que, em cada sequência, se mantém o processo para obtenção dos elementos seguintes.

$$2, 4, 8, 16, 32, \ldots$$

$$1, 4, 9, 16, 25, \ldots$$

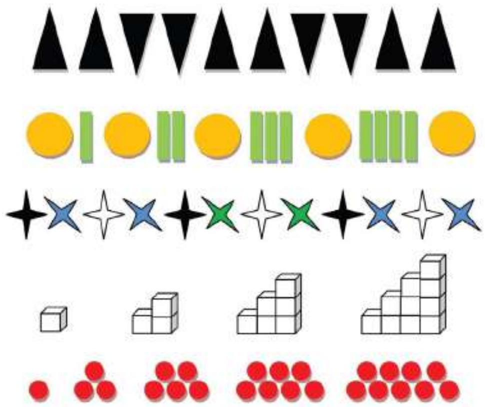
$$5, 10, 15, 20, 25, \ldots$$

$$1, 1, 2, 3, 5, 8, \ldots$$

Para este tipo de atividade, se pode, também, recorrer a representações visuais como nos exemplos presentes na Figura 9, tendo presente o princípio que assume a manutenção do processo para obtenção dos elementos seguintes.

Figura 9 – Reconhecimento de padrões utilizando representações visuais.

Fonte: Conzatti (2022)



Fonte: Elayne Estevam (2011).

Estes são alguns exemplos em que os alunos são estimulados a reconhecer padrões numéricos e a compreender como eles podem ser usados para prever comportamentos ou resolver problemas.

3.4.3 Abstração

"Abstrair" tem origem no latim, na palavra *abstrahere*, que significa desatar, desligar[7]. É uma palavra que tem vários significados, entre os quais, focar nos aspectos essenciais e ignorar os que são irrelevantes para o problema, ou ainda, centrar a atenção em informações indispensáveis,

[7]https://www.dicio.com.br/abstrair/ . Acesso: 26 de junho de 2025.

destacando apenas as que são relevantes para a resolução do problema, evitando detalhes que não contribuem para essa resolução, tornando assim o problema mais simples. Para Wing (2008), a abstração é a essência do PC,

> Ao trabalhar com abstrações ricas, definir a abstração "certa" é fundamental. O processo de abstração – decidir quais detalhes precisamos destacar e quais detalhes que podemos ignorar – é a base do pensamento computacional. (p. 3718)

Assim, o pilar Abstração é aquele que permite simplificar problemas, facilitando sua solução e representação. Como exemplo de aplicação da Abstração no PC pode sugerir-se aos alunos que se imaginem responsáveis por criar um mapa para um parque temático. O mapa deve mostrar os locais principais e as distâncias entre eles. Suponha que o parque tem os seguintes pontos principais: Entrada principal, Restaurante, Banheiros, Área de recreação e Saída.

Os alunos precisariam começar por entender que não devem incluir detalhes muito específicos, como árvores individuais ou cores das construções e identificar quais informações são realmente importantes para criar o mapa (ex.: pontos principais e distâncias, localização espacial relativa) e desenhar um diagrama simples do parque, representando os locais principais como círculos ou quadrados e as distâncias entre eles como linhas com números, e ainda explicar por que decidiu ignorar outros detalhes, como árvores, cores ou formas dos prédios.

Desta forma, estaríamos ensinando os alunos a identificarem o que é relevante em um problema, removendo os detalhes irrelevantes, mostrando como simplificar um problema ajuda na resolução e comunicação de ideias.

3.4.4 Algoritmo

Entre os pilares do PC, o Algoritmo é aquele que se tornou mais popular para o cidadão comum, pois está asssociado às redes sociais e seu alcance. Muitos dos problemas que ocorrem hoje em dia são atribuídos, com razão ou não, ao algoritmo. No entanto, grande parte dos utilizadores não faz ideia do que é um algoritmo e que, por exemplo, quando escova seus dentes ele está seguindo um. Podemos pensar um algorimo como um conjunto finito de instruções ou ações para resolver determinada tarefa, ou seja, uma sequência de passos ou comandos claros para se realizar uma tarefa que pode fazer parte da resolução de um problema. No caso da Matemática, isso inclui fazer cálculos, tomar decisões, organizar uma rota objetiva e bem definida. Sendo assim, e de acordo com Brackmann, o Algoritmo é uma solução pronta para a resolução de um problema, sem ser necessariamente a solução em si, mas um modo de se chegar a ela:

> Algoritmos devem ser compreendidos como soluções prontas, pois já passaram pelo processo de decomposição, abstração e reconhecimento de padrões para sua formulação. Ao serem executados, seguirão os passos pré-definidos, ou seja, aplicar-se-á solução quantas vezes forem necessárias, não havendo a necessidade de criar um novo algoritmo para cada uma de suas execuções posteriores.(Brackmann, 2017, p. 41)

Tem-se então o Algoritmo como uma sequência de etapas finitas que levam a solução de determinado problema. Um exemplo disso seriam os algoritmos das operações matemáticas de adição, subtração, multiplicação e divisão, por seu caráter recorrente, sendo ensinados desde os anos iniciais do ensino fundamental. Sendo assim, o algoritmo transforma soluções em ações práticas que podem ser executadas.

A aplicação dos pilares do PC vai muito além da formação em áreas de tecnologia; eles formam uma mentalidade de resolução de problemas que pode ser estendida a qualquer área do conhecimento, tornando-se uma ferramenta essencial para a formação de indivíduos mais autônomos, ajudando a desenvolver competências que são essenciais para o século XXI, como pensamento crítico, habilidade para resolver problemas complexos, criatividade e capacidade de adaptação. Desta forma, pode-se dizer que o PC oferece uma base sólida para os alunos não apenas resolverem problemas, mas também para se tornarem pensadores independentes e criativos.

A linha de raciocínio do PC se entrelaça com os conceitos complexos da matemática, visando a resolução de problemas através de métodos que seja possível entender e aplicar, usando ou não recursos tecnológicos. Nesse cenário, os aparelhos digitais servem como instrumentos que ampliam a conexão entre diversos campos do conhecimento, a exemplo da matemática, da programação, da ciência e da linguagem, promovendo espaços de estudo onde a vivência prática e a elaboração participativa do saber se destacam.

> O pensamento computacional ocupa-se do tratamento de entes abstratos em interface com o pensamento matemático, buscando a resolução de problemas por meio de uma série de processos que possam ser executados por um sujeito cognitivo, utilizando ou não de dispositivos digitais. Entendemos os dispositivos digitais como objetos técnicos que podem facilitar a integração de diferentes áreas do conhecimento na resolução de problemas,(...). Além disso, esses dispositivos podem desempenhar um papel fundamental na criação de um cenário em que a experimentação se torna central na atividade de produção de conhecimento.(Prado; Dantas, 2024, p. 8)

Ao longo desta seção, foi apresentada uma visão sobre o pensamento computacional, não apenas como uma habilidade técnica, mas também como uma forma de pensar e resolver problemas de maneira estruturada, criativa e significativa. Foi discorrido sobre sua origem, sobre os seus pilares e o modo como ele tem sido incorporado às discussões educacionais. Complementando, foi concluído que o pensamento computacional vai além dos limites da programação e das tecnologias digitais, ou seja, ele tem um papel muito importante na formação de indivíduos críticos, autônomos e preparados para enfrentar os desafios de um mundo em constante transformação. Esperamos assim que esta seção possa abrir um espaço para discussões e aprofundamentos futuros com o objetivo de, não só inserir o pensamento computacional, mas também favorecer o seu desenvolvimento de forma significativa na escola, buscando promover uma educação mais conectada com as necessidades e as possibilidades atuais e futuras.

Neste sentido, ao buscar formas de integrar o Pensamento Computacional à prática pedagógica da Matemática no Ensino Fundamental — considerando que, embora esteja explicitamente presente na BNCC, ainda é um tema recente e cercado de desafios conceituais e práticos —, o próximo capítulo se dedicará a fazer um levantamento e analisar de que maneira esse tema está contemplado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e suas implicações para o trabalho em sala de aula.

4 PENSAMENTO COMPUTACIONAL, MENTALIDADES MATEMÁTICAS E A BNCC

O PC é uma abordagem que vem ganhando destaque nas discussões sobre ensino por seu potencial de desenvolver habilidades, como análise, resolução de problemas e criatividade. Mais do que uma prática restrita à tecnologia, o PC pode ser trabalhado de forma "desplugada", ampliando suas possibilidades de uso em diferentes contextos educativos e tornando-se acessível em realidades escolares diversas.

Segundo Padilha; Prado; Dantas (2024), ao ser integrado ao ensino de Matemática, o PC estabelece um diálogo direto com as MM, pois valoriza processos como a formulação de hipóteses, a decomposição e o reconhecimento de padrões — competências também previstas na BNCC, que norteia todo o ensino básico brasileiro a promover a investigação, o pensamento crítico e a autonomia dos estudantes. Essa integração demonstra que trabalhar com o PC não se limita à área de tecnologia, mas amplia as práticas pedagógicas, aproximando teoria e prática em concordância com as diretrizes presentes na BNCC. Como destacam os autores, "em ambos os processos, há a necessidade de elaborar e criar associações mentais sobre o problema a ser resolvido, para que, dessa forma, seja viabilizada uma solução" (Padilha; Prado; Dantas, 2024, p. 90).

Neste capítulo serão apresentados pontos de convergência entre o PC e as MM, e ainda, de que maneira a BNCC reconhece e prioriza o aprimoramento do PC nas diversas fases da educação. Ao investigar essas ligações, procuramos compreender como essas ideias podem seguir juntas, incentivando um aprendizado mais relevante, abrangente e compatível com os desafios dos dias atuais.

4.1 O que o Pensamento Computacional tem a ver com a abordagem Mentalidades Matemáticas?

Partindo dos pilares do PC e das práticas da abordagem MM abordados no Capítulo 3, respectivamente, Seção 3.4, e Seção 3.3, é possível perceber que ambos têm como objetivo central o desenvolvimento de habilidades cognitivas e a resolução de problemas de forma estruturada, crítica, flexível e criativa. As duas propostas promovem a conquista de competências essenciais para os dias atuais, como o pensamento crítico, a resolução de problemas complexos e a capacidade de inovar e possuem pontos comuns que conectam suas propostas educacionais. A seguir, abordaremos o que consideramos ser os principais pontos comuns:

Enfoque na Resolução de Problemas

Foi visto que o PC motiva o aluno a inicialmente decompor um problema mais complexo em partes menores e de fácil administração com o uso de processos que são a decomposição, o reconhecimento de padrões, a abstração e o algoritmo. A abordagem MM incentiva a decomposição de problemas, buscando entender suas partes e suas relações, o que facilita a resolução, mesmo em problemas mais desafiadores, buscando mostrar aos alunos a importância da utilização de estratégias diferentes, explorando outros caminhos, refletindo sobre esses caminhos e sobre os erros, pois estes também são parte da aprendizagem.

Assim, pode-se perceber que ambos, PC e MM, compartilham a ideia de que, para resolver problemas de forma eficiente, é necessário ser capaz de decompor problemas complexos em partes menores e mais simples. Essa decomposição permite uma abordagem mais organizada e clara, facilitando a identificação de padrões e a construção de soluções viáveis, promovendo o entendimento de que os problemas complexos e desafiadores, que fazem parte não apenas da sala de aula, mas do dia a dia do aluno, podem ser resolvidos por meio de um estudo sistemático e da criatividade.

Importância do Pensamento Abstrato

A abordagem MM enfatiza a abstração matemática fazendo com que os alunos pensem além do concreto, ou ainda, fora da caixa, explorando conceitos e padrões que mostram fundamentos implícitos, facilitando a resolução de problemas de maneira mais ampla e eficiente e, também, o reconhecimento de propriedades e a formulação de conjeturas. Por outro lado, o PC valoriza a abstração, ou seja, a habilidade de identificar informações mais importantes e ignorar detalhes irrelevantes para criar soluções mais abrangentes, flexíveis e aplicáveis em diferentes cenários.

Portanto, ambas as abordagens incentivam o pensamento abstrato, ou seja, a capacidade de pensar além dos detalhes específicos e visualizar soluções em um nível mais geral. Isso permite que os conceitos aprendidos sejam aplicados a diferentes situações.

Encorajamento à Experimentação e Iteração

O PC utiliza o aprimoramento contínuo e a iteração, ou seja, ele utiliza o processo de testar ideias e verificar se elas funcionam conforme o esperado e, ainda, a repetição, com o objetivo de revisar, ajustar e aprimorar uma solução, isso permite que a solução seja melhorada ao longo do processo, garantindo melhores resultados. De outro lado, na abordagem MM os alunos são incentivados a revisitar suas soluções, e refletir sobre os erros cometidos, buscando diferentes abordagens. A matemática, assim, se torna um processo iterativo de aprendizado, no qual o entendimento se aprofunda à medida que se revisa e ajusta o raciocínio.

Desta forma, ambas as abordagens têm um foco forte na iteração, ou seja, no processo de repetir um ciclo de tentativas, erros e ajustes, como parte essencial do aprendizado, com o objetivo de aprimorar continuamente as soluções e o entendimento.

Reconhecimento de Padrões

No PC, a análise de padrões ajuda a identificar, em problemas, soluções mais eficientes e a melhorar processos. Além disso, o reconhecimento de padrões é essencial na construção de algoritmos que possam ser aplicados em diferentes situações. Na abordagem MM reconhecer padrões é essencial para a resolução de problemas matemáticos. A matemática é cheia de padrões e relações que, quando identificados, tornam a resolução de problemas mais rápida e precisa e ajudam a identificar novos caminhos.

A identificação de padrões e a exploração de relações implícitas são fundamentais tanto no PC quanto nas MM. Essas duas práticas valorizam a capacidade de perceber padrões e aplicar esse reconhecimento para resolver problemas de forma mais eficaz.

Encorajamento ao trabalho colaborativo e comunicação

O PC incentiva o trabalho em equipe, especialmente quando se trabalha no desenvolvimento de soluções complexas, permitindo a troca de ideias e a melhora do raciocínio coletivo. Na abordagem MM a resolução de problemas matemáticos muitas vezes envolve discutir e compartilhar diferentes soluções, tendo a troca de ideias e o raciocínio verbal como parte do desenvolvimento matemático. O processo colaborativo contribui para um entendimento mais profundo e flexível dos conceitos matemáticos, bem como a ampliação do repertório e de estratégias.

Embora o PC seja muitas vezes associado à programação individual, ele também enfatiza a importância da colaboração e da comunicação. No mesmo sentido, a abordagem de MM defende que a comunicação e o trabalho colaborativo enriquecem o aprendizado matemático, pois os alunos podem trocar ideias, discutir estratégias e aprender uns com os outros.

Promoção de uma mentalidade de crescimento

No PC a repetição e o aprendizado com os erros fazem parte do processo. Erros nos códigos ou na implementação de soluções são usados para melhorar e aprimorar as estratégias. Na abordagem MM, é extremamente importante a ideia de que errar é parte do processo de aprendizagem. A matemática pode ser desafiadora, mas a persistência é valorizada, assim como a disposição para aprender com os erros e tentar diferentes métodos. Tanto o PC quanto as MM incentivam uma mentalidade de crescimento, ou seja, a crença de que habilidades podem ser desenvolvidas com esforço, prática e perseverança.

Em ambos os casos, o fracasso é visto como uma oportunidade de aprendizado e não como um obstáculo.

Desenvolvimento do Pensamento Crítico

O PC incentiva os alunos a questionarem problemas, avaliar soluções e tomar decisões baseadas em lógica, ou seja, os alunos são incentivados a pensar criticamente sobre como otimizar soluções e identificar pontos de melhoria. Na abordagem MM o pensamento crítico é promovido por meio da análise e justificativa das soluções matemáticas. Ao resolver um problema, o aluno deve ser capaz de explicar o raciocínio por trás da solução escolhida, refletindo sobre as estratégias utilizadas, estimula a análise crítica dos conceitos matemáticos e das estratégias utilizadas, sempre promovendo um olhar analítico e reflexivo.

Tanto o PC como as MM a palavra abordagens será adequada para o PC? promovem o desenvolvimento do pensamento crítico, ajudando os alunos a avaliar e a questionar as soluções, a tomar decisões informadas e a justificar suas escolhas. Ambos reforçam a ideia de que aprender envolve criatividade, persistência e reflexão contínua. Os pontos comuns entre o PC e as MM são muitas vezes complementares, pois ambos o desenvolvimento de habilidades essenciais, como resolução de problemas, pensamento crítico, criatividade, persistência, reflexão contínua e uma abordagem estruturada e iterativa para aprender e melhorar. A combinação dessas duas vertentes abordagens no ensino pode fortalecer a formação de alunos capazes de enfrentar desafios complexos com confiança e eficácia, utilizando muitas habilidades, capazes de exercer a cidadania de forma consciente e crítica.

4.2 PC, MM e a BNCC

O PC se faz cada vez mais presente em pesquisas acadêmicas, com diversos autores dedicando-se ao estudo desse tema, que é abordado no principal documento que orienta a Educação Básica no Brasil, ou seja, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC)[1].

Como visto no Capítulo 3 o PC pode ser introduzido desde a educação infantil, seja na matemática ou em outras componentes curriculares. A Sociedade Brasileira de Computação (SBC)[2] tem desempenhado um papel importante na discussão sobre a implementação do PC na educação brasileira, especialmente no contexto da BNCC. Ela publica documentos, recomendações e realiza eventos para fomentar o entendimento e a aplicação do PC no Ensino Básico. Num desses documentos, a SBC manifestou sua discordância e criticou a forma como o PC é abordado pela BNCC. Não é objetivo desta pesquisa discutir se tal colocação está correta ou não, mas iremos expor a colocação da SBC sobre como a BNCC aborda o PC.

De acordo com a SBC (2018), é de fundamental importância o ensino de computação ao longo de toda a Educação Básica. Esta inclusão é essencial para formar cidadãos com os conhecimentos e habilidades necessárias para a vida no século XXI. A SBC se manifestou em diversas audiências públicas do Conselho Nacional de Educação (CNE) em defesa da inclusão de Computação na BNCC, apresentando um documento elaborado por uma comissão de especialistas em computação de várias partes do país, contendo uma proposta detalhada e fundamentada em competências, habilidades e objetos do conhecimento, sugerindo que esses elementos fossem integrados ao texto da BNCC. Entretanto, o texto final da BNCC não incorporou nenhuma das sugestões apresentadas pela SBC.

> O pensamento computacional não tem como objetivo traduzir uma situação dada em outra linguagem, ou transformar situações problema em tabelas e gráficos. Pensamento computacional é uma habilidade relacionada à construção de soluções para problemas envolvendo a descrição e generalização dos processos de solução, bem como sua automatização e análise. Utiliza-se sim linguagens para descrever as soluções, porém a ênfase é no processo de construção da solução em si. (SBC, 2018, p. 3)

[1] A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE).

[2] Sociedade científica sem fins lucrativos. Fundada em 24 de julho de 1978, reúne estudantes, docentes, pesquisadores e pesquisadoras, profissionais e entusiastas da área de Computação de todo o Brasil. Sua missão é fomentar o acesso à informação e cultura por meio da informática, incentivar a pesquisa e o ensino em computação no país, promover a inclusão digital e contribuir para a formação de profissionais de computação que tenham responsabilidade social.

A SBC busca reforçar que o PC deve ir além do uso de ferramentas tecnológicas, promovendo uma forma de pensar que ajude os estudantes a enfrentar desafios complexos, tanto no âmbito acadêmico quanto na vida cotidiana. Isso fortalece uma educação mais conectada às demandas sociais, econômicas e tecnológicas do Brasil e do mundo.

A BNCC apresenta dez competências gerais, enfatizando que os diferentes conteúdos e disciplinas não devem ser vistos de forma isolada, mas sim como partes de um todo que se complementam. Isso é fundamental para a construção de um aprendizado mais significativo, onde os alunos desenvolvem não apenas conhecimentos e habilidades, mas também atitudes e valores que são essenciais para sua formação.

O texto da competência geral 2, abaixo, revela como o uso do PC, das tecnologias e da abordagem MM estão presentes na resolução de problemas.

> 2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e inventar soluções com base nos conhecimentos das diferentes áreas.(Brasil, 2017, p. 18)

A quarta e a quinta competências gerais também se relacionam com o uso da abordagem MM, do PC e das tecnologias, destacando o uso de múltiplas representações em habilidades que desenvolvam a criatividade, o raciocínio crítico, a colaboração, a autonomia e o protagonismo do aluno.

> 4. Utilizar conhecimentos das linguagens verbal (oral e escrita) e/ou verbo-visual (como Libras), corporal, multimodal, artística, matemática, científica, tecnológica e digital para expressar-se e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e, com eles, produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
> 5. Utilizar tecnologias digitais de comunicação e informação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas do cotidiano (incluindo as escolares) ao se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas.(Brasil, 2017, p. 18)

A BNCC, ao abordar os temas específicos voltados para o ensino da Matemática, ressalta dois aspectos que tratam da abordagem MM e do PC, mesmo não citando claramente essas propostas pedagógicas. O primeiro destaca que, no Ensino Fundamental, a área da Matemática, através das conexões que se estabelecem entre seus temas de estudo – Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade – deve garantir.

> (...) que os alunos relacionem observações empíricas do mundo real a representações (tabelas, figuras e esquemas) e associem essas representações a uma atividade matemática, conceitos e propriedades, fazendo induções e conjecturas. Assim, espera-se que eles desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações. A dedução de algumas propriedades e a verificação de conjecturas, a partir de outras, podem ser estimuladas, sobretudo ao final do Ensino Fundamental.(Brasil, 2017, p. 220)

Já o segundo aspecto enfatiza o compromisso com o letramento matemático[3]visto como o conjunto de

> (...) competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e percebe o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição).(Brasil, 2017, p. 221)

A BNCC apresenta nove competências específicas de matemática para o Ensino Fundamental. Nelas, é possível destacar algumas palavras/expressões que refletem aspectos do PC e das MM, como: investigação, argumentos convincentes, relações entre conceitos, representações adequadas, observações sistemáticas, informações relevantes, situações-problema, modelar e resolver problemas, processos e ferramentas matemáticas, autonomia, cooperatividade, planejamento, construir e aplicar conhecimentos matemáticos. Essas palavras/expressões mostram o quão fundamental se torna falar dessas perspectivas, mesmo que a BNCC não as mencione explicitamente.

Ainda de acordo com a BNCC, os diversos aspectos da Matemática estão interligados por um conjunto de conceitos essenciais, são eles: equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação. Os aspectos referidos são abordados em cinco unidades temáticas, correlacionadas, a saber: números, álgebra, geometria, grandezas e medidas e probabilidade e estatística. É importante destacar que em todo documento, o único momento no qual o PC é explicitamente mencionado se encontra na unidade temática Álgebra, ao referir que:

> Outro aspecto a ser considerado é que a aprendizagem de Álgebra, como também aquelas relacionadas a Números, Geometria e Probabilidade e estatística, podem contribuir para o desenvolvimento do **pensamento computacional** dos alunos, tendo em vista que eles precisam ser capazes de traduzir uma situação dada em outras linguagens, como transformar situações-problema, apresentadas em língua materna, em fórmulas, tabelas e gráficos e vice-versa.
> Associado ao **pensamento computacional**, cumpre salientar a importância dos algoritmos e de seus fluxogramas, que podem ser objetos de estudo nas aulas de Matemática. Um algoritmo é uma sequência finita de procedimentos que permite resolver um determinado problema. Assim, o algoritmo é a decomposição de um procedimento complexo em suas partes mais simples, relacionando-as e ordenando-as, e pode ser representado graficamente por um fluxograma. A linguagem algorítmica tem pontos em comum com a linguagem algébrica, sobretudo em relação ao conceito de variável. Outra habilidade relativa à álgebra que mantém estreita relação com o **pensamento computacional** é a identificação de padrões para se estabelecer generalizações, propriedades e algoritmos. (Brasil, 2017, p. 271 - grifos da autora)

A BNCC, ao abordar o tópico Matemática no Ensino Fundamental – anos finais, que trata das unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades, também dialoga com o PC. Ela promove o desenvolvimento do PC por meio da abordagem MM, utilizando materiais concretos e visuais, além do uso de softwares.

> Além dos diferentes recursos didáticos e materiais, como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica, é importante incluir a história da Matemática como recurso que pode despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática. Entretanto, esses recursos e materiais precisam estar integrados a situações que propiciem a reflexão, contribuindo para a sistematização e a formalização dos conceitos matemáticos.(Brasil, 2017, p. 254)

Alinhar-se à BNCC é desejável, mas não basta: no que tange ao desenvolvimento do pensamento computacional, a Base ainda é vaga em progressões de aprendizagem, pouco operacional nas descrições de habilidades e frágil quanto a critérios de avaliação e integração efetiva com a Matemática. À luz da abordagem das Mentalidades Matemáticas, desenvolver pensamento computacional requer experiências abertas do tipo piso baixo/teto alto, que propiciem decomposição, reconhecimento de padrões, generalização, formulação e comunicação de algoritmos com justificativa matemática — dimensões pouco explicitadas na BNCC. Por isso, a presente proposta vai além da mera conformidade normativa, delineando trajetórias de aprendizagem, tarefas investigativas e instrumentos avaliativos que tornam visíveis os processos de raciocínio, promovem equidade e asseguram profundidade conceitual.

Em resumo, o PC e as MM se complementam, tornando-se fundamentais para a formação de estudantes críticos e criativos, em alinhamento com as diretrizes da BNCC. Suas ideias preconizam preparar os alunos para um mundo em constante transformação, onde a tecnologia e a matemática têm papéis cada vez mais relevantes.

5 CONCILIAR NA PRÁTICA A ABORDAGEM MM E O PC: ALGUMAS ATIVIDADES

Neste capítulo se irá apresentar o percurso efetuado na prática ao procurar responder ao questionamento principal desta pesquisa: *Tendo como base a abordagem MM, de que forma se consegue desenvolver o pensamento computacional dos alunos?*, e aos questionamentos secundários que dele emanaram e que são elencados a seguir:

(i) Que concepções os alunos têm sobre o que é matemática?

(ii) Que mensagens sobre matemática (e respectivo aprendizado) os alunos têm recebido ao longo da sua vida?

(iii) Como as mensagens recebidas ao longo da vida e as crenças sobre a matemática moldaram o aprendizado dos alunos participantes da atividade?

(iv) Como as atividades propostas aos alunos podem transformar a matemática em uma disciplina aberta, criativa, colaborativa e conectada contribuindo para o surgimento ou o reforço de uma mentalidade de crescimento?

(v) De que forma o Pensamento Computacional está inserido no dia a dia dos alunos?

Começando pela recolha de dados, ela foi feita por meio da aplicação de dois questionários A e B, no início e no final da pesquisa, aos estudantes dos 6º ano - turmas 601 e 605 - e 7º ano - turmas 701 e 702 - que participaram das atividades desenvolvidas ao longo do projeto e aqui. Seção 5.1, será apresentada a análise dos dados assim obtidos. Primeiramente, tendo como objetivo identificar as percepções iniciais dos alunos em relação à matemática, ao PC, a abordagem MM e às suas próprias atitudes diante da resolução de problemas.

Na sequência, foram desenvolvidas algumas atividades em duas turmas de 6° ano com alunos na faixa etária de 11 – 12 anos, e duas turmas de 7° ano com alunos na faixa etária de 12 à 14 anos, em uma escola municipal de Duque de Caxias, localizada em uma comunidade chamada Jardim Anhangá. Vale ressaltar que o primeiro grupo de alunos não conhecia nem teve qualquer contato com a abordagem MM antes da pesquisa; em contrapartida, o segundo grupo já teve contato com a referida abordagem no ano anterior.

As atividades foram realizadas em sala de aula, imediatamente após os alunos responderem ao questionário. Cada turma realizou 4 atividades diferentes, na maioria das vezes em grupo, visando promover a aprendizagem colaborativa e o desenvolvimento do pensamento matemático flexível por meio de resolução de problemas em grupo, incentivando a comunicação de ideias matemáticas, e a personalização do aprendizado com a possível utilização de materiais manipulativos. As atividades foram realizadas nas aulas regulares de matemática, sendo utilizados dois tempos de aula por semana, de um total de 4 aulas semanais, cada aula possui 50 minutos, contudo as atividades levaram em média 70 minutos cada uma, ou seja, um pouco mais de um tempo de aula para cada atividade. As atividades foram feitas por aproximadamnete 2 meses, dado que em algumas semanas não puderam ser realizadas por não haver aula, a descrição das mesmas pode ser vista na Seções 5.2 e 5.3

Após a realização de todas as atividades, buscando avaliar possíveis mudanças nessas percepções, bem como o impacto da proposta pedagógica na forma como os alunos passaram a encarar o aprendizado matemático, os alunos responderam ao questionário B. Tal questinário visou a análise comparativa entre os dois momentos permitindo observar indícios de avanço na confiança dos alunos, no interesse pelas atividades e na compreensão dos conceitos matemáticos e computacionais abordados. Este capítulo, portanto, apresenta e discute os resultados obtidos, trazendo reflexões sobre a eficácia das estratégias adotadas e sobre o potencial transformador de abordagens que integram o PC e as MM no ensino fundamental.

A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa do Colégio Pedro II (CEP/CPII) tendo sido a mesma aprovada, com parecer número 7.429.406.

5.1 Análise do questionário A

Esta seção apresenta a análise dos dados obtidos por meio do questionário A (apêndice A) aplicado antes da realização das atividades. A aplicação desse instrumento teve como objetivo investigar as percepções, conhecimentos prévios e expectativas dos alunos em relação à matemática, ao PC e a abordagem MM.

O questionário foi aplicado nas turmas de 6° ano (601 e 605) e 7° ano (701 e 702). Inicialmente, o primeiro questionário foi aplicado. Na turma 601, os alunos se encontravam desconfiados e sem entender muito bem o que iria acontecer, além também de muito curiosos e ansiosos, perguntando se podiam responder ao questionário com sinceridade. Também a turma

605 se encontrava desconfiada e muito curiosa, mas menos interessada e disposta do que a turma 601. No entanto, perguntando se podiam responder ao questionário com sinceridade.

O quantitativo de alunos que respondeu ao instrumento pode ser visto na tabela abaixo Tabela 2.

Turma	**Número de alunos**	**Turma**	**Número de alunos**
601	29	701	34
605	30	702	33

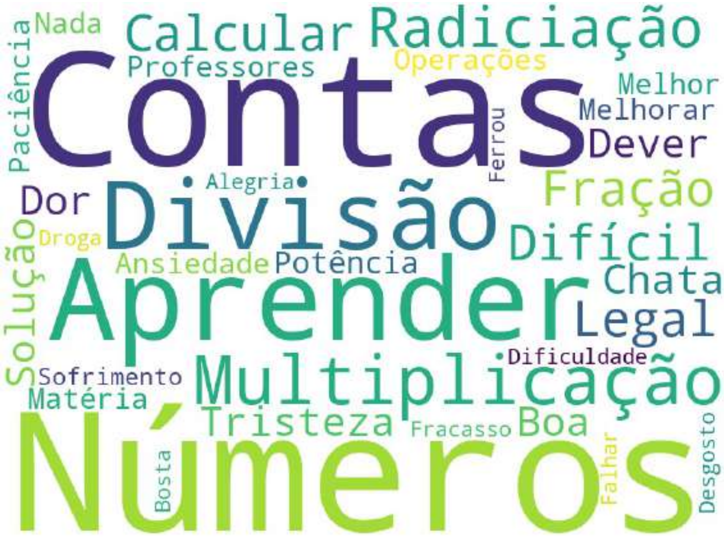
Tabela 2 – Quantitativo de alunos que respondeu ao questionário.
Fonte: A autora.

Das respostas à primeira questão do questionário – *Para você, o que é matemática?* – foram retiradas as palavras centrais das respostas dos alunos, de todas as turmas em que foram aplicados, muitas das quais são triviais e esperadas, como: números, contar, cálculos, resolução de problemas e as quatro operações (adição, subtração, multiplicação e divisão). No entanto, outras tiveram uma conotação reveladora de uma relação bastante negativa com a matéria, sendo elas: perda de tempo, complicada, difícil, chata, feia, não me dou bem. Algumas mostram uma atitude mais positiva, que são: ajuda no dia a dia, interessante, boa, precisa prestar atenção. E, por fim, algumas que, por serem inesperadas, chamaram atenção, a saber: necessária e importante para a vida, forma de se comunicar, importante para passar de ano, presente em todo lugar, requer cálculo e inteligência e ajuda a ficar inteligente.

As questões 2 e 3, que pedem, respectivamente, a primeira palavra que vem à sua cabeça quando se fala em Matemática e em Pensamento Computacional, deram origem às nuvens de palavras que constam da Figura 10 e da Figura 11. As palavras foram retiradas das respostas dadas pelos alunos, adaptando expressões dadas a uma só palavra.

Na nuvem de palavras respeitante à pergunta 2 do questionário, *"Qual a primeira palavra que vem à sua cabeça quando se fala em Matemática?", Figura 10*, observa-se há uma predominância dos termos Contas, Números, Divisão e Multiplicação, evidenciando, assim, uma associação direta e muito forte da disciplina a cálculos, operações e procedimentos mecânicos. Além disso, evidencia-se, também, a presença significativa de palavras com uma carga emocional negativa – Dor, Ansiedade, Sofrimento, Fracasso e Desgosto – indica que, para muitos destes estudantes, a Matemática ainda é percebida como algo difícil, gerador de insegurança, sofrimento e frustração. Por outro lado, surgem indícios de que é possível ressignificar esse sentimento, com o aparecimento de termos como Solução, Legal, Alegria e Melhorar, que apontam para uma abertura, mesmo que tímida, a uma aprendizagem mais relevante e positiva. Essa realidade reforça a importância de se investigarem formas de inserir o Pensamento Computacional no ensino de Matemática, como estratégia para superar práticas centradas apenas na rotina e memorização de algoritmos e, assim, contribuir para uma relação mais construtiva entre os alunos e a disciplina.

Figura 10 – Nuvem de palavras referente a questão 2 do questionário A - Qual a primeira palavra que vem à sua cabeça quando se fala em Matemática?



Fonte: A autora

Já a nuvem de palavras das respostas dadas à pergunta *“Diga três palavras que vêm à sua cabeça quando se fala em Pensamento Computacional”*, presentes na Figura 11, evidencia uma forte associação do tema a elementos da tecnologia digital, destacando termos como Computador, Informática, Internet, Celular e Jogos, revelando uma compreensão inicial com foco em dispositivos e ferramentas. No entanto, a presença de palavras como Pensamentos, Raciocínio, Estratégia e Mente indicam que alguns alunos já conseguem relacionar o Pensamento Computacional a processos mentais mais amplos, como planejar, resolver problemas e estruturar soluções de forma lógica. Além disso, a existência de termos como Aprender, Estudar e Inteligência reforçam tratar-se de uma prática que envolve aquisição de conhecimento e desenvolvimento de habilidades. Apesar da predominância de associações não negativas, surgem registros de sentimentos como Ansiedade, Nervosismo e Dificuldade, mostrando que, talvez por desconhecimento do que é, o tema ainda pode gerar receios ou alguma insegurança. Esses dados apontam para a importância de fortalecer, nas práticas pedagógicas, uma abordagem que amplie o entendimento do Pensamento Computacional para além do uso de máquinas e equipamentos, evidenciando-o como uma habilidade de raciocínio organizado, criativo e interdisciplinar.

Figura 11 – Nuvem de palavras referente a questão 3 do questionário A - Qual a primeira palavra que vem à sua cabeça quando se fala em Pensamento Computacional?

Fonte: A autora

No tocante à questão 4, era perguntado aos alunos se concordavam, concordavam parcialmente ou discordavam das seguintes afirmações:

(i) Eu não sou capaz de aprender matemática.

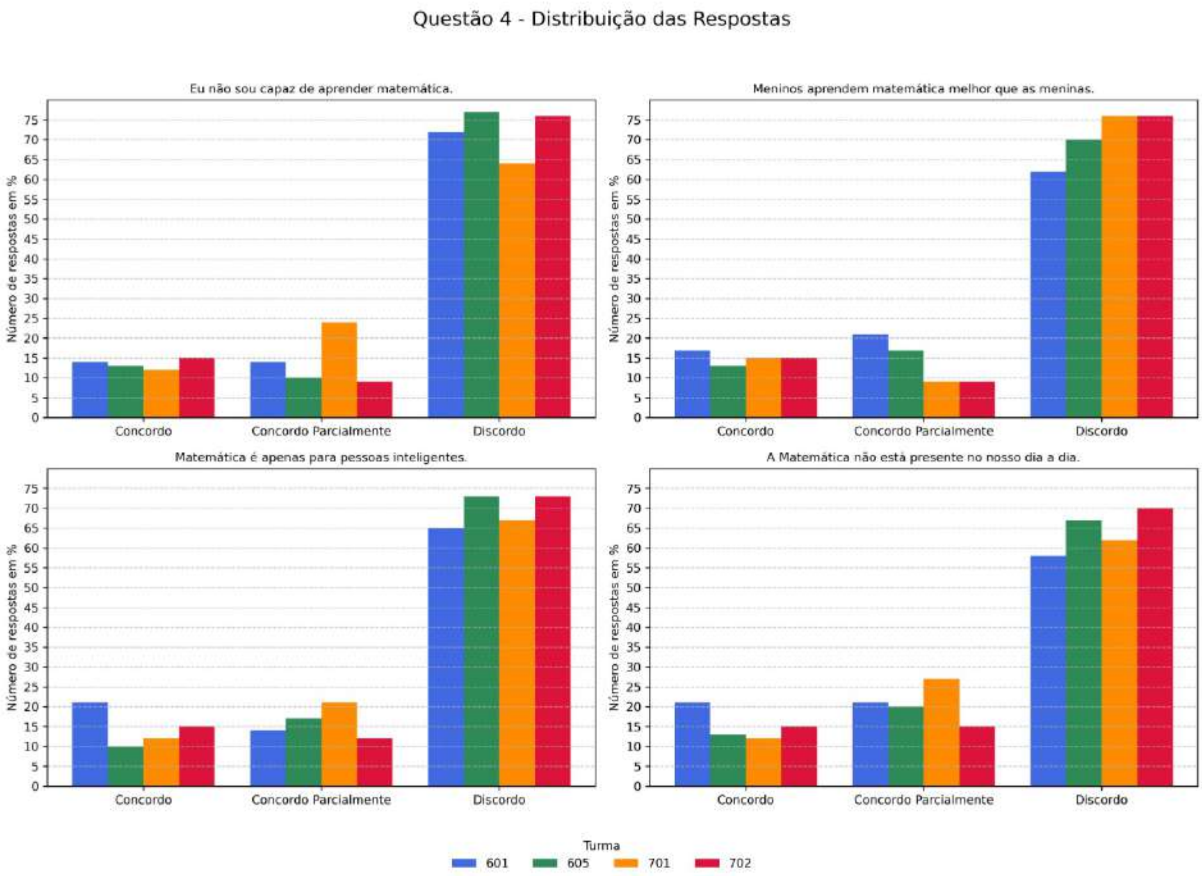
(ii) Meninos aprendem matemática melhor que as meninas.

(iii) Matemática é apenas para pessoas inteligentes.

(iv) A Matemática não está presente no nosso dia a dia.

Abaixo, na Figura 12, apresentam-se os gráficos de colunas com as respostas de cada turma a cada afirmação. O objetivo é comparar os resultados entre os grupos participantes, reunindo os dados das quatro turmas no mesmo referencial para facilitar a análise. Em cada categoria de resposta, há quatro colunas: azul para a turma 601, verde para a 605, laranja para a 701 e vermelho para a 702. O eixo vertical indica as frequências relativas das respostas, em porcentagem.

Figura 12 – Gráficos referentes à resposta das afirmativas da questão 4, dadas pelas turmas - Questionário A



Fonte: A autora

A análise da distribuição das respostas a esta questão revela uma importante percepção dos estudantes sobre Matemática. Em todas as turmas, a maioria dos alunos discorda da afirmação *"Eu não sou capaz de aprender matemática"*, com percentuais em torno de 70% a 80% – com exceçãorma 701 que ficou abaixo dos 65% –, mostrando que a maioria dos alunos confia em sua capacidade de aprender Matemática. Uma minoria concorda ou concorda parcialmente. A turma 701 apresentou o maior percentual de concordo parcialmente, chegando a quase 25%, o que sugere que alguns alunos ainda têm dúvidas ou insegurança, mas não se percebem totalmente incapazes. Assim, pode-se dizer que o resultado é positivo, indicando autoconfiança em relação à própria capacidade de aprender.

Em todas as turmas, a maioria dos alunos (cerca de 70% a 80%) discorda da afirmação *"Meninos aprendem matemática melhor que as meninas"*, evidenciando a percepção de que o desempenho em Matemática não depende do gênero. A exceção é a turma 601, na qual aproximadamente 60% discordam, sendo também o grupo com maior percentual de concordância total ou parcial. Essa diferença pode estar relacionada à composição da turma, que conta com 25% de meninas e 75% de meninos, enquanto nas demais turmas a proporção entre gêneros é mais equilibrada. No geral, os resultados indicam baixa adesão a ideias preconcebidas sobre gênero e valorização da igualdade de oportunidades entre meninas e meninos.

Quanto à ideia, socialmente transmitida, de que *"Matemática é apenas para pessoas inteligentes"*, mais de 65% dos alunos, em todas as turmas, discorda da mesma Entretanto, em comparação com o número de respostas das afirmações anteriores observa-se um aumento no número de respostas concordo e concordo parcialmente mostrando que cerca de 20% a 30% dos alunos ainda associam Matemática a um *"dom"* ou capacidade inata de *ser inteligente*. A turma 701 destaca-se com um percentual um pouco maior de respostas concordo parcialmente, o que pode estar relacionado ao fato de ser considerada pelos professores, uma turma "muito boa" e ser frequentemente elogiada, sugerindo que entre eles persiste o mito de que são mais inteligentes. Embora a maioria reconheça que todos podem aprender Matemática, ainda subsiste a ideia de que ela exige habilidades especiais.

Por fim, a maioria dos alunos discorda da afirmação *"A Matemática não está presente no nosso dia a dia"*, principalmente nas turmas 605 e 702, com discordância acima de 65%, mostrando que reconhecem a presença da Matemática na vida cotidiana. Ainda assim, uma parcela considerável de alunos, sobretudo da turma 701, marcou concordo parcialmente ou, até, discordo, o que indica que nem todos percebem com clareza a aplicação prática da Matemática fora da escola. Apesar da percepção majoritária de utilidade da Matemática no cotidiano, ainda há espaço para fortalecer essa conexão entre o conteúdo escolar e situações do dia a dia.

Na sequência, serão descritas as quatro atividades realizadas por cada turma, bem como a análise das respostas dadas.

5.2 Atividades realizadas com as turmas 601 e 605

Após a aplicação do questionário, passou-se ao momento de propor aos alunos algumas atividades. A primeira atividade, conhecida como "Conversa de pontos", relaciona a representação visual com o senso numérico. A segunda atividade, "Bengalas", tem como objetivo desenvolver nos alunos a capacidade de identificar, compreender e generalizar padrões numéricos a partir da contagem de objetos dispostos em sequência, promovendo a observação de regularidades, a formulação de regras de formação de termos, a previsão de elementos futuros da sequência e a representação visual de padrões. A terceira atividade chamada “Coleção de Selos” busca estimular os alunos a aplicar conceitos de medidas e organização espacial para resolver um problema em um espaço delimitado, utilizando a situação da organização de uma coleção de selos, buscando desenvolver o raciocínio lógico, a visualização e a habilidade de planejar soluções. Por fim, a quarta atividade, “Sr Caramujo”, tem como objetivo desenvolver nos alunos a capacidade de resolver problemas contextualizados que envolvem estratégias de contagem, a partir da trajetória do Sr. Caramujo, buscando promover o raciocínio lógico, a representação visual de soluções e a explicação de estratégias utilizadas, incentivando os alunos a explorar diferentes caminhos para a sua resolução. Além disso, as atividades propõem integrar princípios da abordagem MM e princípios do PC, como a decomposição do problema, a identificação de padrões e a generalização de soluções para situações semelhantes.

Em ambas as turmas, antecedendo a realização das atividades, fez-se necessário uma explicação de como se deve trabalhar em grupo, e que o mesmo envolve cooperação, comunicação e responsabilidade compartilhada.

5.2.1 Descrição da atividade “Conversa Numérica com Cartão de Pontos”

Esta atividade foi baseada numa proposta do site do programa Youcubed[1] e dentre as quatro atividades aplicadas foi a única feita individualmente pelos alunos. A atividade foi escolhida por apresentar-se de uma forma diferente e divertida para começar com uma nova turma, estimulando na matemática a criatividade e a natureza visual. É também uma atividade que promove a equidade, pois todos se sentem capazes de a resolver, propiciando a integração de alunos com mais dificuldade no grande grupo.

Antes de começar a atividade, foi pedido aos alunos que guardassem o material. Nesse momento, em ambas as turmas, muitos alunos falaram que já estavam gostando. Posteriormente, foi explicada a dinâmica da atividade: seria levantada uma folha com um conjunto de pontos por, aproximadamente, 10 segundos, tendo como objetivo que cada um dissesse quantos pontos estavam na imagem, mas sem efetuar a contagem dos pontos um por um. Na sequência, a imagem foi mostrada e foi perguntado quantos pontos estavam representados. Os alunos começaram a falar, todos queriam responder e participar, como se fosse um jogo. Então, foram selecionados dois alunos para explicarem qual a estratégia utilizada para contar os pontos.

Nas duas turmas os alunos ficaram muito empolgados e animados para executar a tarefa

[1] <https://www.youcubed.org/wp-content/uploads/2020/05/Parte-2_-Conversa-Num%C3%A9rica.docx.pdf>

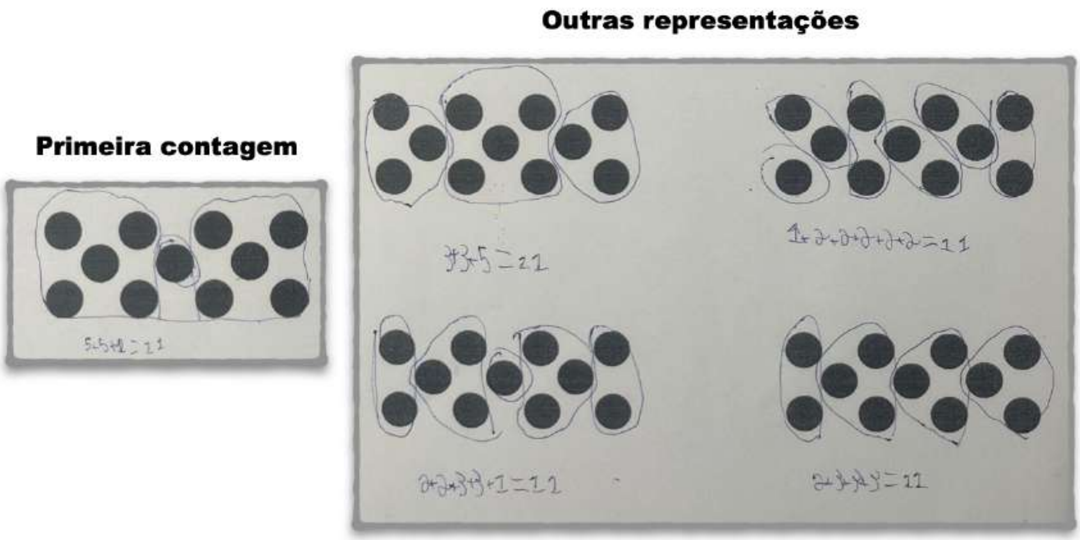
seguinte que constava de duas partes: na primeira, desenhar a maneira como a contagem dos pontos foi efetuada e escrever a expressão numérica correspondente, e, na segunda, fazer outras representações que permitam obter o mesmo resultado. Cada aluno recebeu uma folha de atividade (Apêndice B), onde iria registrar suas respostas. Os alunos ficaram bem estimulados a encontrar novas representações e estratégias para a contagem do conjunto de pontos.

A atividade foi realizada por 81% dos alunos da turma 601 e 78% dos alunos da turma 605. Esses percentuais de falta estão dentro da realidade da escola, em que, em todas as turmas há uma quantidade relevante de faltas, em ambos os turnos.

Após análise das respostas dadas pelos alunos da turma 601, pode ser observado que dos 26 alunos que executaram a atividade, 85% fizeram as 5 representações pedidas, 7,5% não completaram a atividade e 7,5% repetiram alguma forma já feita. Nesta turma, os alunos utilizaram apenas a adição para representar a contagem dos pontos, como se pode observar no exemplo da Figura 13. Já na turma 605, 100% dos alunos completaram a atividade com as 5 representações pedidas. Desses 24 alunos, 42% utilizaram a multiplicação em alguma representação, como é o caso do exemplo patente na Figura 14, e 58% utilizaram apenas a adição.

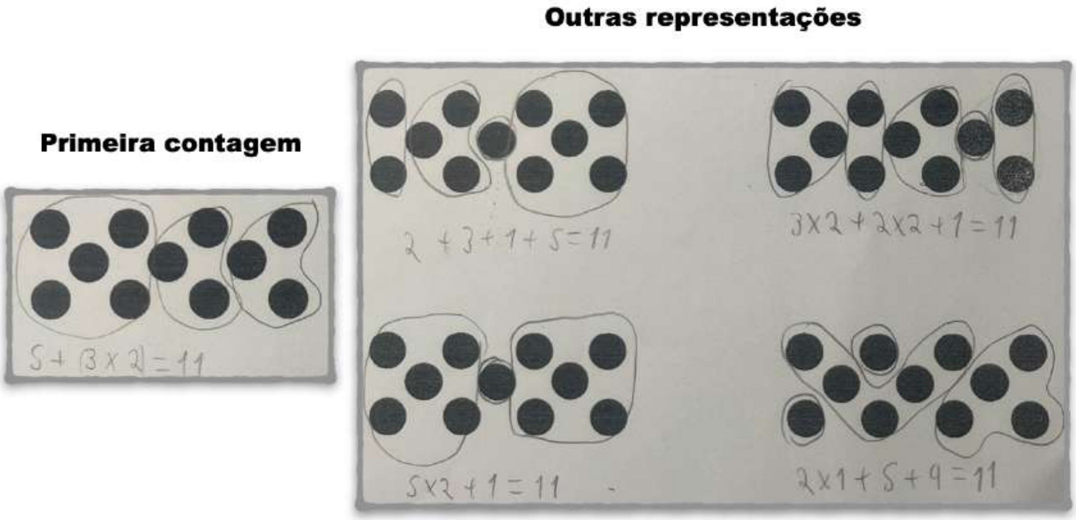
Seguem algumas das representações encontradas:

Figura 13 – Atividade 1: resposta de um aluno da turma 601



Fonte: A autora.

Figura 14 – Atividade 1: resposta de um aluno da turma 605



Fonte: A autora.

Essa tarefa foi bastante aberta, desafiadora e instigante, ajudando os alunos a enxergarem que a matemática também pode ser divertida e que pode haver muitos processos diferentes para chegar a um mesmo resultado. Trata-se de uma tarefa acessível a todos os alunos, inclusiva e promotora de equidade. Os alunos ficaram ansiosos e demonstraram muito interesse em saber qual seria a próxima atividade.

Diante do exposto, percebe-se que a atividade proposta cumpriu o papel de envolver os alunos em processos de construção de estratégias próprias. A seguir, apresenta-se um resumo onde se sistematizam os principais aspectos da atividade e os resultados alcançados.

"Conversa Numérica com Cartão de Pontos"

Objetivo: Relacionar representação visual com senso numérico, estimular criatividade e natureza visual da matemática, promover equidade.

Experiência: Individual; os alunos ficaram empolgados, viam como um jogo.

Estratégia: Contar pontos sem contar um por um, explicar o raciocínio. Desenhar a contagem e escrever a expressão numérica, depois criar outras representações.

Resultados: 601: 85% fizeram as 5 representações (adição); 7,5% incompletos; 7,5% repetiram.
605: 100% completaram; 42% usaram multiplicação; 58% apenas adição.

Impacto: Atividade aberta, desafiadora e divertida, que mostrou múltiplos processos para um mesmo resultado.

5.2.2 Descrição da atividade "Bengalas"

A atividade "Bengalas", retirada de Costa; Silva Junior, 2025), foi a primeira realizada em grupo com os alunos do 6º ano. Solicitou-se que as turmas se organizassem em grupos de dois ou três alunos, mas em ambos os casos esse momento inicial foi difícil, pois os alunos tiveram dificuldade para se organizar e para se distribuir adequadamente na sala, permanecendo muito próximos uns dos outros. Foi necessário, então, intervir para reorganizar os grupos e o espaço da sala de forma funcional e adequada à realização da atividade.

Em seguida, cada aluno recebeu a folha da atividade "Bengalas" (ver Apêndice C). Partindo de uma representação visual (Figura 15), na qual são apresentados os quatro primeiros elementos de uma sequência, os alunos foram convidados a estabelecer conexões e reconhecer padrões. Foram propostas cinco questões relacionadas ao processo de formação dos termos e à identificação do padrão: a primeira solicita o elemento seguinte da sequência; a segunda, o 8º termo; a terceira, o processo de obtenção dos termos; a quarta aborda o processo inverso e, por fim, a quinta solicita uma nova representação visual da sequência, sempre acompanhadas do pedido da explicação do modo de pensar. Os alunos foram incentivados a explicitar seu raciocínio utilizando símbolos matemáticos, esquemas, diagramas, representações visuais ou a linguagem natural. Inicialmente, mesmo antes de lerem o enunciado, muitos alunos já diziam não entender a tarefa, sendo necessário orientá-los a parar de falar, concentrar-se na leitura atenta e reforçar sua capacidade de compreensão. Ainda assim, a professora optou por realizar a leitura em voz alta. A atividade foi feita por todos os alunos presentes em sala, ou ainda, por 84% dos alunos da turma 601 e por 94% da turma 605.

Figura 15 – Imagem inicial da atividade 2

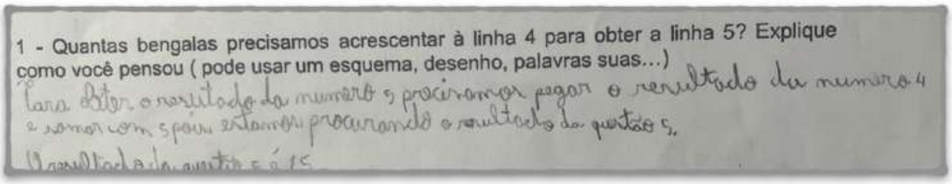
Fonte: A autora.

Após essa fala e a leitura da atividade, pela professora, a turma 601 começou a tentar executar as tarefas com mais cuidado e interesse. Alguns, poucos, alunos ainda estavam relutantes, sem muita confiança e se achando incapazes. Foi o momento de ter uma conversa com a turma, incentivando e estimulando os alunos, mostrando o quanto são capazes e, em seguida, o trabalho continuou de forma tranquila. Contudo, durante a realização das tarefas foi necessário intervir para uma breve explicação sobre como deve ser o trabalho em grupo, quais atitudes, deveres e responsabilidades cada elemento tem, sublinhando que esse momento constitui uma ótima oportunidade para aprender com os colegas, respeitar o trabalho e opiniões dos outros, dividir tarefas e alcançar objetivos comuns.

Quanto às respostas dadas às questões, pode-se observar que na questão 1 (Figura 16), 3 grupos acertaram e explicaram de forma correta, 3 dos grupos acertaram mas não conseguiram explicar como pensaram, 1 grupo optou por não fazer a questão e 2 grupos fizeram de forma incorreta, demonstrando não entender a lei de formação da sequência.

Figura 16 – Turma 601: respostas dadas à questão 1 da atividade 2

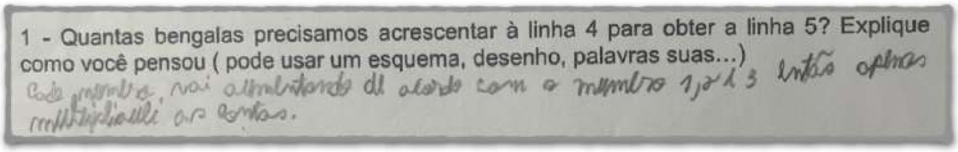
Resposta correta


1 - Quantas bengalas precisamos acrescentar à linha 4 para obter a linha 5? Explique como você pensou (pode usar um esquema, desenho, palavras suas...)

Para obter o resultado do numero 5 precisamos pegar o resultado do numero 4 e somar com 5 pois estamos procurando o resultado da questão 5.

O resultado da questão 5 é 15

Resposta incorreta


1 - Quantas bengalas precisamos acrescentar à linha 4 para obter a linha 5? Explique como você pensou (pode usar um esquema, desenho, palavras suas...)

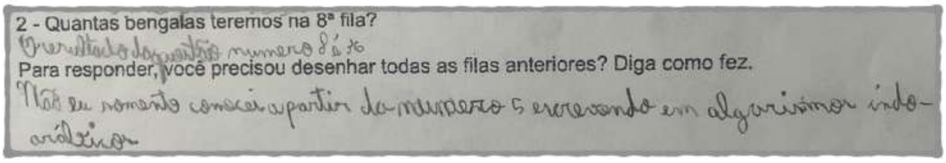
Cada numero, vai aumentando de acordo com o numero 1,2 e 3 então apenas multiplicamos as contas.

Fonte: A autora

Na segunda questão, Figura 17, apenas um grupo respondeu e explicou de forma correta, 1 grupo apenas respondeu e não explicou, 5 grupos responderam de forma incorreta por fazer os cálculos de forma errada e 2 grupos não fizeram a questão.

Figura 17 – Turma 601: respostas dadas à questão 2 da atividade 2

Resposta correta com explicação

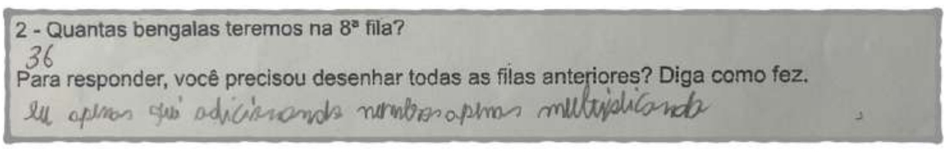

2 - Quantas bengalas teremos na 8ª fila?

O resultado da questão numero 8 é 36

Para responder, você precisou desenhar todas as filas anteriores? Diga como fez.

Não eu somente comecei a partir do numero 5 escrevendo em algarismos indo-arábicos

Resposta correta com explicação confusa


2 - Quantas bengalas teremos na 8ª fila?

36

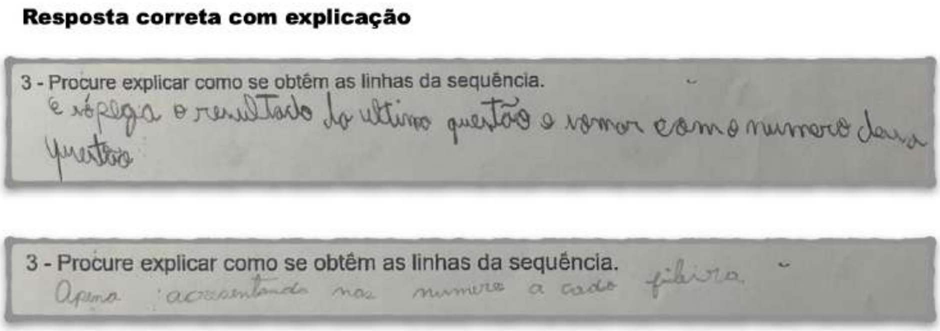
Para responder, você precisou desenhar todas as filas anteriores? Diga como fez.

eu apenas fui adicionando numeros apenas multiplicando

Fonte: A autora.

Já na terceira questão (Figura 18), houve 1 grupo que explicou de forma incorreta, 4 grupos explicaram de forma correta e 4 grupos não responderam à questão.

Figura 18 – Turma 601: respostas dadas à questão 3 da atividade 2


Resposta correta com explicação

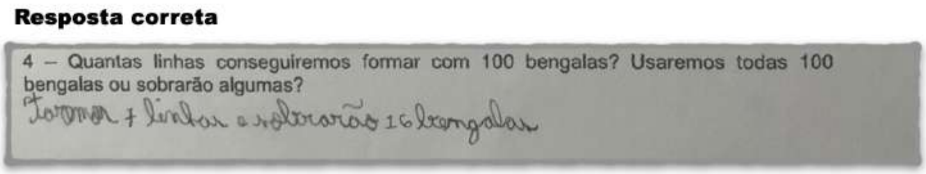
3 - Procure explicar como se obtêm as linhas da sequência.
é só pega o resultado do ultimo questão e somar com o numero da questão

3 - Procure explicar como se obtêm as linhas da sequência.
Apena acrescentando nos numero a cada fileira.

Fonte: A autora.

Na quarta questão, apenas 1 grupo respondeu de forma correta (Figura 19), 3 grupos não responderam e 5 grupos responderam de forma incorreta. Reforçando que o grupo que respondeu de forma correta interpretou que havia ao todo 100 bengalas para serem distribuídas nas linhas, tendo assim como resposta 7 linhas e uma sobra de 16 bengalas (Figura 19), diferente do entendimento de alguns alunos do 7° ano e que será descrito mais à frente.

Figura 19 – Turma 601: resposta dada à questão 4 da atividade 2

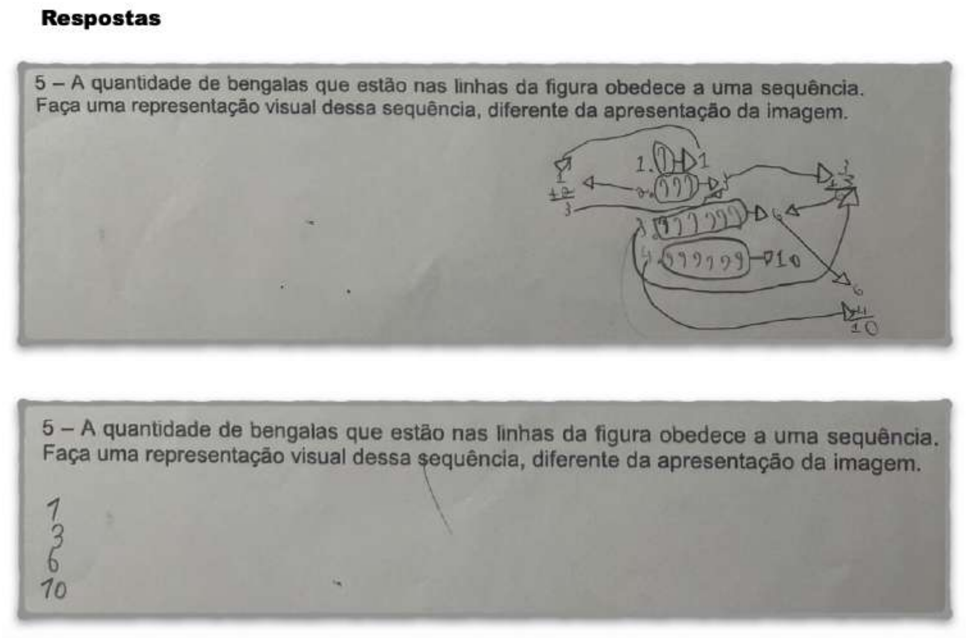

Resposta correta

4 – Quantas linhas conseguiremos formar com 100 bengalas? Usaremos todas 100 bengalas ou sobrarão algumas?
Formar 7 linhas e sobrarão 16 bengalas

Fonte: A autora.

Na quinta e última questão, Figura 20, 3 grupos não fizeram representação visual, 3 a fizeram de forma errada e 3 repetiram a representação existente no enunciado. Repare-se que alguns alunos revelaram não saber em que consiste uma representação visual, confundindo com escrita simbólica matemática.

Figura 20 – Turma 601: respostas dadas à questão 5 da atividade 2



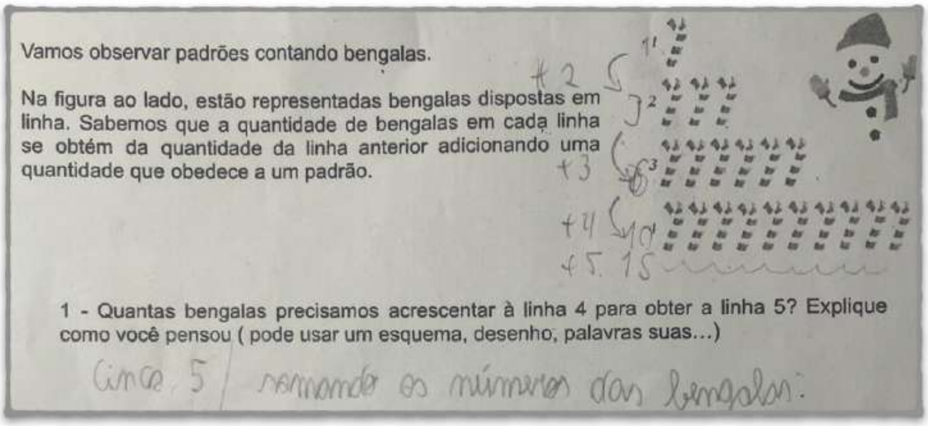
Fonte: A autora.

A turma 605 estava mais relutante em realizar a atividade e com o discurso muito forte e fixo de que era muito difícil e que não saberiam fazer. Destacando-se falas do tipo “não sou inteligente”, “não sei matemática”, “Matemática não é pra mim”, entre outras. A resolução da atividade foi parada por um tempo para que fosse possível conversar sobre essas falas e foi salientado que eles eram capazes de aprender e fazer o que quisessem, tendo como referência o quanto eles gostaram de fazer a primeira atividade. Para estimulá-los a começar, foi lido o enunciado da atividade, de forma lenta, e os alunos iam sendo questionados sobre quantas bengalas havia em cada linha e como poderiam descobrir a quantidade das próximas linhas. Muitos começaram a falar que tinham entendido, o que foi muito importante para eles, afinal perceberam ser capazes de fazer o que era proposto. Contudo, neste momento o aluno que havia entendido puxou a folha do grupo e começou a fazer sozinho, foi preciso mais uma vez intervir e explicar aos alunos o objetivo e importância da atividade realizada em grupo e, principalmente, como eles deveriam trabalhar juntos e em cooperação, podendo trocar ideias e, juntos resolver o problema proposto na atividade.

Quanto à análise das respostas dadas às questões, pela turma 605, temos que na questão 1, 2 grupos acertaram e explicaram de forma correta, 4 dos grupos acertaram mas não conseguiram explicar como pensaram (Figura 21) e 3 grupos responderam de forma incorreta demonstrando não entender a lei de formação da sequência, mas todos os grupos responderam a essa questão.

Figura 21 – Turma 605: respostas dadas à questão 1 da atividade 2

Resposta correta com explicação na figura



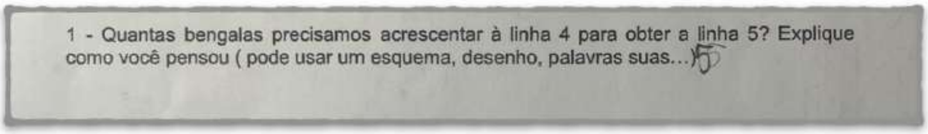
Vamos observar padrões contando bengalas.

Na figura ao lado, estão representadas bengalas dispostas em linha. Sabemos que a quantidade de bengalas em cada linha se obtém da quantidade da linha anterior adicionando uma quantidade que obedece a um padrão.

1 - Quantas bengalas precisamos acrescentar à linha 4 para obter a linha 5? Explique como você pensou (pode usar um esquema, desenho, palavras suas...)

Cinco 5 / somando os números das bengalas.

Resposta correta sem explicação



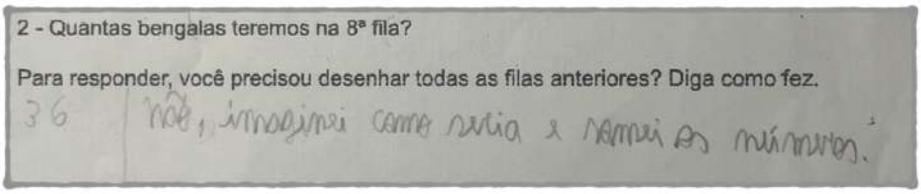
1 - Quantas bengalas precisamos acrescentar à linha 4 para obter a linha 5? Explique como você pensou (pode usar um esquema, desenho, palavras suas...) 5

Fonte: A autora.

Na segunda questão, Figura 22, 2 grupos responderam e explicaram de forma correta, 4 grupos responderam de forma incorreta por terem efetuado os cálculos de forma errada, 2 grupos apenas responderam e não explicaram a sua resolução e 1 grupo não resolveu a questão.

Figura 22 – Turma 605: respostas dadas à questão 2 da atividade 2

Resposta correta com explicação

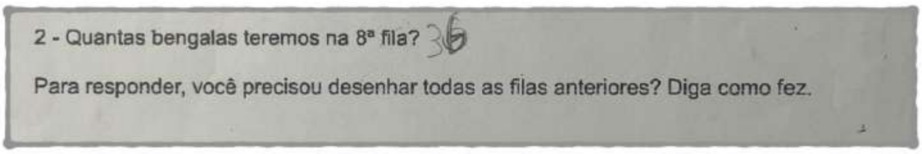


2 - Quantas bengalas teremos na 8ª fila?

Para responder, você precisou desenhar todas as filas anteriores? Diga como fez.

36 | Não, imaginei como seria e somei os números.

Resposta correta sem explicação



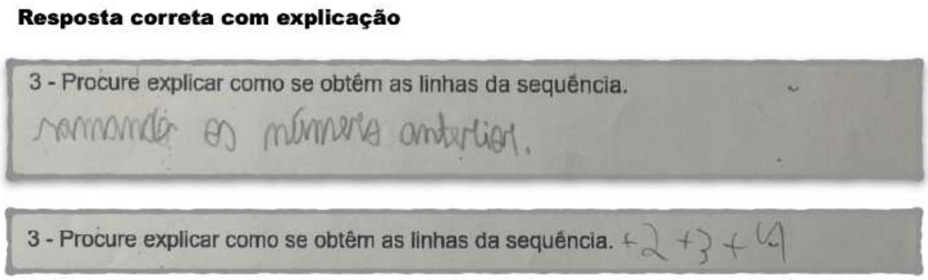
2 - Quantas bengalas teremos na 8ª fila? 36

Para responder, você precisou desenhar todas as filas anteriores? Diga como fez.

Fonte: A autora.

Já na terceira questão, tivemos 6 grupos que deram uma explicação incorreta, 2 grupos explicaram de forma correta, Figura 23, e 1 grupo não respondeu à questão.

Figura 23 – Turma 605: respostas dadas à questão 3 da atividade 2


Resposta correta com explicação

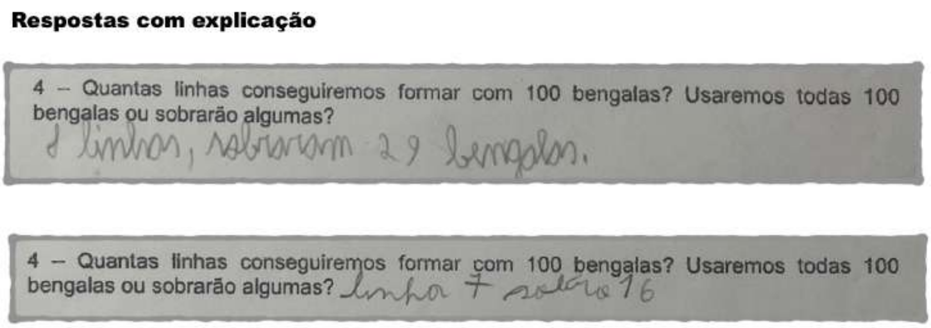
3 - Procure explicar como se obtêm as linhas da sequência.
somando os números anterior.

3 - Procure explicar como se obtêm as linhas da sequência. +2 +3 +4

Fonte: A autora.

Na quarta questão, Figura 24, 1 grupo respondeu corretamente, 2 grupos não responderam e 6 grupos responderam de forma incorreta.

Figura 24 – Turma 605: respostas dadas à questão 4 da atividade 2


Respostas com explicação

4 – Quantas linhas conseguiremos formar com 100 bengalas? Usaremos todas 100 bengalas ou sobrarão algumas?
8 linhas, sobraram 29 bengalas.

4 – Quantas linhas conseguiremos formar com 100 bengalas? Usaremos todas 100 bengalas ou sobrarão algumas? linha 7 sobra 16

Fonte: A autora.

Ainda nesta questão, o grupo que respondeu de forma correta montou um esquema, Figura 25, que ajudou a resolvê-la. Reforçando que, assim como na 601, o grupo que respondeu de forma correta interpretou que havia ao todo 100 bengalas para serem distribuídas nas linhas, tendo assim como resposta 7 linhas e uma sobra de 16 bengalas.

Figura 25 – Turma 605: esquema montado para responder à questão 4 da atividade 2

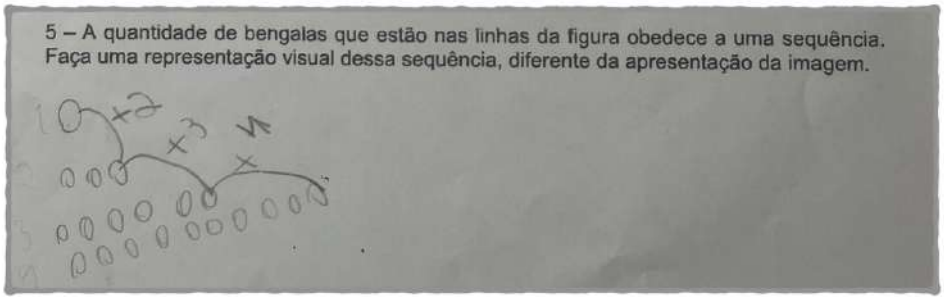
Resposta com esquema montado

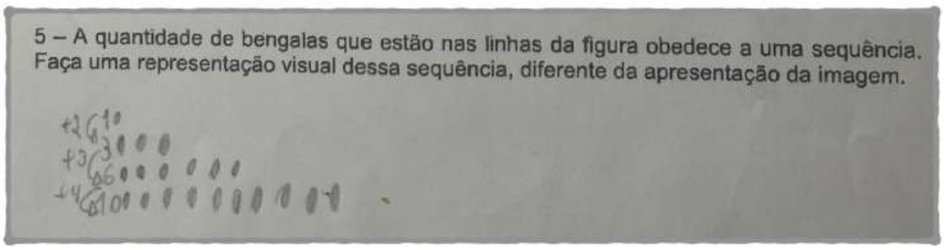
Fonte: A autora.

Na quinta e última questão, 2 grupos fizeram a representação visual de forma incorreta, 3 fizeram uma representação igual à dada, mudando apenas o desenho (Figura 26) e 2 repetiram a representação já existente na questão.

Figura 26 – Turma 605: respostas dadas à questão 5 da atividade 2

Respostas com explicação





Fonte: A autora.

Durante a aplicação da atividade, os alunos, de ambas as turmas, chamavam a todo momento para perguntar se a resposta estava certa ou errada, revelando uma insegurança muito grande e um medo absurdo de errar. Eles eram sempre respondidos com alguma pergunta ou intervenção que os fizessem pensar e refletir sobre suas respostas, com um encorajamento à experimentação e desenvolvimento do pensamento crítico, mas nunca com um comentário do tipo *está certo* ou *está errado*, e logo eles estavam se sentindo mais confiantes e conseguindo reconhecer padrões.

Foi, também, observado na resolução da atividade que os alunos tiveram muita dificuldade e revelaram muita resistência em responder a perguntas com os comandos: *explique*, *diga como pensou*, ou mesmo, *diga como fez*. Os alunos questionavam bastante, alegando não conseguir explicar como pensaram. Com o intuito de ajudá-los foi solicitado que eles explicassem em voz alta, sem escrever, e observou-se que, desta forma, eles conseguem fazer o que lhes é pedido. Assim, foi-lhes solicitado que escrevessem exatamente como haviam falado. Desta forma eles conseguiram realizar a atividade.

Segue na Tabela 3 uma comparação sobre as respostas das duas turmas do 6º ano.

Tabela 3 – Análise comparativa das respostas por questão das turmas 601 e 605

Questão	**Turma**	**Respostas corretas com explicação**	**Respostas corretas sem explicação**	**Respostas incorretas**	**Não responderam**
1	601	3	3	2	1
	605	2	4	3	-
2	601	1	1	5	2
	605	2	2	4	1
3	601	4	-	1	4
	605	2	-	6	1
4	601	1	-	5	3
	605	1	-	6	2
5	601	-	-	6†	3‡
	605	-	-	7§	-

† 3 fizeram de forma errada e 3 repetiram a representação já existente na questão.
‡ Não fizeram representação visual.
§ 2 fizeram a representação de forma incorreta, 3 repetiram mudando apenas o desenho e 2 repetiram a representação já existente na questão.

A análise dessa atividade evidenciou que os estudantes não apenas compreenderam a proposta, mas também mobilizaram diferentes estratégias de resolução, o que reforça a importância de experiências que favoreçam a autonomia e a exploração de múltiplos caminhos. Na sequência, apresenta-se o resumo dos principais pontos observados.

“Bengalas”

Objetivo: Desenvolver capacidade de identificar, compreender e generalizar padrões numéricos a partir de sequências visuais.

Experiência: Primeira atividade em grupo; dificuldade inicial de organização; discurso "não sou inteligente"superado após incentivo. Medo de errar e resistência em explicar o raciocínio.

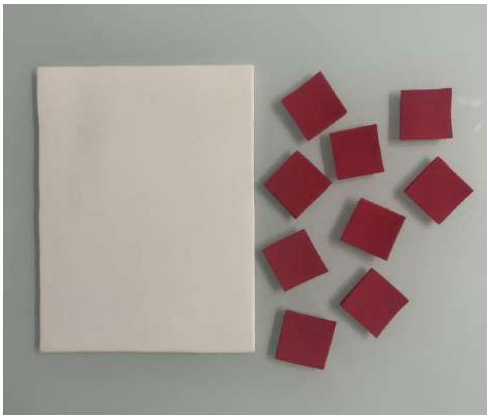
Resultados:
Questões 1 e 2: Grupos com acertos variados, mas muitos com dificuldade em explicar o raciocínio ou cometeram erros de cálculo.
Questão 5: Dificuldade em processo inverso e representação visual.

5.2.3 Descrição da atividade “Coleção de Selos”

A atividade “Coleção de Selos”, retirada da 27ª Olimpíada Brasileira de Informática (OBI 2025) e adaptada para esta pesquisa, Apêndice D, foi realizada por 88% dos alunos da turma 601 e 91% dos alunos da turma 605. Foi pedido que a turma se dividisse em grupos com quatro alunos ou em trios, caso preferissem. Em ambas as turmas, os alunos estavam mais atentos à organização dos grupos e da sala. Na turma 601 não houve nenhum tipo de problema, já na 605, apenas um grupo não conseguiu se organizar, ficando com 5 alunos, mas esse problema foi resolvido de imediato.

A aplicação da atividade começou, em ambas as turmas, com a leitura do texto inicial. Na sequência, foi frisado que para resolver as tarefas propostas eles poderiam desenhar ou utilizar o material manipulativo fornecido para o efeito. O material (Figura 27) era composto por uma placa retangular de EVA branca de medidas 9 cm x 12 cm, representando a folha de papel da questão 1, e 9 quadrados, feitos de EVA vermelho com lado 2 cm representando os selos.

Figura 27 – Material manipulativo usado na atividade

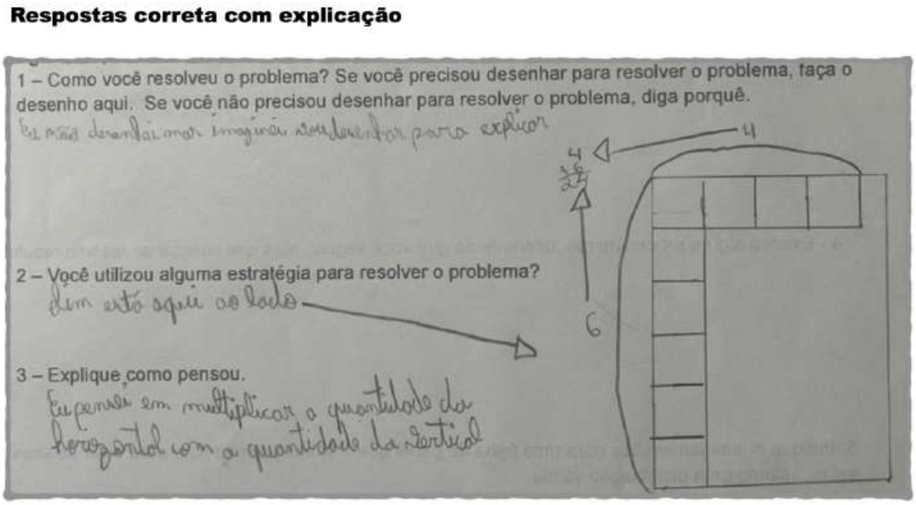


Fonte: A autora.

Na turma 601, todos os grupos solicitaram o material manipulativo para utilizarem, porém, no decorrer da atividade, alguns grupos optaram por desenhar a representação da situação visto que a quantidade de quadrados vermelhos fornecidos não era suficiente para cobrir a folha. Já outros grupos entenderam que bastava distribuir os selos na horizontal e vertical e multiplicar as respectivas quantidades, sem precisar preencher a folha. E, um grupo optou por desenhar selos e completar a folha.

A atividade era composta por 2 questões de múltipla escolha, com alguns itens para responder em cada uma. Na questão 1, 6 grupos acertaram a resposta de múltipla escolha, enquanto 2 erraram. Ainda nesta questão, o item 1 foi respondido de forma correta e com desenho por 6 grupos, mas 2 não responderam. No item 2, os 8 grupos explicaram a estratégia utilizada de forma coerente. Já no item 3, 5 grupos conseguiram explicar sua forma de pensar, 2 explicaram mas com erro, e, além disso, 1 grupo respondeu de forma desconexa com o que foi pedido. E, por fim, no item 4, 3 grupos disseram existir algum caminho diferente do que encontrado e 5 grupos disseram que não. Segue abaixo, Figura 28, a resposta correta dada por um grupo da turma 601.

Figura 28 – Turma 601: resposta à questão 1 – itens 1, 2 e 3 – da atividade 3


Respostas correta com explicação

1 – Como você resolveu o problema? Se você precisou desenhar para resolver o problema, faça o desenho aqui. Se você não precisou desenhar para resolver o problema, diga porquê.

Eu não desenhei mas imaginei o desenho para explicar

2 – Você utilizou alguma estratégia para resolver o problema?

Sim está aqui ao lado

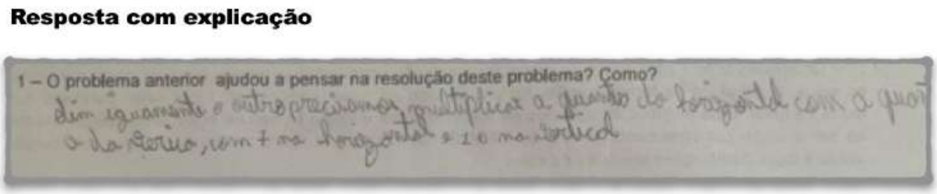
3 – Explique como pensou.

Eu pensei em multiplicar a quantidade da horizontal com a quantidade da vertical

Fonte: A autora.

Quanto à questão 2 da atividade, apenas 1 grupo acertou a questão de múltipla escolha, enquanto 7 erraram. Em relação aos itens da questão, no primeiro, 2 grupos disseram que o problema anterior não ajudou a pensar na resolução deste, enquanto 4 grupos responderam que sim, na Figura 29 podemos observar a resposta dada por um grupo,resposta essa que parece cortada mas termina realmente cortada na folha e, ainda, 2 grupos deixaram o item sem ser feito.

Figura 29 – Turma 601: resposta à questão 2 – item 1 – da atividade 3


Resposta com explicação

1 – O problema anterior ajudou a pensar na resolução deste problema? Como?

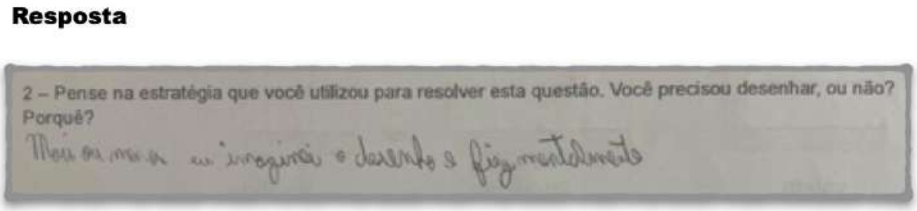
Sim igualmente o outro precisamos multiplicar a quantidade da horizontal com a quant

a da vertical, com 7 na horizontal e 10 na vertical

Fonte: A autora.

Em relação ao item 2, 1 grupo afirmou que não precisou desenhar, 1 grupo disse apenas imaginar o desenho e 6 grupos responderam que não precisaram desenhar. Segue na Figura 30 a resposta dada por um dos grupos.

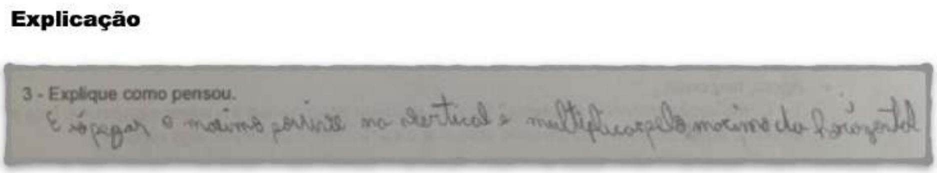
Figura 30 – Turma 601: resposta à questão 2 – item 2 – da atividade 3



Fonte: A autora.

Já no item 3, 3 grupos explicaram de forma condizente com as respostas anteriores, Figura 31, 2 grupos explicaram de forma aleatória e sem sentido e 3 grupos não fizeram esse item.

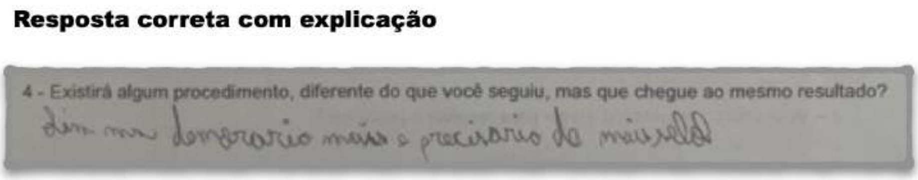
Figura 31 – Turma 601: resposta à questão 2 – item 3 – da atividade 3.



Fonte: A autora.

No quarto item, 5 grupos disseram existir algum procedimento, diferente do que foi feito, mas que permite chegar ao mesmo resultado (Figura 32), enquanto 1 grupo respondeu que não existe tal possibilidade, e, ainda temos 2 grupos que nem responderam ao item.

Figura 32 – Turma 601: resposta à questão 2 – item 4 – da atividade 3.



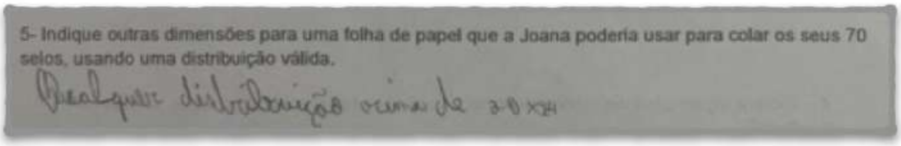
"Sim mas demoraria mais e precisaria de mais selol."

Fonte: A autora.

E, por fim, o item 5 não foi respondido por 3 grupos, 1 grupo indicou a dimensão de forma correta, 1 repetiu a resposta dada anteriormente à questão e 3 grupos forneceram uma dimensão.

Figura 33 – Turma 601: resposta à questão 2 – item 5 – da atividade 3

Resposta correta com explicação


5- Indique outras dimensões para uma folha de papel que a Joana poderia usar para colar os seus 70 selos, usando uma distribuição válida.

Qualquer distribuição acima de 3.0 x 24

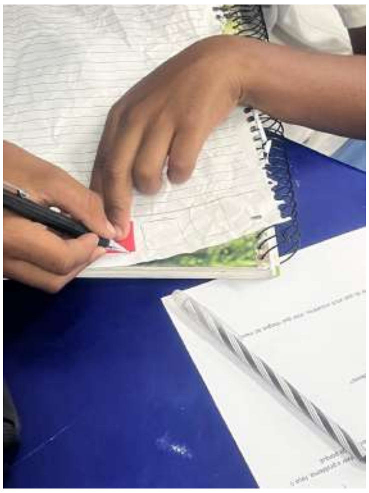
Fonte: A autora.

A turma 601 achou a atividade muito “divertida”, os alunos estavam muito interessados em fazê-la, discutindo em grupo e sem ficar perguntando constantemente se a resposta estava certa ou errada, Figura 34, o que denota um reforço de sua autoconfiaça. Na resolução da questão 2, os alunos já haviam percebido que não havia necessidade de desenhar ou utilizar o material manipulativo e usaram o algoritmo da divisão para resolvê-la.

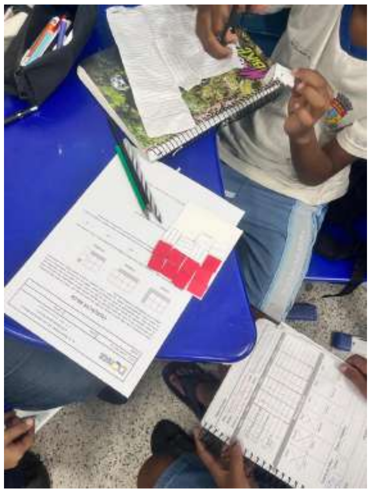
Figura 34 – Alunos realizando a atividade 3 - Turma 601

(a) Grupo resolvendo através da multiplicação

(b) Grupo desenhando de forma incorreta



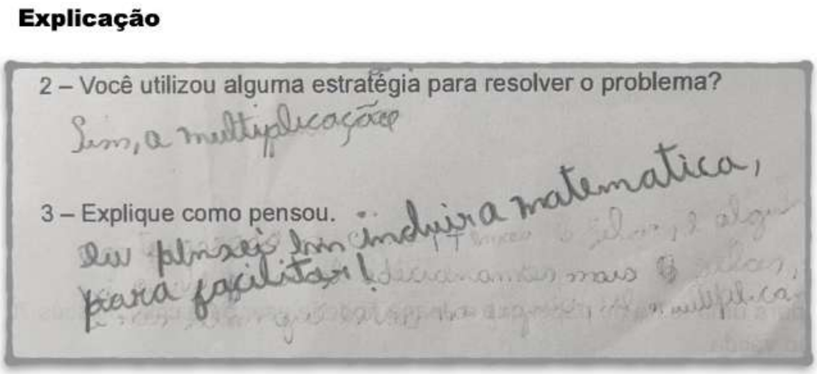
(c) Grupo recortando e completando os selos



Fonte: A autora.

Foi observado em resposta dada, por um grupo, que os alunos não reconhecem esse formato de atividade como sendo uma atividade de matemática, Figura 35. Isso se deve a precisarem justificar, ou ainda, descrever como pensaram, e por não haver uma série de exercícios de resolução mecânica com enunciados com os comandos *calcule*, ou *resolva*, entre outros.

Figura 35 – Atividade 3, questão 1 – item 2 e 3 –, resposta de um outro grupo da turma 601



Explicação

2 – Você utilizou alguma estratégia para resolver o problema?

Sim, a multiplicação

3 – Explique como pensou.

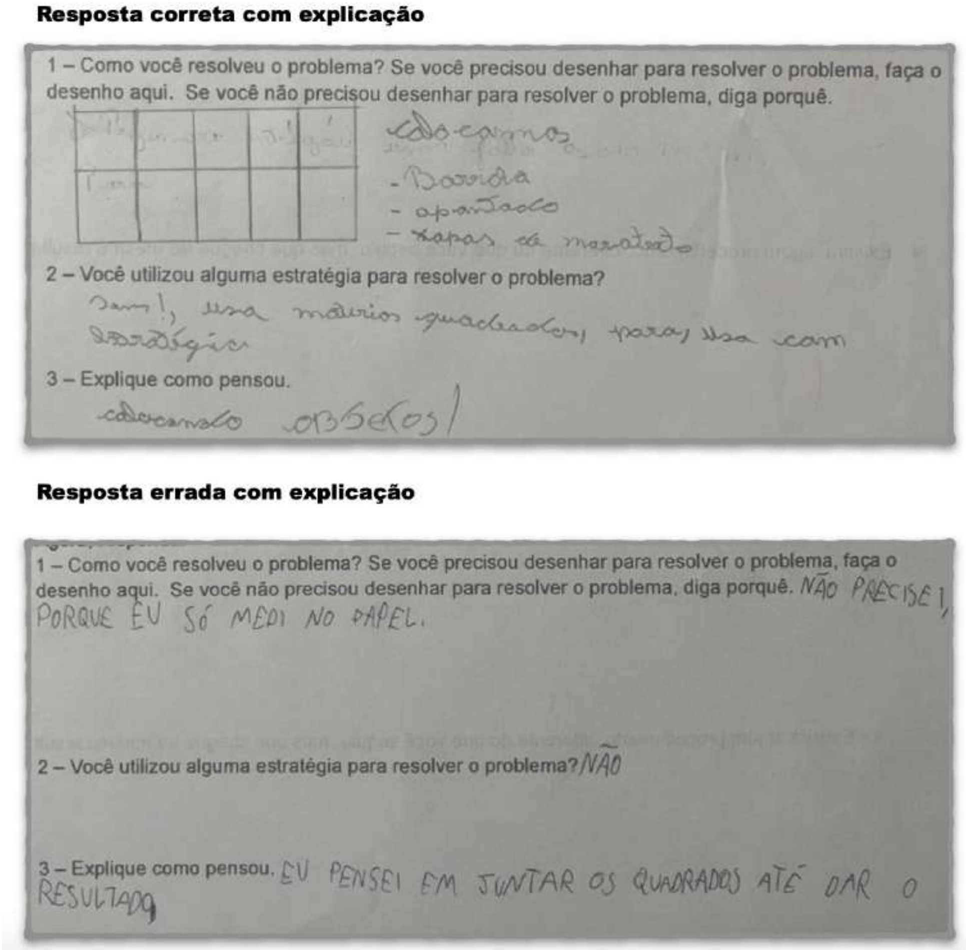
eu pensei em incluir a matematica, para facilitar!

Fonte: A autora.

Também na turma 605 todos os grupos solicitaram o material manipulativo e a maioria utilizou apenas ele, não optando por desenhar, por entenderem que bastava distribuir os selos na horizontal e vertical e proceder à multiplicação das respetivas quantidades. No entanto, alguns utilizaram o material e desenharam, e um grupo utilizou o material e, como a quantidade de quadrados fornecidos era insuficiente, completou a folha recorrendo a borrachas, apontadores e o que tivesse o tamanho aproximado do selo.

Nesta turma, temos a seguinte configuração de respostas na questão 1: 3 grupos responderam corretamente e 4 grupos erraram. Ainda nesta questão, no item 1, 2 grupos responderam de forma correta e com desenho, 1 grupo não respondeu à questão, 3 grupos responderam e fizeram o desenho de forma incorreta e 1 grupo respondeu completamente sem sentido, com uma lista de material. No item 2, houve 5 grupos que explicaram a estratégia de forma coerente e 2 grupos não responderam à questão. Já no item 3, 5 grupos conseguiram explicar de forma coerente como pensaram, 1 grupo explicou com os objetos que utilizou, como pode ser visto na Figura 42c, e 1 grupo explicou da seguinte forma: ”*eu pensei em incluir a matemática para facilitar*", o que foi interessante, visto que os alunos deste grupo não viram as atividades como sendo de matemática mas sim algo que a matemática poderia ajudar a resolver. E no item 4, 4 grupos disseram existir algum caminho diferente do que encontrado e 3 grupos disseram que não. Abaixo, Figura 36, seguem algumas respostas.

Figura 36 – Turma 605: resposta à questão 1 – itens 1, 2 e 3 – da atividade 3



Resposta correta com explicação

1 – Como você resolveu o problema? Se você precisou desenhar para resolver o problema, faça o desenho aqui. Se você não precisou desenhar para resolver o problema, diga porquê.

2 – Você utilizou alguma estratégia para resolver o problema?

3 – Explique como pensou.

Resposta errada com explicação

1 – Como você resolveu o problema? Se você precisou desenhar para resolver o problema, faça o desenho aqui. Se você não precisou desenhar para resolver o problema, diga porquê. NÃO PRECISE I, PORQUE EU SÓ MEDI NO PAPEL.

2 – Você utilizou alguma estratégia para resolver o problema? NÃO

3 – Explique como pensou. EU PENSEI EM JUNTAR OS QUADRADOS ATÉ DAR O RESULTADO

Fonte: A autora.

Quanto à questão 2 da atividade, apenas 1 grupo acertou a questão enquanto 6 grupos erraram. Quanto aos itens, no 1, 3 grupos disseram que o problema anterior não ajudou a pensar na resolução deste, enquanto 3 grupos responderam que sim e, ainda, 1 grupo deixou o item sem ser feito.

Figura 37 – Turma 605: resposta à questão 2 – item 1 – da atividade 3

Resposta com explicação

1 – O problema anterior ajudou a pensar na resolução deste problema? Como? SIM, MEDINDO O PAPEL.

Fonte: A autora.

No item 2, 6 grupos disseram que não precisaram desenhar e apenas 1 grupo disse que foi necessário fazer o desenho. Podemos observar na Figura 38 abaixo que o grupo não utilizou desenho, pois ele mediu o papel.

Figura 38 – Turma 605: resposta à questão 2 – item 2 – da atividade 3


Resposta com explicação

2 – Pense na estratégia que você utilizou para resolver esta questão. Você precisou desenhar, ou não? Porquê? NÃO, EU SÓ MEDI O PAPEL

Fonte: A autora.

Já no item 3, 2 grupos explicaram de forma coerente e 5 grupos explicaram de forma aleatória e sem sentido. Observa-se que o grupo cuja resposta ao item 2 se encontra na Figura 38 conseguiu neste item explicar como pensou, Figura 39.

Figura 39 – Turma 605: resposta à questão 2 – item 3 – da atividade 3

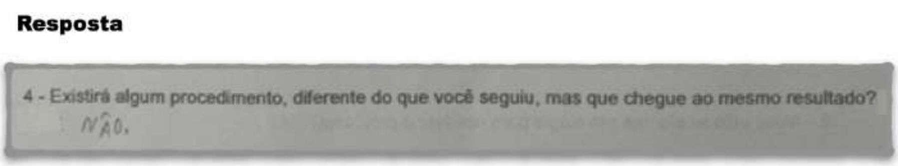

Resposta com explicação

3 - Explique como pensou. EU PENSEI EM JUNTAR OS SELOS NO PAPEL, E DEPOIS MEDIR O PAPEL.

Fonte: A autora.

No quarto item, 4 grupos disseram existir algum procedimento, diferente do que foi feito anteriormente, mas que permita chegar ao mesmo resultado, contudo, não indicaram como fazer enquanto 3 grupos responderam que não.

Figura 40 – Turma 605: resposta à questão 2 – item 4 – da atividade 3

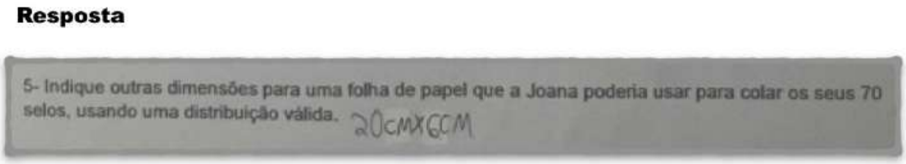

Resposta

4 - Existirá algum procedimento, diferente do que você seguiu, mas que chegue ao mesmo resultado? NÃO.

Fonte: A autora.

E por fim, o item 5 não foi respondido por 2 grupos, enquanto 5 grupos indicaram as dimensões de forma incorreta, como por exemplo, Figura 41.

Figura 41 – Turma 605: resposta à questão 2 – item 5 – da atividade 3


Resposta

5- Indique outras dimensões para uma folha de papel que a Joana poderia usar para colar os seus 70 selos, usando uma distribuição válida. 20cmx6cm

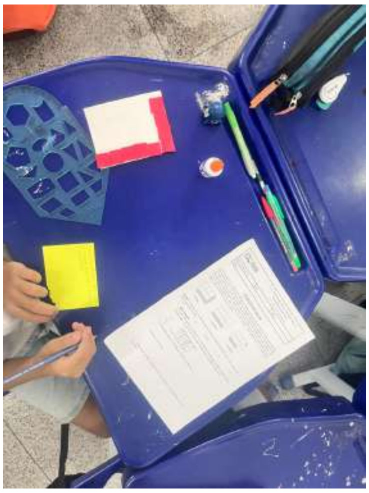
Fonte: A autora.

Em comparação com a turma 601, esta turma deixou uma menor quantidade de questões sem serem feitas, porém obteve menos acertos.

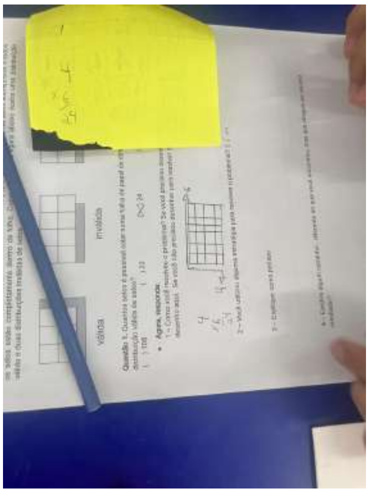
Os alunos gostaram muito de realizar a atividade, estavam comprometidos e muito interessados, discutindo a todo tempo em grupo e sem se preocuparem em perguntar se a resposta estava certa ou errada.

Figura 42 – Alunos realizando a atividade 3 - Turma 605

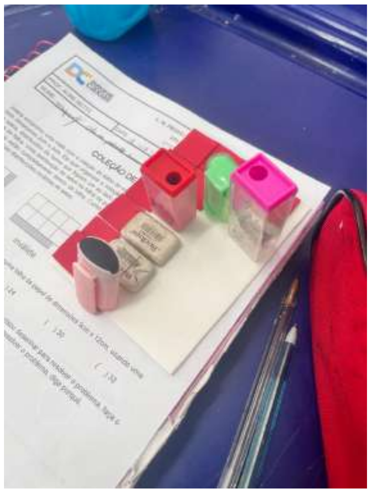
(a) Grupo resolvendo através da multiplicação



(b) Grupo resolvendo através do desenho



(c) Grupo resolvendo através do que havia disponível para completar



Fonte: A autora.

Na resolução da questão 2, esta turma teve mais dificuldade, houve grupos que ficaram desenhando as possibilidades e, outros que perceberam que poderiam apenas utilizar o algoritmo da divisão para resolvê-la.

No término da atividade, ambas as turmas demonstraram grande entusiasmo e curiosidade em relação à próxima atividade a ser realizada. Houve uma mudança de atitude perceptível por parte das turmas, até mesmo a mais relutante e desconfiada. Foi realmente gratificante testemunhar esse entusiasmo!

Com vistas a organizar esses resultados, apresenta-se, a seguir, uma síntese com os pontos mais relevantes.

“Coleção de Selos”

Objetivo: Estimular aplicação de conceitos de medidas e organização espacial para resolver problemas, desenvolvendo raciocínio lógico, visualização e planejamento.

Experiência: Uso de material manipulativo (placa de EVA e quadrados). Alguns grupos optaram por desenhar ou usar algoritmo da divisão. Alunos gostaram da atividade, sem perguntar "certo ou errado". Alguns não reconheceram como atividade de matemática por não ser mecânica.

Resultados:
Questão 1: Maioria acertou; dificuldade em explicar a estratégia; alguns acharam outros caminhos.
Questão 2: Mais dificuldade; poucos acertaram; alguns usaram algoritmo da divisão.

5.2.4 Descrição da atividade “Sr Caramujo”

A última atividade denominada “Sr Caramujo” (Apêndice E) retirada da prova da 3ª fase da Olimpíada Brasileira de Informática de 2021 (OBI 2021[2]), foi adaptada para esta pesquisa foi realizada po 72% dos alunos da turma 601 e 94% dos alunos da turma 605. Para sua aplicação, também foi pedido que as turmas se dividissem em grupos com quatro alunos ou, caso preferissem, em trios.

Nesta atividade, em ambas as turmas, não houve necessidade de ajuda na organização dos grupos ou da sala. Convém salientar que não foi necessário a professora ler a atividade, uma vez que os alunos estavam mais confiantes e autônomos, além de interessados e organizados, trabalhando com cooperação. Foi percebido que a presença da professora não era mais tão necessária, poucas foram as vezes que a mesma foi solicitada por algum dos grupos.

Na turma 601, foi observado que poucos grupos tiveram a necessidade de fazer o desenho,

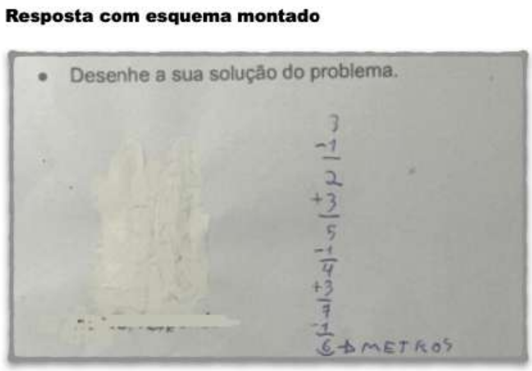
[2]https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/ij/2021/f3/caramujo/

a maioria resolveu a atividade fazendo contas ou algum tipo de esquema, abstraindo o problema e montando os algoritmos necessários, além de conseguirem se expressar melhor ao explicar como pensaram para fazer a atividade.

A atividade era composta por duas questões de múltipla escolha com 3 itens para a questão 1 e 4 itens para a questão 2.

Dos nove grupos formados, 7 acertaram a questão 1 e 2 erraram essa questão, e para explicar a opção selecionada como resposta a resolução, 1 grupo não desenhou nem escreveu nada, 3 grupos fizeram um desenho e 5 grupos desenharam a solução acompanhada de algum cálculo, como podemos ver na Figura 43.

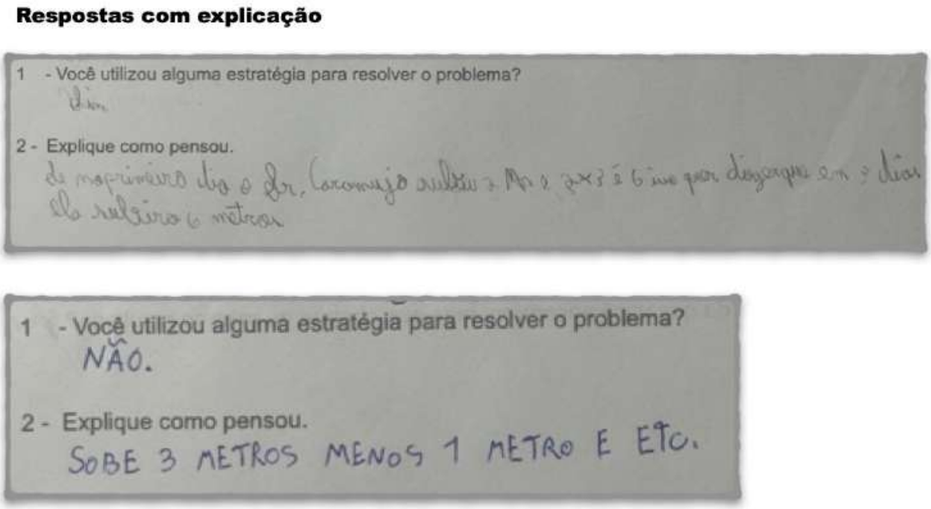
Figura 43 – Turma 601: resposta à questão 1 – desenho da resolução da questão – da atividade 4



Fonte: A autora.

Quanto ao item 1 desta questão, 4 grupos responderam que utilizaram alguma estratégia para resolver o problema, 4 responderam que não usaram nenhuma estratégia e 1 grupo não respondeu à questão. No item 2, 6 grupos conseguiram explicar de forma coerente como pensaram na resolução da questão, 1 grupo não explicou e 2 grupos forneceram uma explicação sem sentido. Algumas respostas podem ser vistas na Figura 44, observe que um grupo respondeu não ter utilizado uma estratégia para resolver o problema, mas no item 2 explicou como pensou, de forma coerente, utilizando a estratégia de cálculo utilizada, revelando que os alunos talvez não conheçam o significado da palavra estratégia,

Figura 44 – Turma 601, resposta à questão 1 – itens 1 e 2 – da atividade 4


Respostas com explicação

1 - Você utilizou alguma estratégia para resolver o problema?

2 - Explique como pensou.

1 - Você utilizou alguma estratégia para resolver o problema?

NÃO.

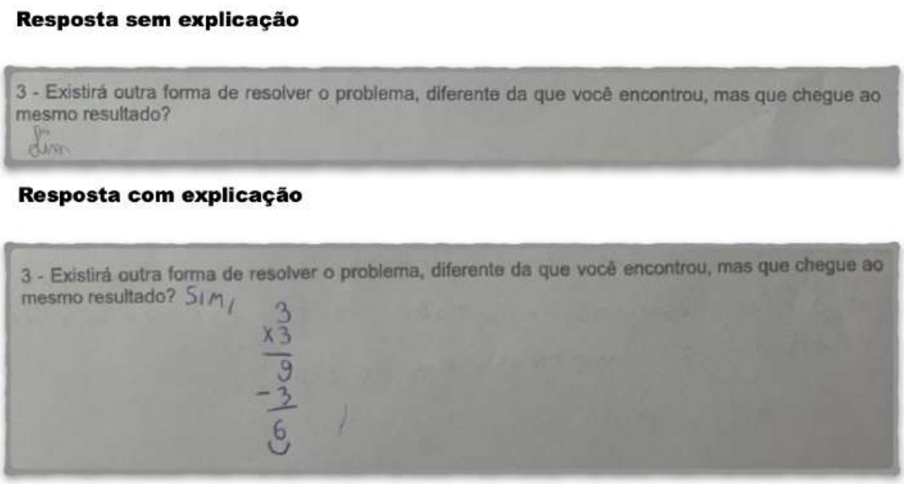
2 - Explique como pensou.

SOBE 3 METROS MENOS 1 METRO E ETC.

Fonte: A autora.

Já no item 3, Figura 45, 3 grupos responderam que existe sim, outra forma de resolver o problema que sendo diferente da já encontrada, permita chegar ao mesmo resultado, alguns fazendo apenas um cálculo ou utilizando uma expressão diferente da que foi feita para resolver o problema. Mas, 4 grupos responderam que não e 2 grupos não responderam à questão.

Figura 45 – Turma 601: resposta à questão 1 – item 3 – da atividade 4


Resposta sem explicação

3 - Existirá outra forma de resolver o problema, diferente da que você encontrou, mas que chegue ao mesmo resultado?

Resposta com explicação

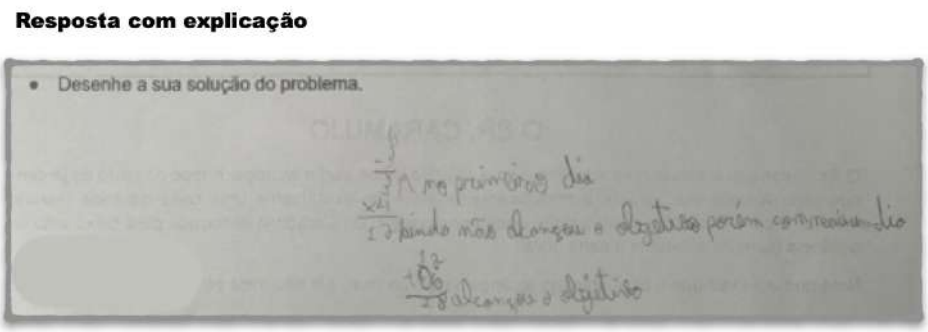
3 - Existirá outra forma de resolver o problema, diferente da que você encontrou, mas que chegue ao mesmo resultado? SIM,

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 3 \\ \hline 9 \\ -3 \\ \hline 6 \end{array}$$

Fonte: A autora.

No que se refere à 2ª questão, os alunos tiveram um pouco mais de dificuldade em resolvê-la, contudo, após algumas tentativas, a maioria dos grupos conseguiu, ou pelo menos tentou, fazer o pedido, obtendo-se o seguinte resultado: 3 grupos a fizeram de forma correta, 5 erraram a resposta e 1 não respondeu à questão. Para escolher a opção correta de resposta a esta questão, 3 grupos não desenharam nem escreveram nada, 3 grupos fizeram apenas um desenho e 3 grupos desenharam a solução acompanhada com algum cálculo, Figura 46.

Figura 46 – Turma 601: resposta à questão 2 –desenho da resolução da questão – da atividade 4

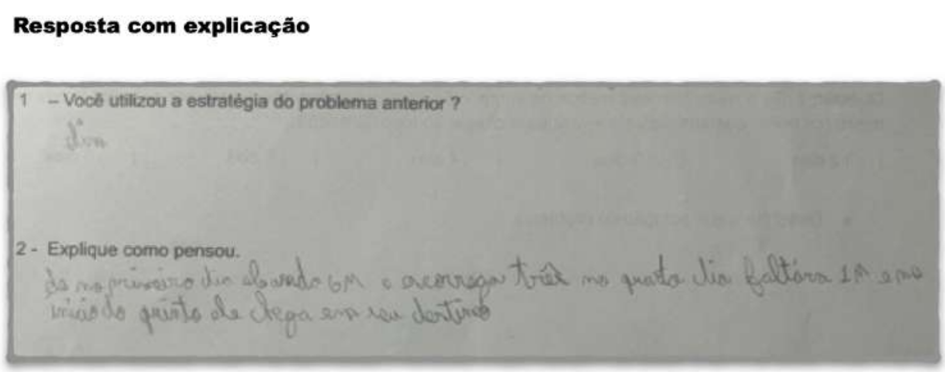

Resposta com explicação

- Desenhe a sua solução do problema.

Fonte: A autora.

No tocante aos itens desta questão observa-se que no item 1, 5 grupos disseram utilizar a estratégia do problema anterior, 3 grupos responderam que não utilizaram essa estratégia e 1 grupo não respondeu à questão. No item 2, apenas 1 grupo conseguiu explicar de forma coerente como havia pensado, Figura 47, 5 grupos não conseguiram explicar de forma correta e 3 grupos não responderam à questão.

Figura 47 – Turma 601: resposta à questão 2 – itens 1 e 2 – da atividade 4


Resposta com explicação

1 – Você utilizou a estratégia do problema anterior ?

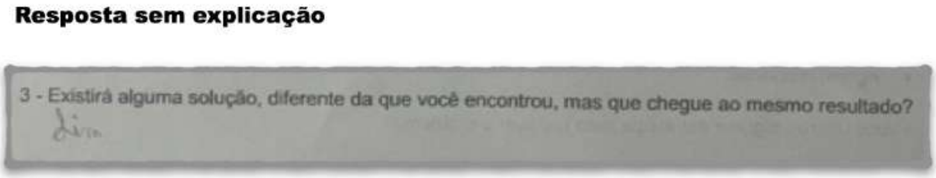
Sim

2 - Explique como pensou.

Fonte: A autora.

No 3° item, 4 grupos disseram existir alguma solução, diferente daquela encontrada por eles, 4 grupos responderam que não e 1 grupo deixou a questão sem ser feita.

Figura 48 – Turma 601: resposta à questão 2 – item 3 – da atividade 4


Resposta sem explicação

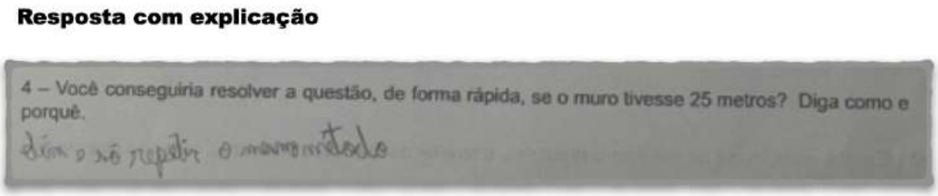
3 - Existirá alguma solução, diferente da que você encontrou, mas que chegue ao mesmo resultado?

Sim

Fonte: A autora.

E, por fim, no item 4, 5 grupos responderam que conseguiriam resolver a questão, de forma rápida, caso o muro tivesse 25 metros e explicaram o que então aconteceria, 3 grupos responderam que não conseguiriam resolver a questão e 1 grupo não respondeu.

Figura 49 – Turma 601: resposta à questão 2 – item 4 – da atividade 4


Resposta com explicação

4 – Você conseguiria resolver a questão, de forma rápida, se o muro tivesse 25 metros? Diga como e porquê.

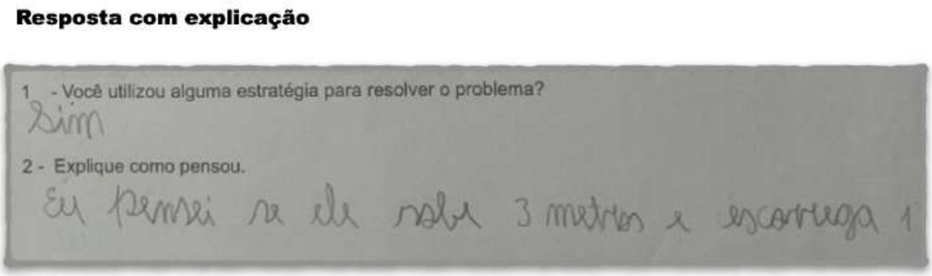
Sim e só repetir o mesmo resultado

Fonte: A autora.

No que concerne à turma 605, a maioria dos grupos não sentiu necessidade de fazer o desenho, esta turma apresentou maior dificuldade em resolver as questões desta atividade. Poucos grupos fizeram algum esquema para resolvê-la, abstraindo o problema e montando os algoritmos necessários. No entanto mesmo diante das dificuldades apresentadas, os alunos conseguiram se expressar melhor ao explicar como pensaram para resolver as questões.

Esta turma dividiu-se, também, em nove grupos, dos quais 4 acertaram a questão 1 e 5 erraram essa questão, e para sua resolução, 4 grupos fizeram apenas um desenho e 5 grupos desenharam a solução acompanhada de algum cálculo. Quanto ao item 1 desta questão, os 9 grupos responderam que utilizaram alguma estratégia para resolver o problema. No item 2, 3 grupos conseguiram explicar de forma coerente como pensaram na resolução da questão e 6 grupos deram uma explicação incoorreta ou sem sentido. Na Figura 50 podem ser observadas algumas respostas.

Figura 50 – Turma 605: resposta à questão 1 – itens 1 e 2 – da atividade 4


Resposta com explicação

1 - Você utilizou alguma estratégia para resolver o problema?

Sim

2 - Explique como pensou.

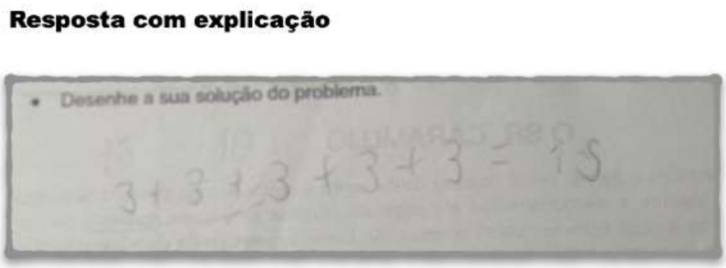
Eu pensei se ele sobe 3 metros e escorrega 1

Fonte: A autora.

Já no item 3, 4 grupos responderam que existe outra forma, diferente da encontrada, que permita resolver o problema, 2 grupos responderam que não existe outro processo de resolução do problema e 3 grupos não responderam à questão.

No que se refere à questão 2, a maioria dos alunos da turma não apresentou desenho como era solicitado, e recorreu a cálculos, apresentando um caminho inverso, Figura 51, e dessa forma os alunos resolveram a questão de forma mais fácil e rápida. Quando comparadas com as respostas dadas à questão 1, as respostas agora apresentadas são bastante melhores. Foi observado que 5 grupos fizeram a questão de forma correta e 4 erraram a resposta. Para essa resolução, 5 grupos não desenharam nem escreveram nada, 2 grupos fizeram um desenho e 5 grupos desenharam a solução com algum cálculo.

Figura 51 – Turma 605: resposta à questão 2 – desenho da resolução da questão – da atividade 4


Resposta com explicação

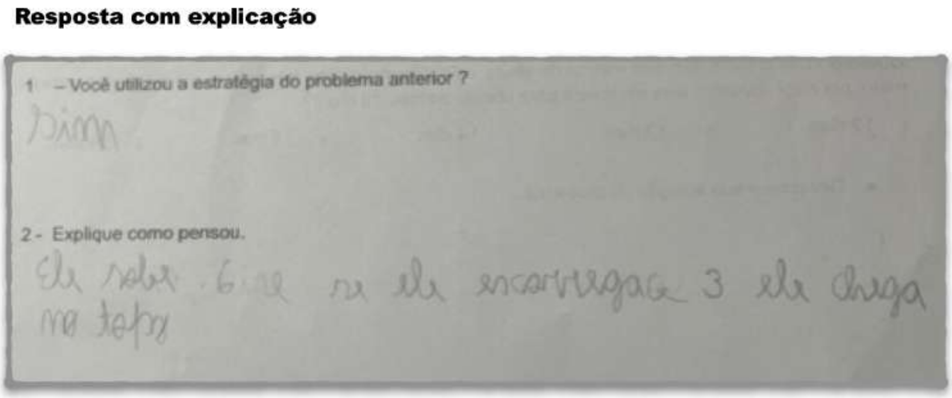
• Desenhe a sua solução do problema.

3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15

Fonte: A autora.

Em relação aos itens desta questão, verifica-se que no item 1, 6 grupos disseram utilizar a estratégia do problema anterior e 3 grupos responderam que não utilizaram tal estratégia. No item 2, 5 grupos conseguiram explicar, de forma coerente, como pensaram, podendo ser visto na resposta na Figura 52 e 4 grupos não conseguiram explicar de forma correta ou deram respostas sem sentido, como a que pode ser observada a Figura 53.

Figura 52 – Turma 605: resposta à questão 2 – itens 1 e 2 – da atividade 4


Resposta com explicação

1 – Você utilizou a estratégia do problema anterior ?

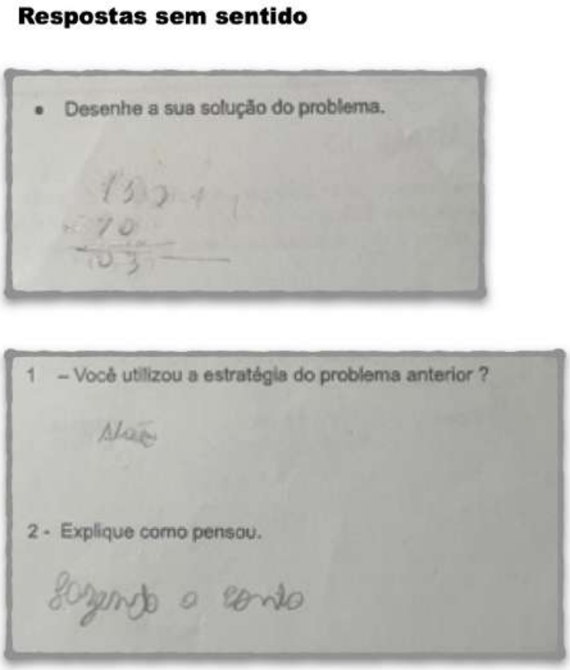
Sim

2 - Explique como pensou.

Ele sobe 6 e se ele escorrega 3 ele chega no topo

Fonte: A autora.

Figura 53 – Turma 605: resposta sem sentido à questão 2 – aos itens 1 e 2 – da atividade 4.


Respostas sem sentido

- Desenhe a sua solução do problema.

1 – Você utilizou a estratégia do problema anterior ?

Não

2 - Explique como pensou.

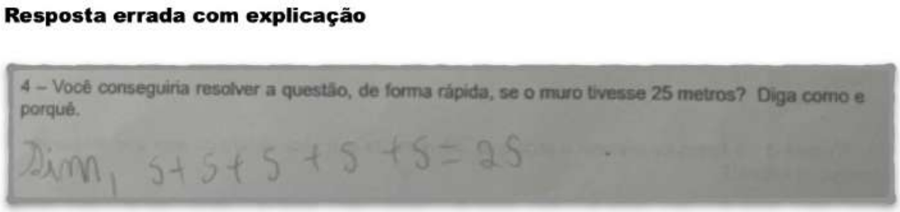
fazendo o conta

Fonte: A autora.

No item 3, 4 grupos disseram existir alguma resolução, diferente da encontrada por eles, mas que chegue ao mesmo resultado, 2 grupos responderam que não existe outra resolução e 3 grupos deixaram a questão sem resposta.

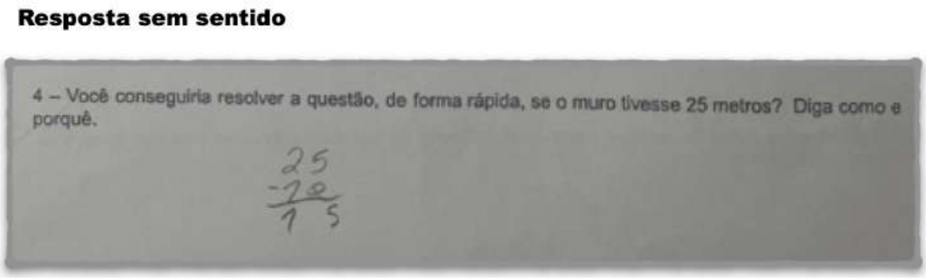
E, por fim, no item 4, 5 grupos responderam que conseguiriam resolver a questão, de forma rápida, se o muro tivesse 25 metros e explicaram como proceder – podendo ser vista a explicação errada da resposta de um grupo na Figura 54 – 1 grupo respondeu que não conseguiria responder, 2 grupos deram respostas sem sentido algum – uma dessas respostas pode ser observada na Figura 55 – e 1 grupo não respondeu.

Figura 54 – Turma 605: resposta à questão 2 – item 4 – da atividade 4



Fonte: A autora.

Figura 55 – Turma 605: resposta sem sentido à questão 2 – item 4 – da atividade 4



Fonte: A autora.

Os alunos ficaram muito empolgados com estas atividades, que buscavam desenvolver o PC com a abordagem MM. Eles tinham a impressão de que tudo era um jogo, um desafio e chegaram a falar que essa "Matemática" era muito melhor. No último dia de atividades manifestaram o seu desagrado, reclamando por ter terminado e pediram mais tarefas deste tipo.

A experiência vivenciada nesta atividade reforça que o aprendizado em matemática ganha força quando os alunos têm espaço para testar hipóteses, compartilhar ideias e construir soluções de forma coletiva. Os resultados indicam avanços na compreensão conceitual e na postura diante dos desafios, o que sinaliza o potencial da proposta para além do contexto imediato. Para sistematizar os achados, apresenta-se a resenha seguinte:

"Sr. Caramujo"

Objetivo: Desenvolver capacidade de resolver problemas contextualizados com estratégias de contagem, raciocínio lógico, representação visual e explicação de estratégias.

Experiência: Organização autônoma; poucos grupos precisaram desenhar. Abstraíram o problema e montaram algoritmos; melhor expressão nas explicações. Não reconheciam "estratégia" como cálculo. Empolgados, viam como "jogo".

Resultados:
Questão 1: Maioria acertou; uso de desenho e cálculo; alguns não usaram ou não explicaram estratégia.
Questão 2: Mais dificuldade, mas muitos tentaram; alguns usaram caminho inverso com cálculos.

5.3 Atividades realizadas com as turmas 701 e 702

Em ambas as turmas, o trabalho de campo iniciou-se com a aplicação do primeiro questionário. Os alunos quiseram saber do que se tratava e perguntaram, assim como tinha ocorrido no 6° ano, se podiam responder de forma sincera. Se mostraram bem curiosos e interessados nas atividades que seriam dadas, visto que, esses alunos gostam de modelos de atividades que envolvem a abordagem MM, com a qual tinham tido contato no ano letivo anterior. Duas das quatro atividades aplicadas são iguais às aplicadas no 6º ano: a primeira atividade, "*Bengalas*" e a terceira atividade "*Sr Caramujo*".

A primeira atividade, "*Bengalas*", tal como no 6º ano, tem como objetivo desenvolver nos alunos a capacidade de identificar, compreender e generalizar padrões numéricos a partir da contagem de objetos dispostos em sequência. Promovendo, assim, a observação de regularidades, a formulação de regras de formação de termos, a previsão de elementos futuros da sequência e a representação visual de padrões. A segunda atividade, nomeada "*Coleção de Selos*", busca estimular os alunos a aplicar conceitos de medidas e organização espacial para resolver um problema em um espaço delimitado, utilizando a situação da organização de uma coleção de selos. Buscando, desta forma, desenvolver o raciocínio lógico, a visualização e a habilidade de planejar soluções. A terceira atividade, "*Sr Caramujo*", tem como objetivo desenvolver nos alunos a capacidade de resolver problemas contextualizados que envolvam estratégias de contagem, a partir da trajetória do Sr. Caramujo. Com esta atividade, busca-se promover o raciocínio lógico, a representação visual de soluções e a explicação de estratégias utilizadas, incentivando os alunos a explorar diferentes caminhos de resolução. Além disso, a atividade integra princípios do PC, como a decomposição do problema, a identificação de padrões e a generalização de soluções para situações semelhantes. Por fim, a quarta atividade, "*As passarelas de Praçolândia*", procura desenvolver nos alunos a capacidade de analisar, planejar e resolver problemas relacionados à construção de redes de conexão entre diferentes pontos, utilizando o contexto das passarelas de Praçolândia, buscando promover o raciocínio lógico, a identificação de padrões, a formulação de estratégias e a representação visual de soluções, além de estimular a reflexão sobre diferentes possibilidades de resolução.

Ao contrário das turmas de 6° ano, os alunos destas turmas já sabiam trabalhar em grupo, demonstrando colaboração entre os membros, desenvolvendo habilidades de comunicação na resolução de problemas juntos, estimulando a criatividade e fortalecendo o senso de responsabilidade coletiva.

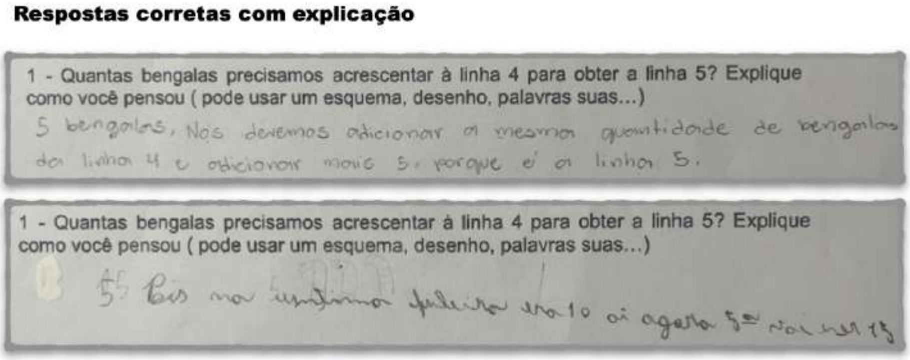
5.3.1 Descrição da atividade "Bengalas"

A atividade "Bengalas", retirada de Costa; Silva Junior (2025), contou com a participação de 100% dos alunos da turma 701 e de 79,4% da turma 702. Inicialmente, os alunos se organizaram em duplas de forma rápida e autônoma, sem necessidade de interferência ou auxílio por parte da professora.

Na turma 701, a organização ocorreu de forma tranquila e imediata. Em seguida, foi entregue a cada dupla a folha da atividade (Apêndice C), e os alunos iniciaram a leitura e após começaram a interagir e discutir em conjunto, demonstrando engajamento e autonomia. Durante a aplicação, surgiram algumas dúvidas, a mediação da professora limitou-se a lançar novos questionamentos, incentivando os alunos a aprofundarem suas reflexões.

A turma foi organizada em 17 duplas para a realização da atividade. Na questão 1, 8 grupos apresentaram respostas corretas acompanhadas de explicações, como pode ser visto na Figura 56; 4 grupos acertaram sem conseguir justificar o seu raciocínio e 5 optaram por não responder.

Figura 56 – Turma 701: resposta à questão 1 da atividade 1

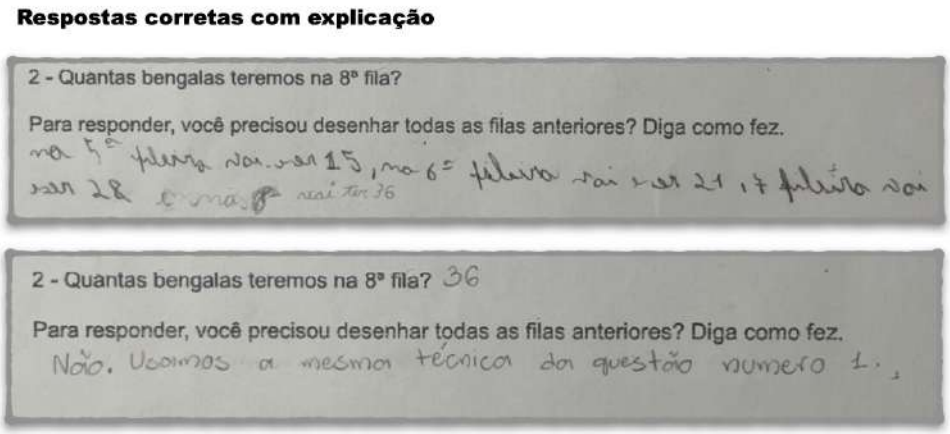


"5 pois na umtima finleira era 10 ai agora 5ª vai ser 15."

Fonte: A autora.

Na questão 2, 5 grupos responderam corretamente, com as respectivas explicações, 6 acertaram sem se preocupar em explicar e 6 erraram os cálculos. Na Figura 57 é possível observar algumas respostas.

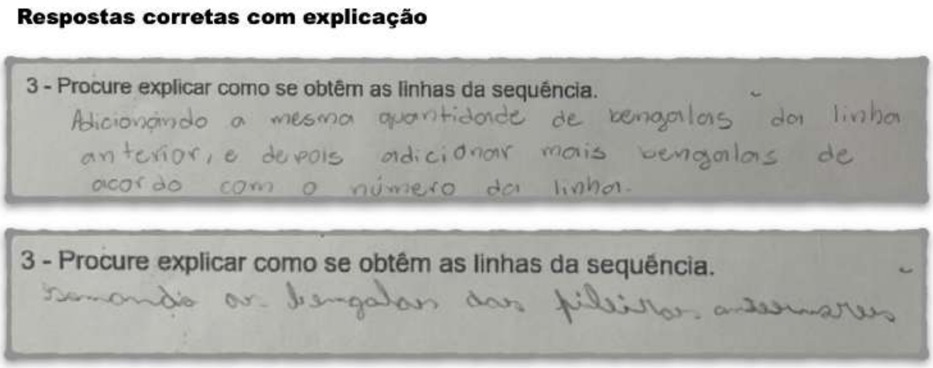
Figura 57 – Turma 701: resposta à questão 2 da atividade 1



Fonte: A autora.

Na questão 3, 7 grupos acertaram e apresentaram explicação, 8 responderam de forma incorreta e 2 não deram resposta.

Figura 58 – Turma 701: resposta à questão 3 da atividade 1


Respostas corretas com explicação

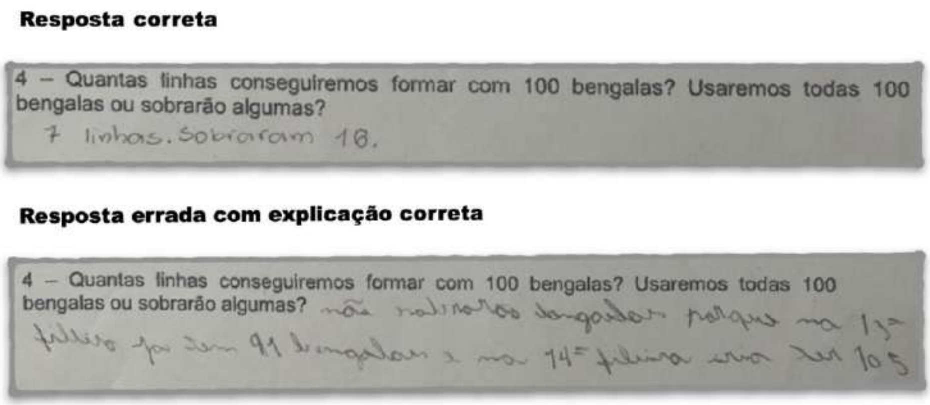
3 - Procure explicar como se obtêm as linhas da sequência.
Adicionando a mesma quantidade de bengalas da linha anterior, e depois adicionar mais bengalas de acordo com o número da linha.

3 - Procure explicar como se obtêm as linhas da sequência.
Somando as bengalas das fileiras anteriores

Fonte: A autora.

O enunciado da questão 4 levou os alunos a ter 2 interpretações diferentes. Na primeira, o entendimento foi de que havia, ao todo, 100 bengalas para serem distribuídas nas linhas, a partir da primeira , tendo assim como resposta 7 linhas e sobrando 16 bengalas (Figura 59), na segunda interpretação, o entendimento foi de que a linha iria usar o maior número de bengalas inferior a 100, o que iria acontecer na 13ª linha, sobrando 9 bengalas (Figura 59), para análise, as duas interpretações foram consideradas corretas. Desta forma, 4 grupos acertaram, 7 erraram e 6 não responderam.

Figura 59 – Turma 701: resposta à questão 4 da atividade 1


Resposta correta

4 – Quantas linhas conseguiremos formar com 100 bengalas? Usaremos todas 100 bengalas ou sobrarão algumas?
7 linhas. Sobraram 16.

Resposta errada com explicação correta

4 – Quantas linhas conseguiremos formar com 100 bengalas? Usaremos todas 100 bengalas ou sobrarão algumas? não sobrarão bengalas porque na 13ª fileira já tem 91 bengalas e na 14ª fileira iria ter 105

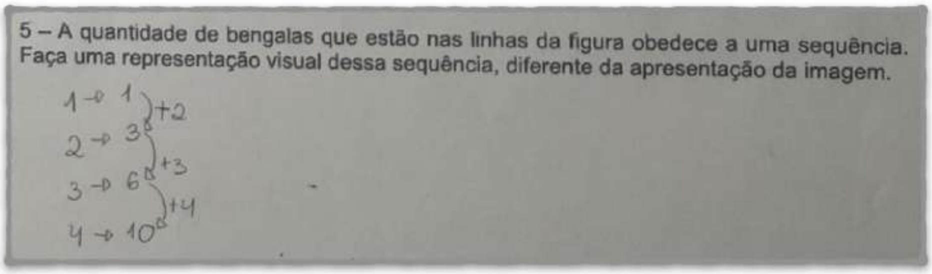
"não sobrarão bengalas porque na 13ª fileira já tem 91 bengalas e na 14ª fileira iria ter 105."

Fonte: A autora.

Na questão 5, 8 grupos não apresentaram representação visual, 1 grupo resolveu de forma incorreta, 6 repetiram a representação já existente e apenas 2 produziram uma nova representação, conforme solicitado, Figura 60.

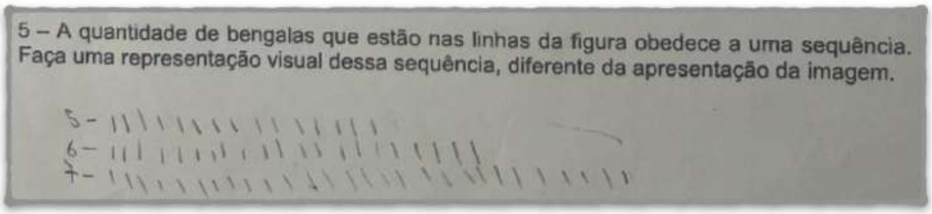
Figura 60 – Turma 701: resposta à questão 5 da atividade 1

Resposta errada com explicação correta


5 – A quantidade de bengalas que estão nas linhas da figura obedece a uma sequência. Faça uma representação visual dessa sequência, diferente da apresentação da imagem.

1 → 1
2 → 3 (+2)
3 → 6 (+3)
4 → 10 (+4)

Resposta errada


5 – A quantidade de bengalas que estão nas linhas da figura obedece a uma sequência. Faça uma representação visual dessa sequência, diferente da apresentação da imagem.

5 - | | | | | | | | | | | | | | | |
6 - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
7 - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

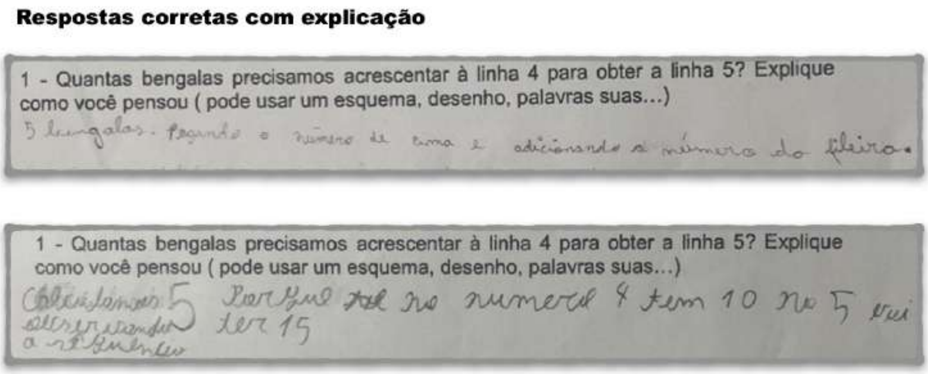
Fonte: A autora.

De modo geral, os alunos demonstraram facilidade em experimentar diferentes estratégias, identificar padrões e explorar variadas formas de solucionar os problemas, mostrando interesse em se desafiar e em explicar seu raciocínio. Entretanto, muitas das respostas incorretas parecem decorrer de dificuldades de interpretação, especialmente relacionadas à leitura e à compreensão dos enunciados. Observou-se que alguns estudantes têm dificuldade em identificar o que exatamente está sendo solicitado nas questões, o que compromete a construção de soluções adequadas. Problemas que exigem a interpretação de textos, a análise de situações descritas ou a relação entre diferentes informações apresentam maior complexidade para esses alunos. Além disso, a limitação no vocabulário matemático e na familiaridade com conceitos como “representação visual” faz com que muitos se restrinjam a esquemas superficiais ou a respostas incompletas, sem explorar outras estratégias possíveis. Em outros casos, preenchem informações de forma parcial ou repetem respostas de itens anteriores, demonstrando insegurança diante da necessidade de interpretar e organizar os dados apresentados. Esses desafios indicam que, para além do conhecimento matemático, é necessário desenvolver competências de leitura, análise e interpretação de problemas, fundamentais para a resolução efetiva e para o pensamento crítico. Esses fatores impactam diretamente a qualidade das respostas e ressaltam a importância de práticas pedagógicas que promovam a compreensão leitora, a reflexão e a construção de significado no contexto matemático.

Na turma 702, também foi solicitado que os alunos se organizassem em duplas. Apesar de uma demora inicial, a turma se organizou sem problemas e sem necessidade de intervenção da professora. Em seguida, foi entregue às duplas a folha da atividade (Apêndice C). Embora tenham demonstrado certa resistência no início, os alunos passaram a ler a atividade e, aos poucos, foram mostrando interesse e curiosidade, o que os levou a interagir e discutir com seus colegas de dupla. Durante a a execução da atividade, surgiram algumas perguntas e colocações, perante as quais a professora atuou apenas como mediadora, devolvendo questionamentos que incentivaram reflexões mais profundas.

A turma foi organizada em 9 grupos para a análise das respostas. Na questão 1, 5 grupos acertaram, dando a explicação (Figura 61), 2 grupos acertaram sem justificar e 2 responderam de forma incorreta.

Figura 61 – Turma 702: resposta à questão 1 da atividade 1

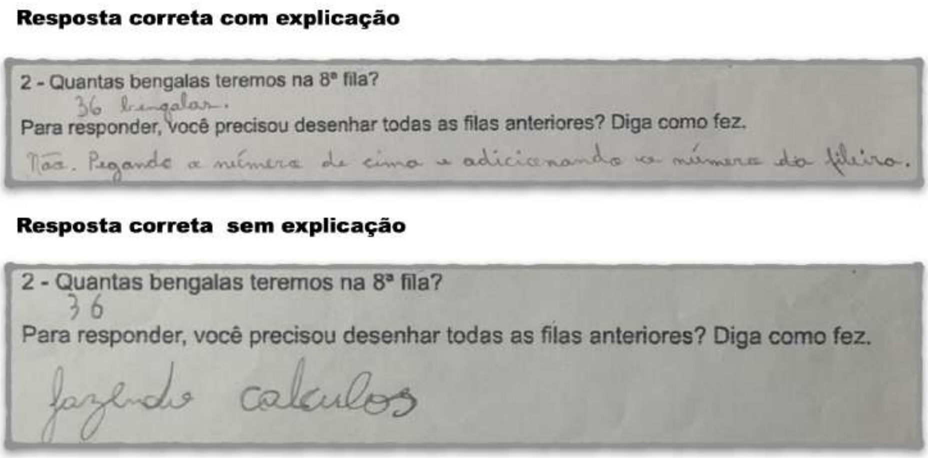


"Calculamos observando a sequência 5 porque se no número 4 tem 10 no 5 vai ter 15."

Fonte: A autora.

Observa-se que existe uma grande dificuldade, por parte dos alunos, quando lhes é pedido para expliquem como fizeram uma questão. Isso está patente na questão 2, em que apenas 3 grupos responderam corretamente com a explicação, 4 acertaram sem explicar, 1 grupo errou os cálculos e 1 não respondeu.

Figura 62 – Turma 702: respostas à questão 2 da atividade 1


Resposta correta com explicação

2 - Quantas bengalas teremos na 8ª fila?
36 bengalas.
Para responder, você precisou desenhar todas as filas anteriores? Diga como fez.
Não. Pegando o número de cima e adicionando o número da fileira.

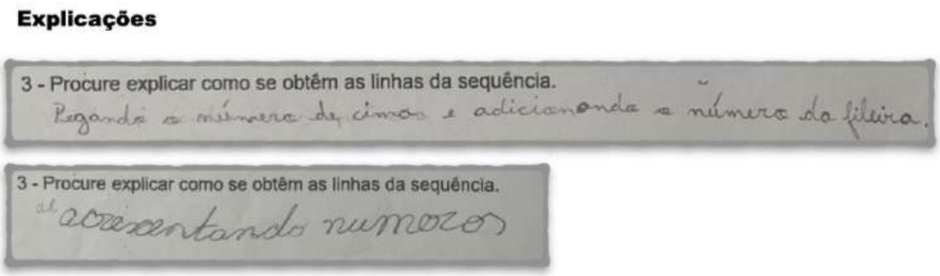
Resposta correta sem explicação

2 - Quantas bengalas teremos na 8ª fila?
36
Para responder, você precisou desenhar todas as filas anteriores? Diga como fez.
fazendo calculos

Fonte: A autora.

Na questão 3, 3 grupos acertaram apresentando a explicação. As explicações são bem variadas, como pode ser observado na Figura 63 . Responderam incorretamente a esta questão, 5 grupos, e 1 grupo não respondeu.

Figura 63 – Turma 702: respostas à questão 3 da atividade 1


Explicações

3 - Procure explicar como se obtêm as linhas da sequência.
Pegando o número de cimos e adicionando o número da fileira.

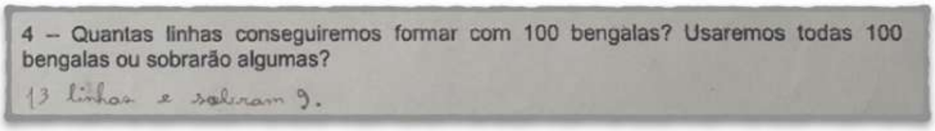
3 - Procure explicar como se obtêm as linhas da sequência.
acrescentando numeros

Fonte: A autora.

Na questão 4, assim como na turma 701, os grupos tiveram duas interpretações diferentes, na primeira o entendimento foi que havia ao todo 100 bengalas para serem distribuídas por todas as linhas da sequência, tendo assim como resposta, 7 linhas e uma sobra de 16 bengalas (Figura 64), na segunda interpretação o entendimento foi de que as 100 bengalas deveriam ser usadas em uma linha o que iria ocorre na 13ª linha sobrando 9 bengalas (Figura 64), para efeitos de análise, as duas interpretações foram consideradas corretas. Assim, 2 grupos acertaram, 6 grupos erraram e 1 não respondeu.

Figura 64 – Turma 702: resposta à questão 5 da atividade 1

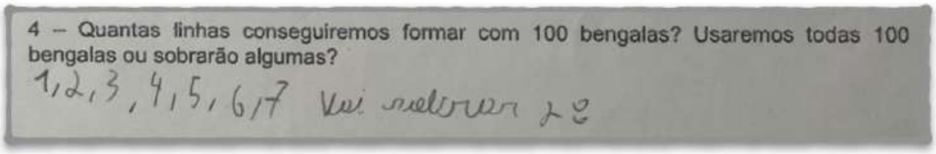
Resposta correta com explicação



4 – Quantas linhas conseguiremos formar com 100 bengalas? Usaremos todas 100 bengalas ou sobrarão algumas?

13 linhas e sobraram 9.

Resposta errada



4 – Quantas linhas conseguiremos formar com 100 bengalas? Usaremos todas 100 bengalas ou sobrarão algumas?

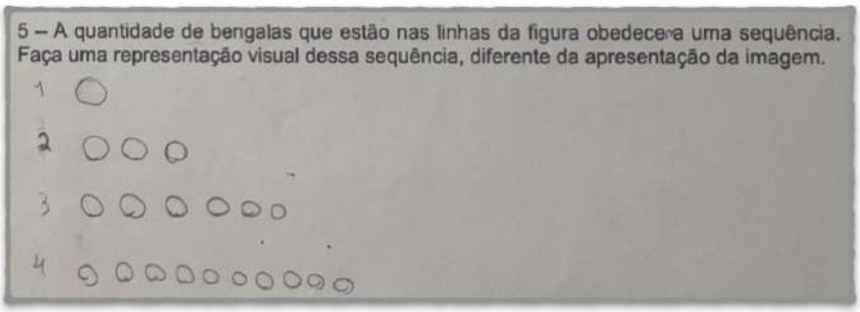
1,2,3,4,5,6,7 vai sobrar 2

Fonte: A autora.

Na quinta e última questão, 1 grupo não apresentou representação visual, 5 grupos repetiram a representação que estava presente na atividade e 3 grupos elaboraram uma nova representação conforme solicitado (Figura 65).

Figura 65 – Turma 702: respostas à questão 4 da atividade 1

Respostas



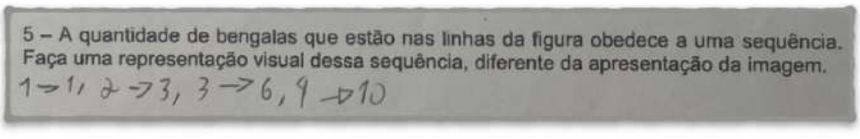
5 – A quantidade de bengalas que estão nas linhas da figura obedece a uma sequência. Faça uma representação visual dessa sequência, diferente da apresentação da imagem.

1

2

3

4



5 – A quantidade de bengalas que estão nas linhas da figura obedece a uma sequência. Faça uma representação visual dessa sequência, diferente da apresentação da imagem.

1→1, 2→3, 3→6, 4→10

Fonte: A autora.

De modo geral, observou-se que os alunos também demonstraram facilidade em buscar estratégias, reconhecer padrões e explorar diferentes formas de resolver os problemas, mantendo-se comprometidos e interessados em superar os desafios propostos.

A seguir, na Tabela 4, apresentam-se os quantitativos de respostas das duas turmas. Salienta-se que na turma 701 se formaram 17 duplas, enquanto na turma 702 apenas se formaram

9. Assim, de um modo geral a turma 702 revela um melhor retorno do que a turma 701.

Tabela 4 – Análise comparativa das respostas por questão das turmas 701 e 702 (em %)

Questão	Turma	Corretas com explicação	Corretas sem explicação	Incorretas	Não responderam
1ª	701	47%	24%	0%	29%
	702	56%	22%	22%	0%
2ª	701	29%	35%	35%	0%
	702	33%	44%	11%	11%
3ª	701	41%	0%	47%	12%
	702	33%	0%	56%	11%
4ª	701	24%	0%	41%	35%
	702	33%	0%	56%	11%
5ª	701	12% †	0%	41% †	47% †
	702	33% ‡	0%	56% ‡	11% ‡

† Turma 701: 2 representaram de forma diferente como solicitado, 1 fez de forma errada, 6 repetiram a representação já existente e 8 não fizeram a representação visual.
‡ Turma 702: 3 representaram de forma diferente como solicitado, 5 repetiram a representação já existente e 1 não fez a representação visual.

Fonte: A autora

Os resultados desta atividade mostraram avanços consistentes na forma como os estudantes lidaram com as situações propostas, demonstrando maior segurança e disposição para explorar diferentes estratégias. Essa evolução confirma a pertinência da proposta e reforça seu papel como instrumento de aprendizagem. A seguir, apresenta-se a síntese dos principais achados.

"Bengalas"

Objetivo: Desenvolver capacidade de identificar, compreender e generalizar padrões numéricos a partir de sequências visuais.

Experiência:Organização rápida e autônoma. Atuaram com mais engajamento e autonomia, com mediação por questionamentos. Dificuldade em interpretar enunciados e expressar raciocínio por escrito.

Resultados:
Melhor retorno geral da turma 702 em comparação com 701.
Questões 1, 2, 3: Acertos com e sem explicação; persistência de erros de cálculo e dificuldade de justificar.
Questão 4: Duas interpretações válidas para o problema das 100 bengalas.

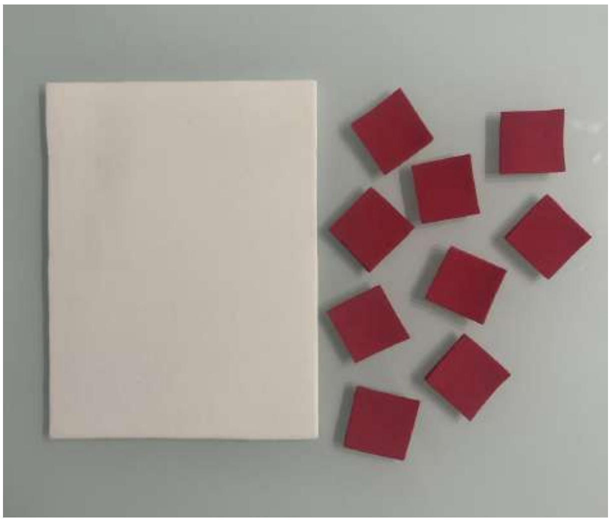
5.3.2 Descrição da atividade "Coleção de Selos"

A segunda atividade realizada com as turmas do 7° ano foi "Coleção de Selos", retirada da prova da 1ª fase de 2020 da Olimpíada Brasileira de Informática (OBI 2020[3]) e adaptada para esta pesquisa, e pode ser vista no Apêndice D. Esta atividade foi realizada por 91% dos alunos da turma 701 e 79% dos alunos da turma 702. Nesta atividade, foi solicitado que a turma se dividisse em trios, os alunos estavam ansiosos para receber a atividade e se organizaram de forma rápida e sem necessidade de intervenção por parte da professora.

Em ambas as turmas, a atividade foi inicializada com a leitura do enunciado e, em seguida, foi dito às turmas que, para resolver a atividade, poderiam desenhar ou utilizar o material manipulativo preparado (Figura 66). O material era composto por uma placa de EVA branca de medidas 9 cm x 12 cm, representando a folha de papel da questão 1, e 9 quadrados de lado 2cm feitos de EVA vermelho, representando os selos.

[3]https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/ij/2020/f1/selos/

Figura 66 – Material manipulativo usado na atividade



Fonte: A autora.

Na turma 701 foram formados 10 grupos, dos quais 9 solicitaram o material manipulativo para utilização, porém, no decorrer da atividade alguns desses grupos optaram por desenhar.

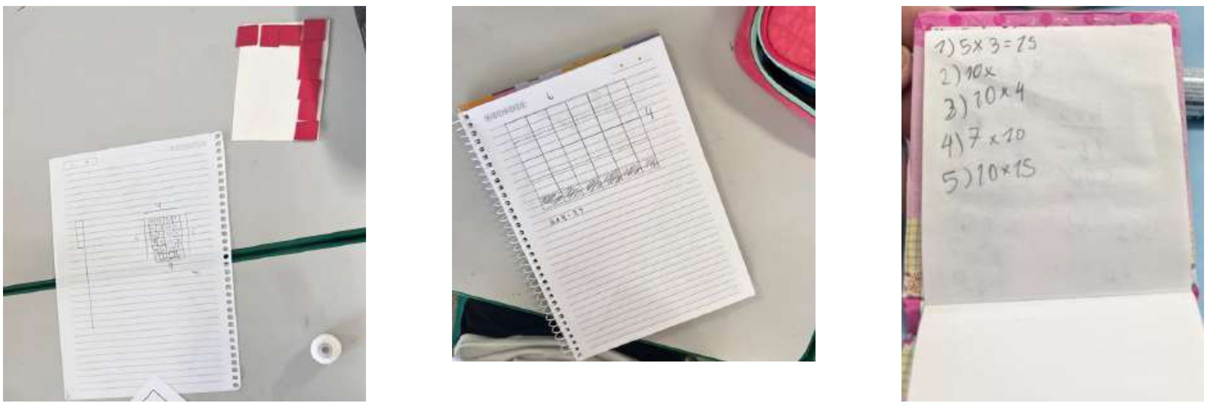
Na questão 1, alguns grupos entenderam que seria suficiente usar o material manipulativo para resolver a questão, bastando distribuir os selos na horizontal e vertical e multiplicar as respectivas quantidades, sem precisar preencher a folha. Alguns alunos optaram por desenhar apenas (Figura 67b), uns utilizaram o material e desenharam (Figura 67a) e outros utilizaram apenas o material. Quanto à questão 2, os grupos resolveram com maior facilidade após terem resolvido a questão 1.

Figura 67 – Alunos realizando a atividade 2 - Turma 701

(a) Grupo resolvendo através da multiplicação e do desenho

(b) Grupo resolvendo a atividade através do desenho

(c) Estratégia utilizada por um grupo para resolver a questão 2

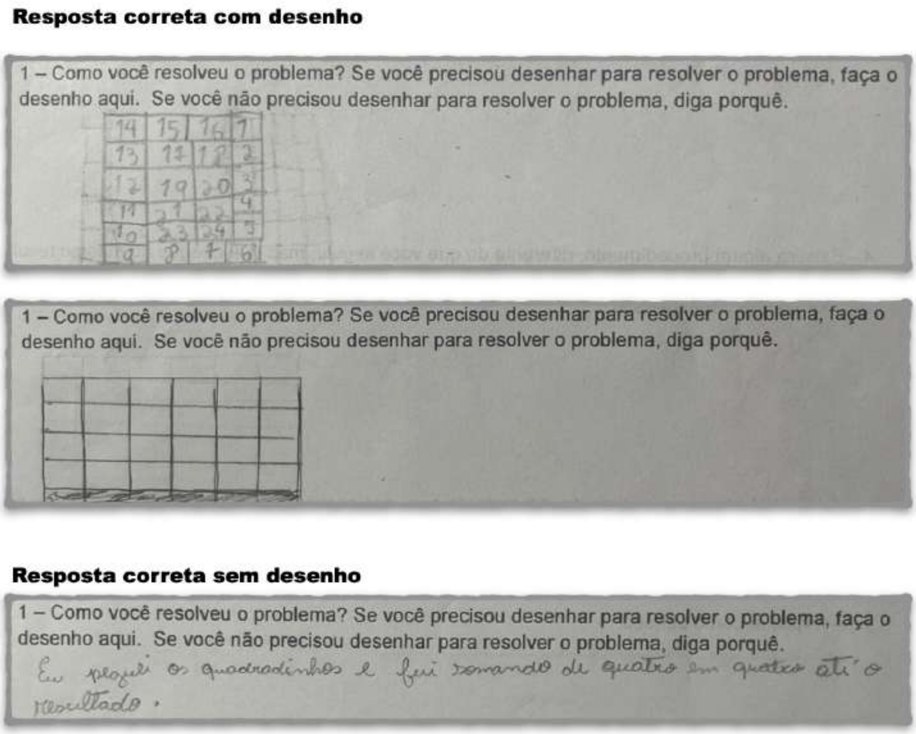


Fonte: A autora.

Analisando todas as respostas dadas pelos grupos nas duas questões de múltipla escolha que compõem a atividade, cada uma das quais com alguns itens para responder, temos a seguinte configuração:

Na questão 1: 7 grupos acertaram, enquanto 3 erraram. Ainda nesta questão, o item 1 foi respondido de forma correta, acompanhada pelo respectivo desenho por 3 grupos, 6 grupos não precisaram desenhar e 1 grupo respondeu sem sentido à pergunta. Na Figura 68 pode ser visto como essas respostas foram dadas por 3 grupos diferentes.

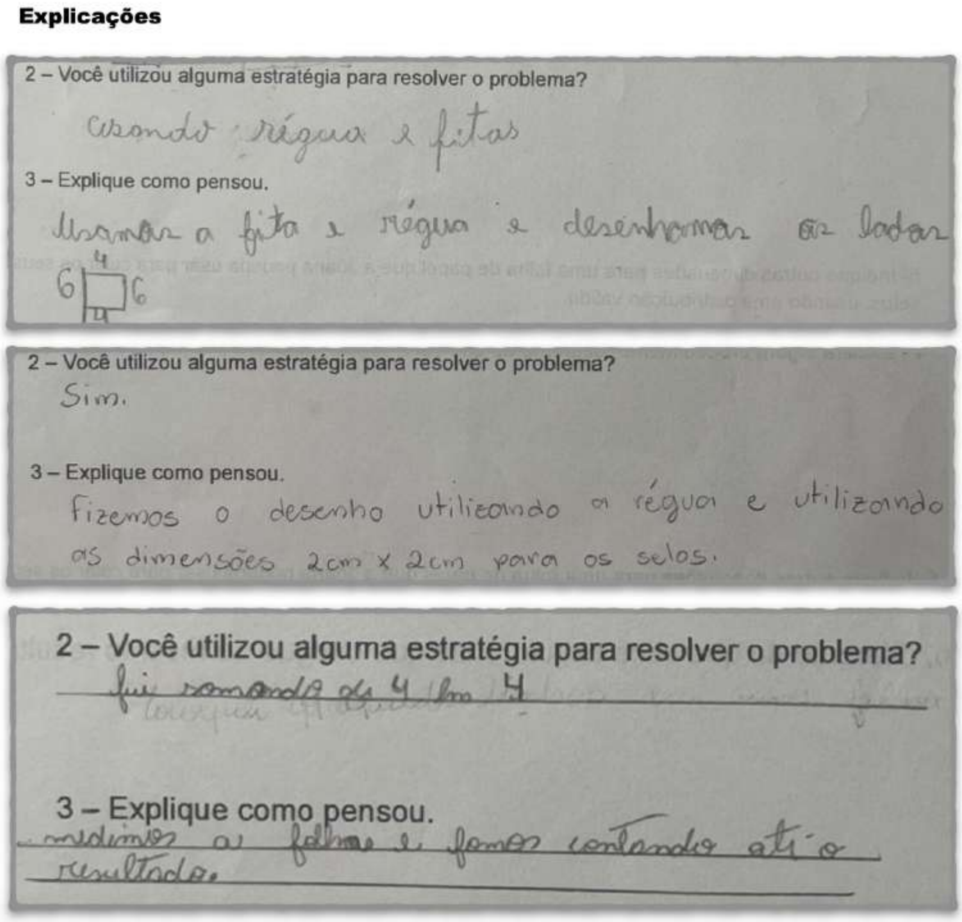
Figura 68 – Turma 701: resposta ao item 1 da questão 1 da atividade 2



Fonte: A autora.

No item 2, os 10 grupos responderam que utilizaram alguma estratégia para resolver a questão. Já no item 3, 8 grupos conseguiram explicar sua forma de pensar e 2 explicaram com pouca coerência. Seguem abaixo (Figura 69) exemplos de explicações que foram dadas.

Figura 69 – Turma 701: resposta aos itens 2 e 3 da questão 1 da atividade 2


Explicações

2 – Você utilizou alguma estratégia para resolver o problema?

usando régua e fitas

3 – Explique como pensou.

Usamos a fita e régua e desenhamos os lados

4 6 6 4

2 – Você utilizou alguma estratégia para resolver o problema?

Sim.

3 – Explique como pensou.

Fizemos o desenho utilizando a régua e utilizando as dimensões 2cm x 2cm para os selos.

2 – Você utilizou alguma estratégia para resolver o problema?

fui somando de 4 em 4

3 – Explique como pensou.

medimos as folhas e fomos contando até o resultado.

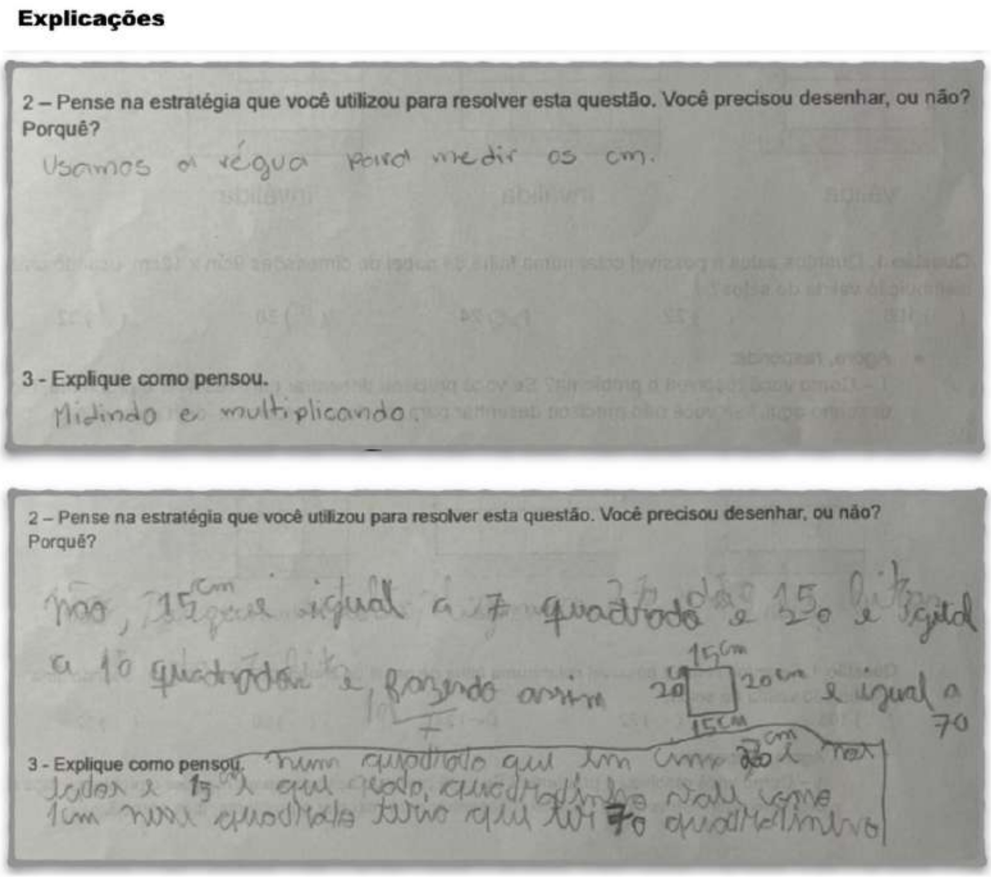
Fonte: A autora.

E, por fim, no item 4, 6 grupos disseram existir algum caminho diferente do que encontrado e 4 grupos disseram que não.

Quanto à questão 2 da atividade, apenas 3 grupos acertaram a questão enquanto 7 erraram. Em relação aos itens da questão, no primeiro, 4 grupos disseram que o problema anterior não ajudou a pensar na resolução deste, não fazendo qualquer tipo de associação entre as duas situações, enquanto 5 grupos responderam que sim e, ainda, 1 grupo deixou o item sem resposta.

Em relação ao item 2, 8 grupos afirmaram que não precisaram desenhar, 1 grupo afirmou ter sido necessário desenhar e 1 grupo não respondeu à questão. Percebeu-se que a questão 1 contribuiu para a resolução desta questão, conforme se pode observar nas respostas ao item 2, (Figura 69), e que essa contribuição ocorreu naturalmente, de maneira espontânea. Já no item 3, 3 grupos foram coerentes na sua explicação, enquanto que 6 grupos explicaram de forma aleatória e sem sentido e 1 grupo não respondeu a esse item.

Figura 70 – Turma 701: resposta aos itens 2 e 3 da questão 2 da atividade 2



2 - "Não, 15 cm é igual a 7 quadrado e 20 e igual a 10 quadrado e fazendo assim (desenho) e igual a 70." 3 - "Num quadrado que em cima 20 cm e nos lados e 15 cm e que cada quadradinho vale como 1 cm nesse quadrado teria que ter 70 quadradinhos."

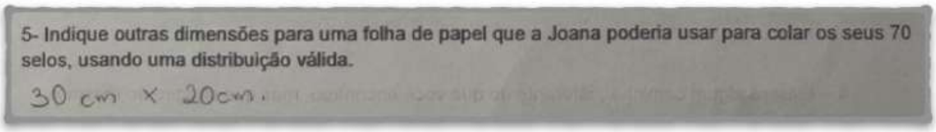
Fonte: A autora.

No item 4, 4 grupos disseram existir algum procedimento, diferente do que tinha sido feito anteriormente, mas que permita chegar ao mesmo resultado enquanto 5 grupos responderam que não, e, ainda há 1 grupo que não respondeu ao item.

E por fim, o item 5 não foi respondido por 1 grupo, 1 grupo indicou as dimensões de forma correta, 2 repetiram as dimensões dadas no enunciado e 6 grupos disseram de forma incorreta as dimensões. Abaixo Figura 71 mostra duas respostas dadas, uma correta e outra incorreta.

Figura 71 – Turma 701: resposta ao item 5 da questão 2 da atividade 2

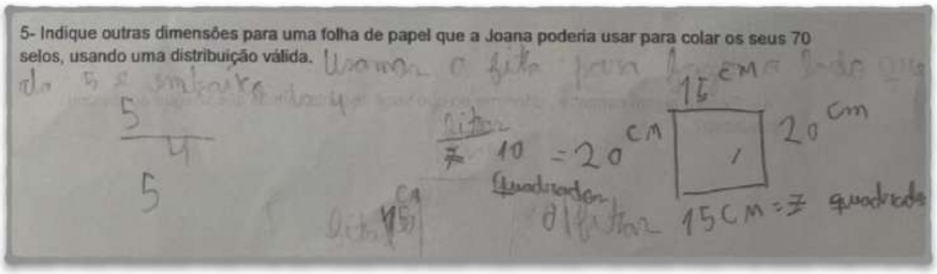
Resposta correta sem desenho



5- Indique outras dimensões para uma folha de papel que a Joana poderia usar para colar os seus 70 selos, usando uma distribuição válida.

30 cm x 20cm.

Resposta errada



5- Indique outras dimensões para uma folha de papel que a Joana poderia usar para colar os seus 70 selos, usando uma distribuição válida.

Fonte: A autora.

A turma sentiu-se bastante desafiada e motivada com esta atiividade, os grupos discutiram bastante, sem precisar do auxílio do professor. Na resolução da questão 2, os grupos perceberam que não havia necessidade de desenhar nem de utilizar o material manipulativo, fazendo uso apenas dos algoritmos da divisão e da multiplicação para resolvê-la.

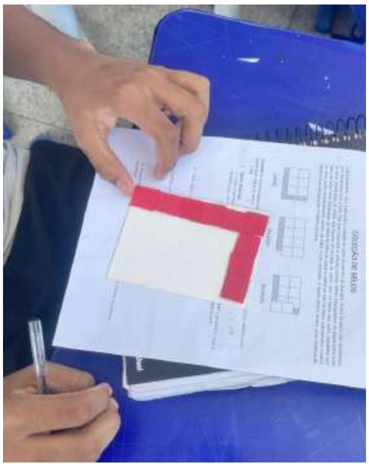
Como pode ser visto acima – resposta de alguns grupos – os alunos revelam não ter medo de responder, de cometer erros, de rabiscar os pensamentos, respondendo como realmente foi discutido e trabalhado entre eles, expondo seus resultados.

A turma 702 organizou-se da seguinte forma: 2 duplas, 8 trios e 1 aluno que insistiu em trabalhar individualmente, e que continuou irredutível, não aceitando fazer a atividade com colegas, mesmo após conversar com ele. Ficou claro durante a conversa que ele não estava disposto a aceitar discutir com outros alunos sobre a atividade. Esse aluno é novo na turma e não trabalhou no 6° ano com a abordagem MM, na primeira aula trabalhou em grupo mas sentiu-se incomodado por todos opinarem sobre o trabalho, inclusive no que ele estava fazendo. Quanto ao material manipulativo oferecido, apenas 4 dos grupos e o aluno sozinho optaram por utilizá-lo, os grupos restantes resolveram a atividade com o auxílio da régua ou desenhando.

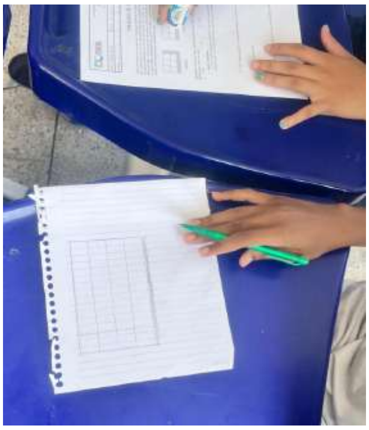
Dos que optaram por utilizar o material, os grupos distribuiram os selos na horizontal e vertical e em seguida multiplicaram as quantidades obtidas, sem precisar preencher a folha. O aluno que fez individualmente fez uma distribuição completamente diferente como se pode observar na Figura 72c

Figura 72 – Alunos realizando a atividade 2 - Turma 702

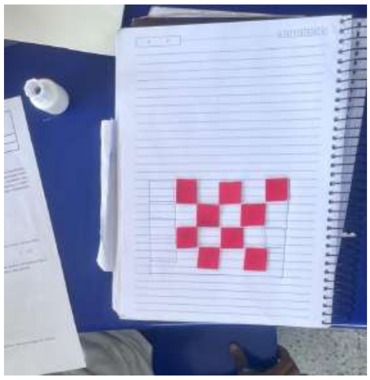
(a) Grupo resolvendo a atividade através da multiplicação



(b) Grupo resolvendo a atividade através do desenho



(c) O aluno que resolveu individualmente utilizou o material e desenho como estratégia

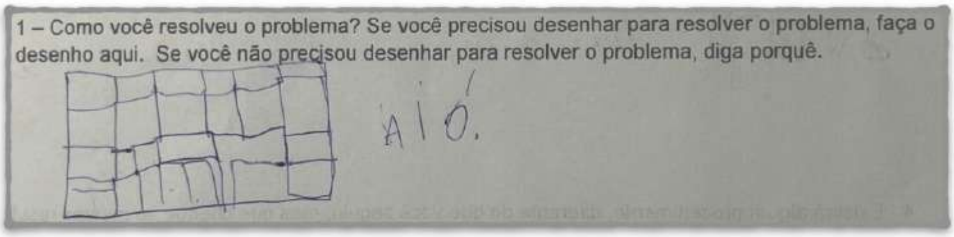


Fonte: A autora.

A atividade é composta por 2 questões de múltipla escolha, ambas com alguns itens para responder. Quanto à sua resolução, obtiveram-se as seguintes respostas: na questão 1, 6 grupos acertaram, enquanto 4 erraram. Ainda nesta questão, o item 1 foi respondido de forma correta e com desenho por 5 grupos, abaixo seguem algumas dessas respostas (Figura 73) e 5 grupos não precisaram desenhar.

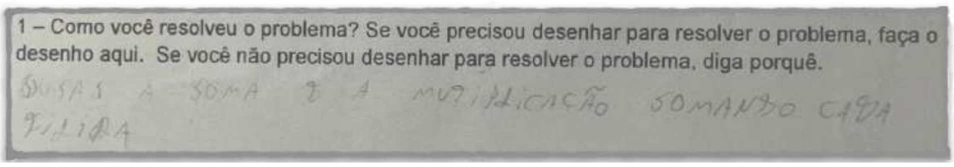
Figura 73 – Turma 702: resposta ao item 1 da questão 1 da atividade 2

Resposta correta com desenho



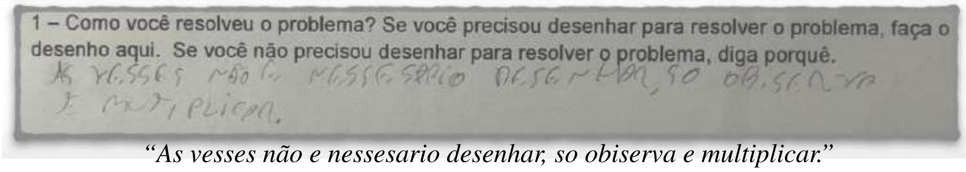
1 – Como você resolveu o problema? Se você precisou desenhar para resolver o problema, faça o desenho aqui. Se você não precisou desenhar para resolver o problema, diga porquê.

Resposta correta sem desenho



1 – Como você resolveu o problema? Se você precisou desenhar para resolver o problema, faça o desenho aqui. Se você não precisou desenhar para resolver o problema, diga porquê.

"Usas a soma e a multiplicação somando cada filira"

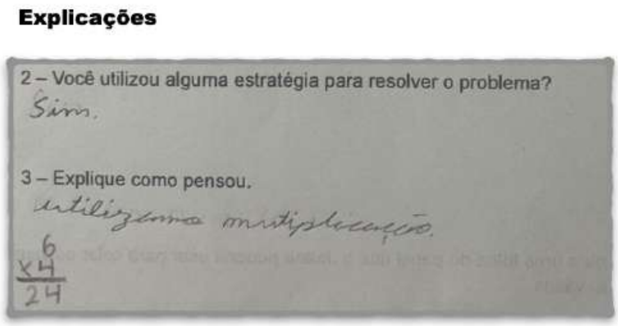

1 – Como você resolveu o problema? Se você precisou desenhar para resolver o problema, faça o desenho aqui. Se você não precisou desenhar para resolver o problema, diga porquê.

"As vesses não e nessesario desenhar, so obiserva e multiplicar."

Figura 74 – Fonte: A autora.

No item 2, 9 grupos responderam que utilizaram alguma estratégia para resolver a questão e apenas 1 grupo disse não precisar. Já no item 3, 8 grupos conseguiram explicar de modo coerente sua forma de pensar, Figura 75, e 2 explicaram com erro e sem sentido.

Figura 75 – Turma 702: resposta aos itens 2 e 3 da questão 1 da atividade 2


Explicações

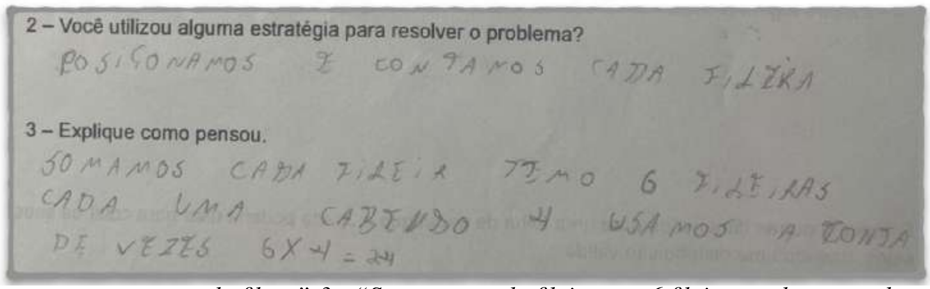
2 – Você utilizou alguma estratégia para resolver o problema?

Sim.

3 – Explique como pensou.

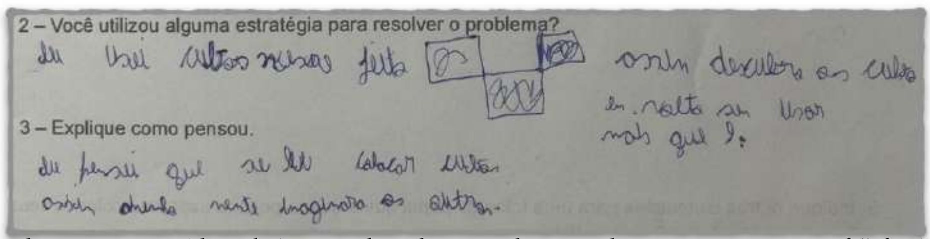
utilizamos multiplicação.

6
x4
24


2 – Você utilizou alguma estratégia para resolver o problema?

3 – Explique como pensou.

2 - "Posiçonamos e contanos cada filera" 3 - "Somamos cada fileir temo 6 fileiras cada uma cabendo 4 usamos a conta de vezes 6x4=24"


2 – Você utilizou alguma estratégia para resolver o problema?

3 – Explique como pensou.

2 - "Eu usei cubos nesse jeito (desenho) assim descubro os cubo em volta sem usar mais que 9." 3 - "Eu pensei que se eu colocar cubos assim minha mente imaginará os outros."

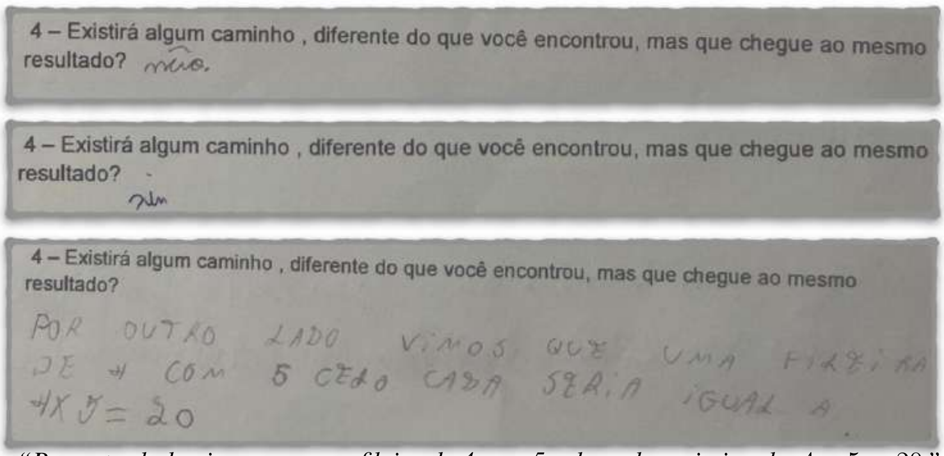
Fonte: A autora.

E, por fim, no item 4, 5 grupos disseram não existir algum caminho diferente do encontrado, 4 grupos disseram que existiam caminhos diferentes e 1 grupo não respondeu à questão.

Na figura abaixo (Figura 76) temos algumas respostas dadas, uma das quais apresenta um outro caminho para resolver o problema.

Figura 76 – Turma 702: resposta ao item 4 da questão 1 da atividade 2

Respostas


4 – Existirá algum caminho , diferente do que você encontrou, mas que chegue ao mesmo resultado? não.

4 – Existirá algum caminho , diferente do que você encontrou, mas que chegue ao mesmo resultado?

4 – Existirá algum caminho , diferente do que você encontrou, mas que chegue ao mesmo resultado?
POR OUTRO LADO VIMOS QUE UMA FILEIRA DE 4 COM 5 CELO CADA SERIA IGUAL A 4X5= 20

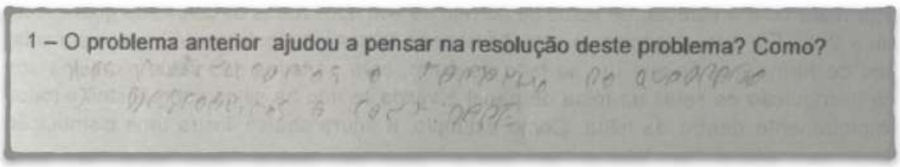
"Por outro lado vimos que uma fileira de 4 com 5 celo cada seria igual a $4 \times 5 = 20$*."*

Fonte: A autora.

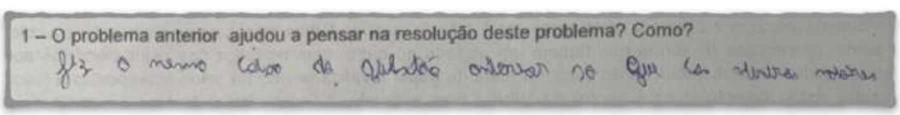
Quanto à questão 2 desta atividade, apenas 2 grupos acertaram a questão, enquanto 8 erraram. Em relação aos itens da questão, no primeiro, 3 grupos disseram que o problema anterior não ajudou a pensar na sua resolução, enquanto 7 grupos responderam que o problema anterior ajudara na presente resolução, Figura 77. Podemos observar que nesta turma, diferente do que ocorreu na turma 701, a maioria dos grupos associou a resolução da questão 2 à da questão 1.

Figura 77 – Turma 702: resposta ao item 1 da questão 2 da atividade 2

Respostas


1 – O problema anterior ajudou a pensar na resolução deste problema? Como?

"Nos multiplicamos o tamanho do quadrado e descobrimos a cantidade."

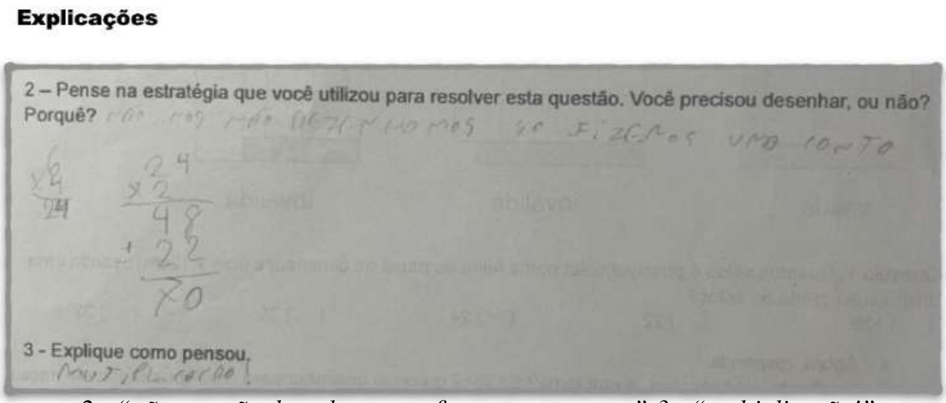

1 – O problema anterior ajudou a pensar na resolução deste problema? Como?

"fiz a mesma coisa da questão anterior só que com números maiores."

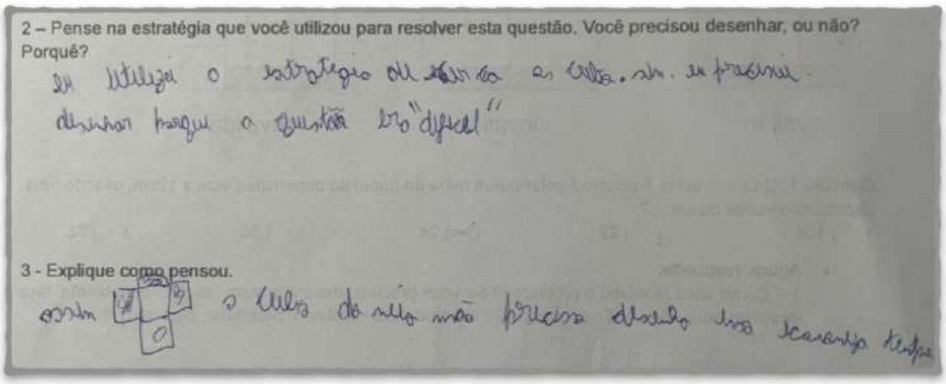
Fonte: A autora.

Em relação ao item 2, 7 grupos afirmaram que não precisaram desenhar, como visto (Figura 78) em algumas dessas respostas; 2 grupos afirmaram ter sido necessário desenhar e 1 grupo não respondeu à questão. Já no item 3, 3 grupos explicaram de forma condizente; 5 grupos explicaram de forma aleatória e sem sentido; e 1 grupo não fez esse item.

Figura 78 – Turma 702: resposta aos itens 2 e 3 da questão 2 da atividade 2



2 - "não nos não dezenhamos so fizemos uma conta." 3 - "multiplicação!"



2 - "eu utilizei a estrategia de cerca os cubo. sim, eu precixei desenhar porque a questão era "dificel" ." 3 - "assim (desenho) o cubo da meia mão precissa desenha essa economiza tenpo"

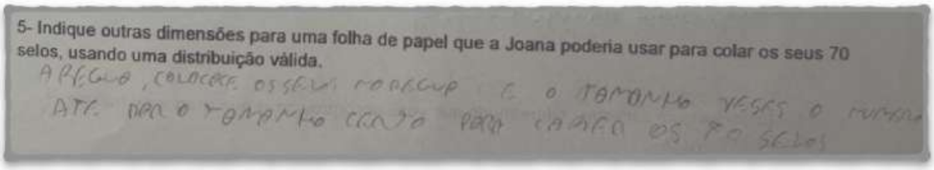
Fonte: A autora.

No item 4, 6 grupos disseram existir algum procedimento, diferente do que foi feito, mas que permite chegar ao mesmo resultado, enquanto 3 grupos responderam que não, e, ainda temos 1 grupo que não respondeu ao item.

E por fim, o item 5 não foi respondido por 5 grupos, 1 grupo disse as dimensões de forma correta e 4 grupos disseram as mesmas de forma incorreta, (Figura 79).

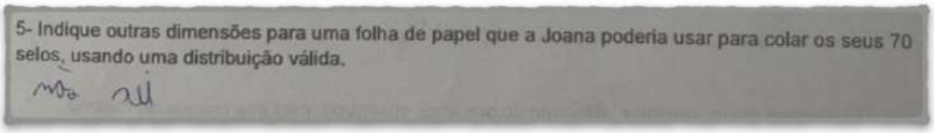
Figura 79 – Turma 702: resposta ao iem 5 da questão 2 da atividade 2

Resposta errada



“A régua, colocace os selos na regua e o tamanho vezes o número até dar o tamanho certo para caber os 70 selos.”

Sem saber responder



“não sei.”

Fonte: A autora.

Os alunos utilizaram diferentes estratégias para resolver a questão 1, conseguiram compreender o que estava acontecendo e, assim, resolver de forma mais confiante a questão 2, sem precisar desenhar nem utilizar qualquer tipo de material, recorrendo, apenas, à multiplicação e à divisão.

Esta turma também se sentiu desafiada e motivada com a atividade, com os grupos discutindo bastante sem precisar do auxílio moderador do professor. E pôde ser visto que, assim como na turma 701, os alunos não tiveram medo de responder, de cometer erros ou de rabiscar os pensamentos, tendo respondido de acordo com as conclusões que alcançaram.

Ao término desta segunda atividade, ambas as turmas estavam comprometidas e envolvidas no processo, além de ansiosas em saber como seria a próxima atividade e o que teriam pela frente.

Os resultados confirmam que a proposta favoreceu tanto o envolvimento dos estudantes quanto a consolidação de conceitos matemáticos trabalhados. Foi possível identificar progressos individuais e coletivos, bem como aspectos que merecem ser retomados em intervenções futuras. Apresenta-se a seguir uma sumula dsses elementos.

"Coleção de Selos"

Objetivo: Estimular aplicação de conceitos de medidas e organização espacial para resolver problemas, desenvolvendo raciocínio lógico, visualização e planejamento.

Experiência: Grupos em trios; ansiosos e organizados. Uso de material manipulativo ou desenho. Um aluno preferiu trabalhar individualmente por desconforto com opiniões alheias (novo na turma, sem MM prévia).

Resultados:
Questão 1: Bons resultados; estratégia de multiplicação e desenho; todos usaram alguma estratégia.
Questão 2: Mais dificuldade, mas muitos associaram à questão anterior. Uso de multiplicação e divisão.

5.3.3 Descrição da atividade "Sr Caramujo"

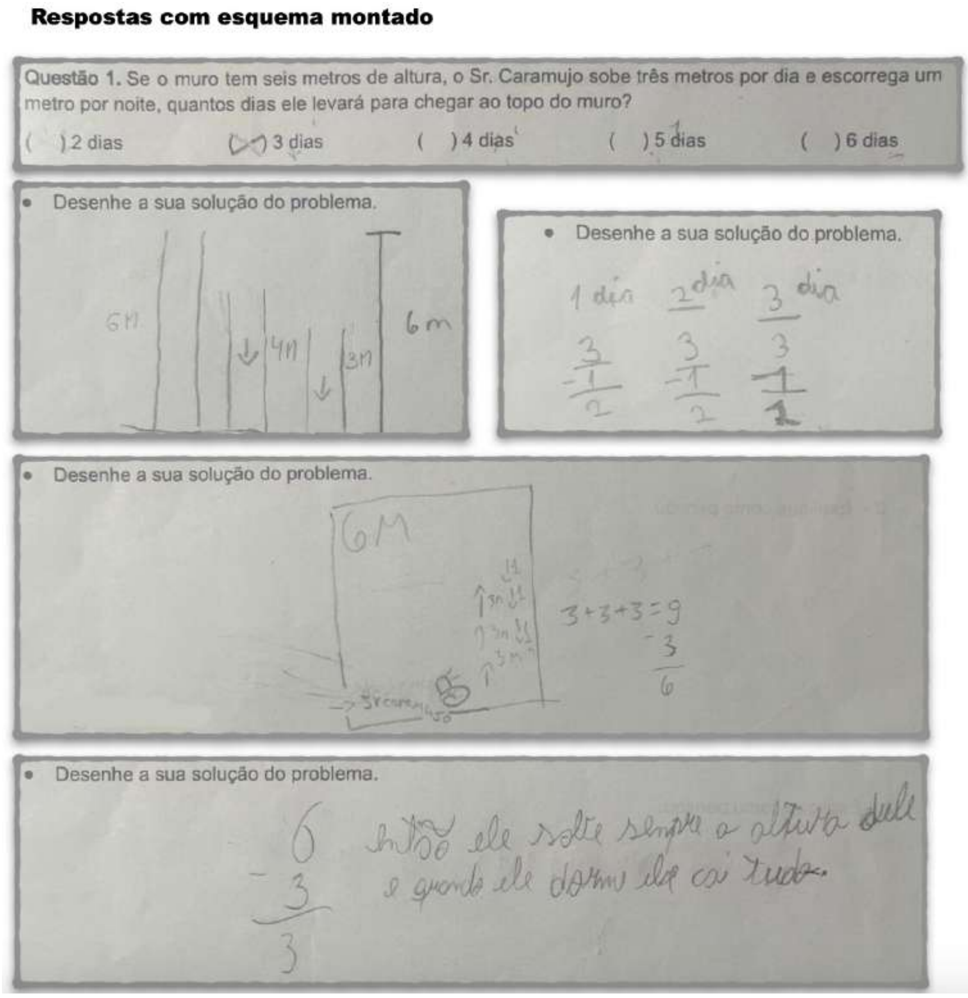
A terceira atividade aplicada às turmas do 7° ano foi a denominada de "Sr Caramujo"(Apêndice E), adaptada para esta pesquisa de um problema da Olimpíada Brasileira de Informática (OBI 2021[4]). Na exploração desta atividade participaram 94% dos alunos da turma 701 e 85% dos alunos da turma 702. Em ambas as turmas, foi solicitado que os alunos formassem grupos com 4 ou 3 elementos. Os alunos receberam a atividade, brincaram um pouco com o enunciado, achando divertido, o que de início já despertou o interesse e a curiosidade, e, em seguida, começaram a trabalhar. A atividade é composta por duas questões de múltipla escolha, com 3 itens para a questão 1 e 4 itens para a questão 2.

Na turma 701, os alunos distribuíram-se por 4 grupos com 4 alunos cada, 4 grupos com 3 alunos e 1 dupla, totalizando 9 grupos.

Dos nove grupos formados, 6 acertaram a questão 1 e 3 erraram a mesma. Para a resolução, 2 grupos não desenharam nem escreveram nada, 3 grupos fizeram um desenho e 4 grupos desenharam a solução acompanhada de algum cálculo. Algumas respostas podem ser vistas abaixo (Figura 80).

[4]https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/ij/2021/f3/caramujo/

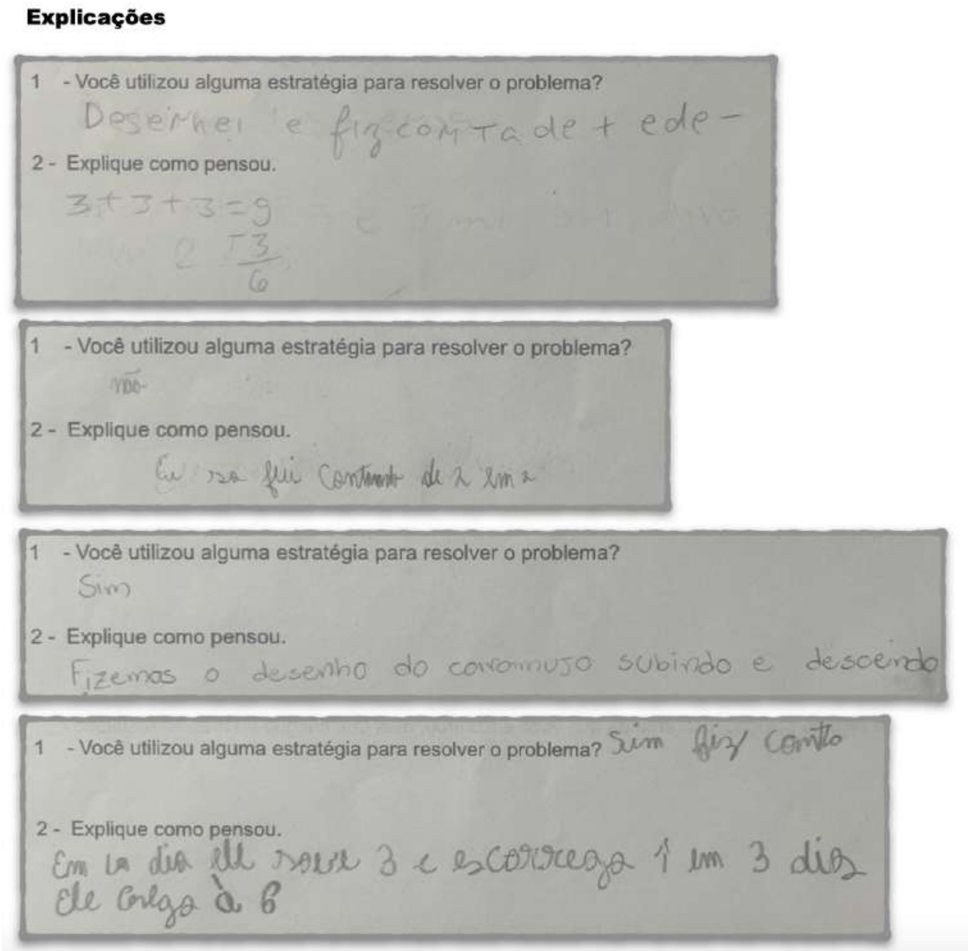
Figura 80 – Turma 701: resposta à questão 1 da atividade 3



Fonte: A autora.

Quanto ao item 1 desta questão, 7 grupos responderam que utilizaram alguma estratégia para resolver o problema mas 2 responderam que não. No item 2, 6 grupos conseguiram explicar de forma coerente como pensaram na resolução da questão e 3 grupos deram uma explicação sem sentido e de forma incorreta. Abaixo, algumas explicações (Figura 81)

Figura 81 – Turma 701: resposta aos itens 1 e 2 da questão 1 da atividade 3



Explicações

1 - Você utilizou alguma estratégia para resolver o problema?

Desenhei e fiz conta de + e de -

2 - Explique como pensou.

3+3+3=9

2 x 3 = 6

1 - Você utilizou alguma estratégia para resolver o problema?

não

2 - Explique como pensou.

Eu só fui contando de 2 em 2

1 - Você utilizou alguma estratégia para resolver o problema?

Sim

2 - Explique como pensou.

Fizemos o desenho do caramujo subindo e descendo

1 - Você utilizou alguma estratégia para resolver o problema? Sim fiz conta

2 - Explique como pensou.

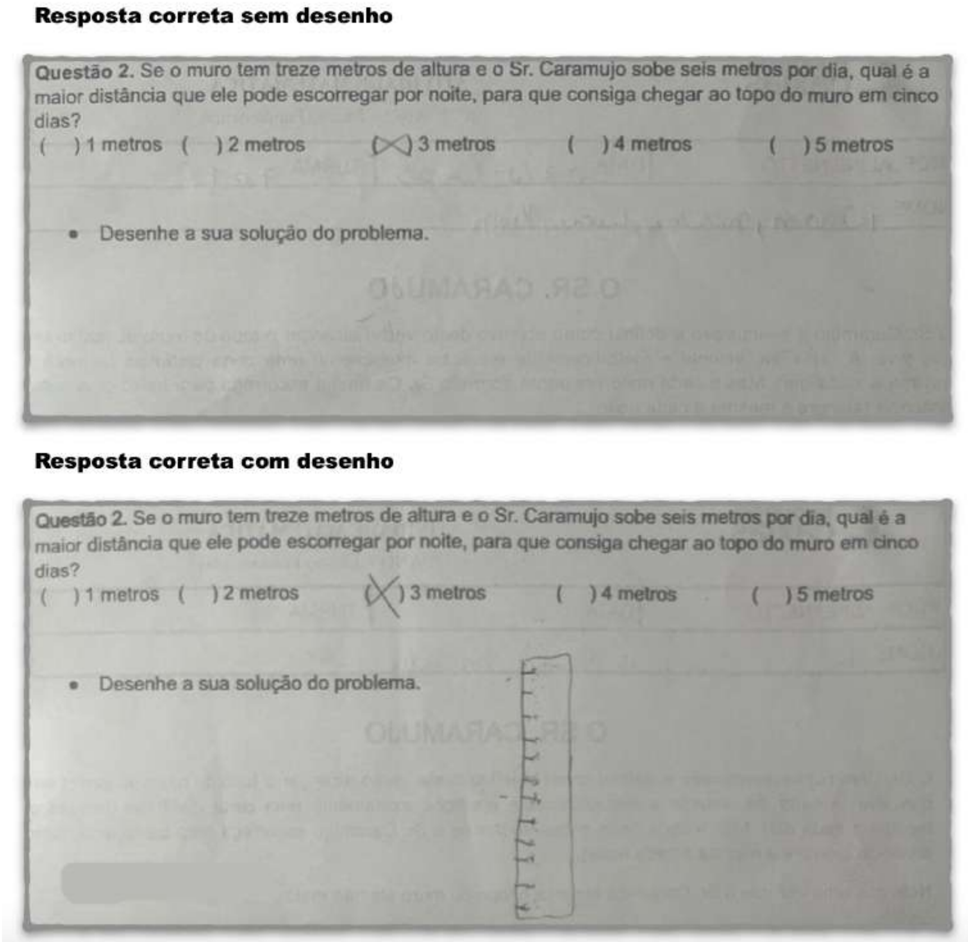
Em um dia ele sobe 3 e escorrega 1 em 3 dias ele chega à 6

Fonte: A autora.

Já no item 3, 4 grupos responderam que existe, sim, outra forma de resolver o problema e 5 grupos responderam que não.

No que se refere à questão 2, 2 grupos responderam de forma correta e 7 erraram a resposta. Para resolver esta questão, 4 grupos não desenharam nem escreveram nada, como pode ser visto na figura abaixo (Figura 82), 2 grupos fizeram um desenho. Abaixo encontra-se o desenho de um grupo (Figura 82). E, 3 grupos desenharam a solução com algum cálculo.

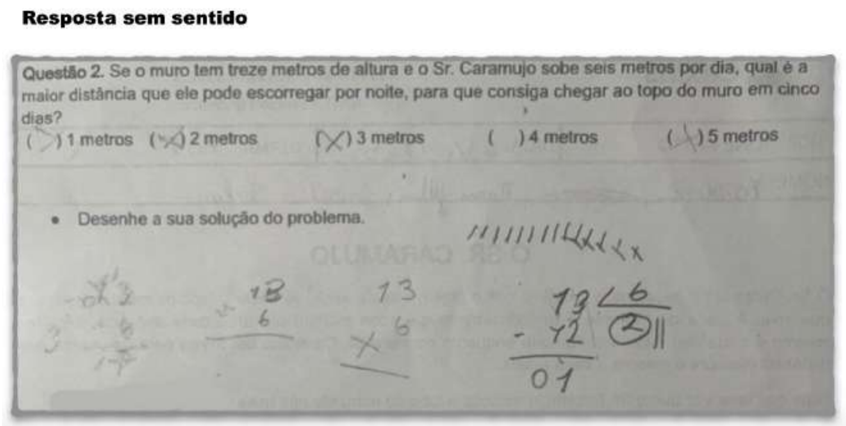
Figura 82 – Turma 701: resposta à questão 2 da atividade 3



Fonte: A autora.

Um dos grupos respondeu a esta questão de forma correta, porém em vez de desenhar a solução, fizeram um cálculo sem sentido, como pode ser visto abaixo, na Figura 83.

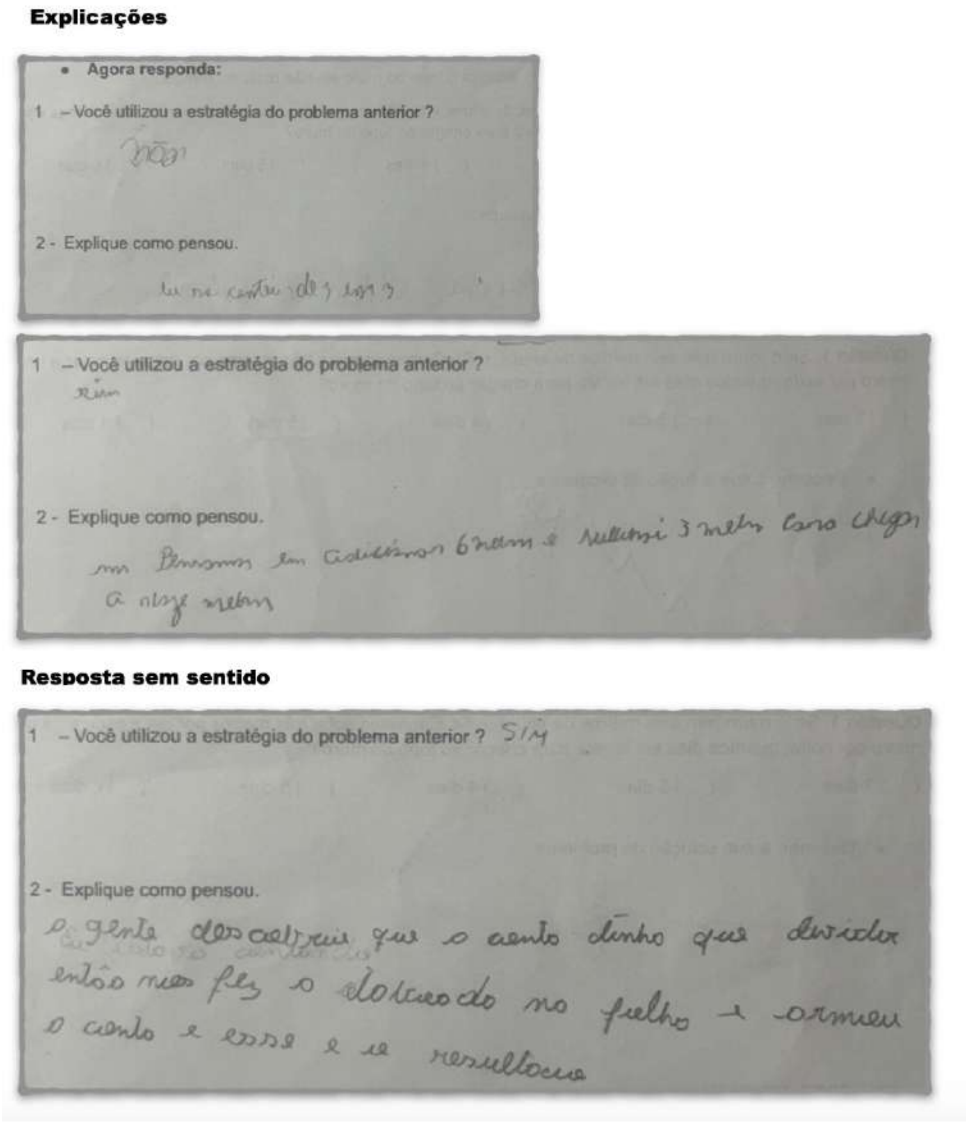
Figura 83 – Turma 701: resposta à questão 2 da atividade 3



Fonte: A autora.

No tocante aos itens desta questão, no item 1, 4 grupos disseram utilizar a estratégia do problema anterior para resolver a questão e 5 grupos responderam que não. No item 2, apenas 2 grupos conseguiram explicar de forma coerente, como tinham pensado, 6 grupos não conseguiram explicar de forma correta e 1 grupo não respondeu à questão (Figura 84). Algumas respostas seguem abaixo:

Figura 84 – Turma 701: resposta aos itens 1 e 2 da questão 2 da atividade 3


Explicações

• Agora responda:

1 – Você utilizou a estratégia do problema anterior ?

não

2 - Explique como pensou.

1 – Você utilizou a estratégia do problema anterior ?

sim

2 - Explique como pensou.

Resposta sem sentido

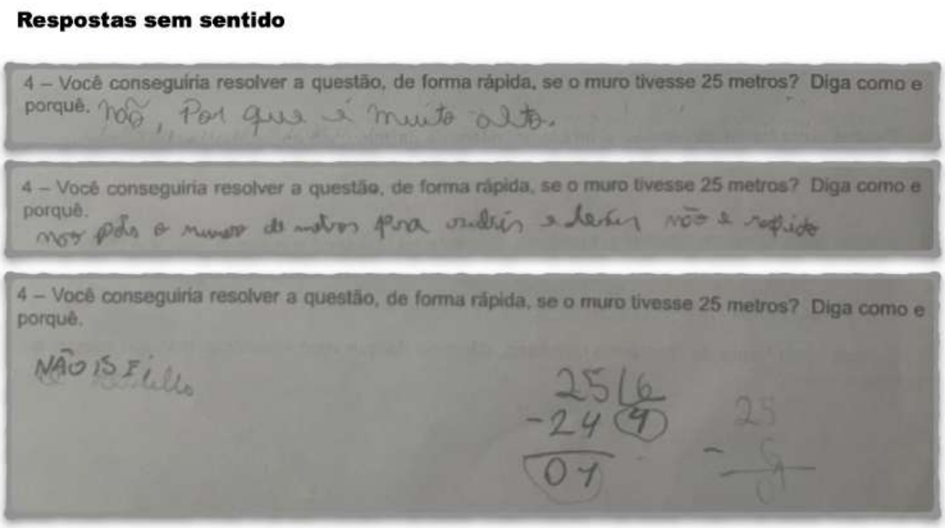
1 – Você utilizou a estratégia do problema anterior ? SIM

2 - Explique como pensou.

Fonte: A autora.

No item 3, nenhum dos grupos disse existir alguma solução, diferente daquela encontrada por eles, mas que permita obter o mesmo resultado, enquanto que 7 grupos responderam que não existiria tal solução e 2 grupos deixaram a questão sem ser feita. E, por fim, no item 4, apenas 1 grupo respondeu que conseguiria resolver a questão, de forma rápida, se o muro tivesse 25 metros e explicou como procederia, 6 grupos responderam que não conseguiriam resolver a questão. Abaixo seguem algumas dessas respostas (Figura 85) e 2 grupos não responderam.

Figura 85 – Turma 701: resposta ao item 4 da questão 2 da atividade 3



Fonte: A autora.

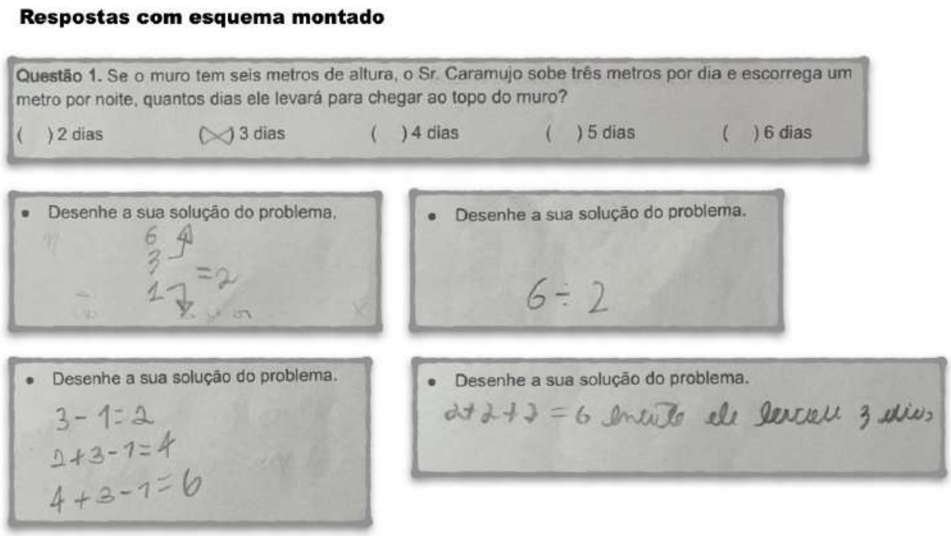
Os alunos gostaram muito da atividade, trabalharam bem em grupo, usaram bastante a expressão “subida real”, quando questionei o que seria eles falaram que era o que o caramujo subia de verdade, depois que descontassem o que ele descia durante a noite. Os grupos, em sua maioria, questionaram se quando solicitado para desenhar a solução do problema, esse desenho poderia ser o cálculo que fizeram.

Na questão 1 a turma 701 utilizou diferentes estratégias para efetuar o cálculo, como pode ser observado na Figura 80. Quanto à questão 2 da atividade, os grupos tiveram mais dificuldade, porém muitos optaram por testar as opções de resposta dadas no enunciado. Já no item 4 da questão 2, nenhum grupo da turma 701 respondeu de forma correta.

Já na turma 702, os alunos distribuiram-se em 7 grupos com 3 alunos e 4 duplas, totalizando 11 grupos. Ressaltando que, após conversar com o aluno que não aceitou fazer a atividade 2 em grupo, o mesmo aceitou integrar um trio.

Dos grupos formados, 9 acertaram a questão 1 e 2 erraram, para a resolução desta questão, 4 grupos fizeram um desenho e 4 grupos desenharam a solução com alguma conta, como pode ser visto na figura abaixo (Figura 86).

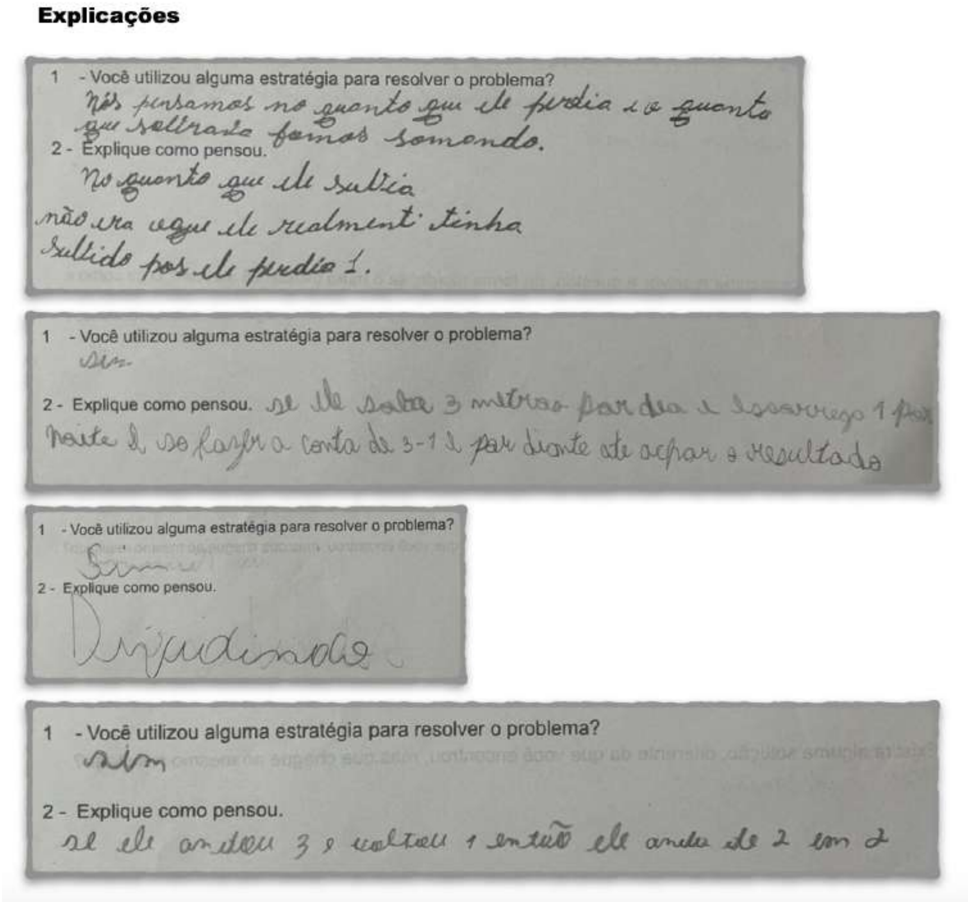
Figura 86 – Turma 702: resposta à questão 1 da atividade 3



Fonte: A autora.

Quanto ao item 1 desta questão, todos os grupos responderam que utilizaram alguma estratégia para resolver o problema. No item 2, 7 grupos conseguiram explicar de forma coerente como pensaram na resolução da questão e 4 grupos deram uma explicação sem sentido e de forma incorreta. Na figura abaixo (Figura 88) algumas diferentes respostas dadas pelos grupos da turma 702.

Figura 87 – Turma 702: resposta aos itens 1 e 2 da questão 1 da atividade 3



Explicações

1 - Você utilizou alguma estratégia para resolver o problema?
Nós pensamos no quanto que ele perdia e o quanto que saltava fomos somando.
2 - Explique como pensou.
No quanto que ele saltia
não era o que ele realment tinha
saltido por ele perdia 1.

1 - Você utilizou alguma estratégia para resolver o problema?
Sim
2 - Explique como pensou. se ele salta 3 metros perdia e escorrego 1 por noite e só fazer a conta de 3-1 e por diante até achar o resultado

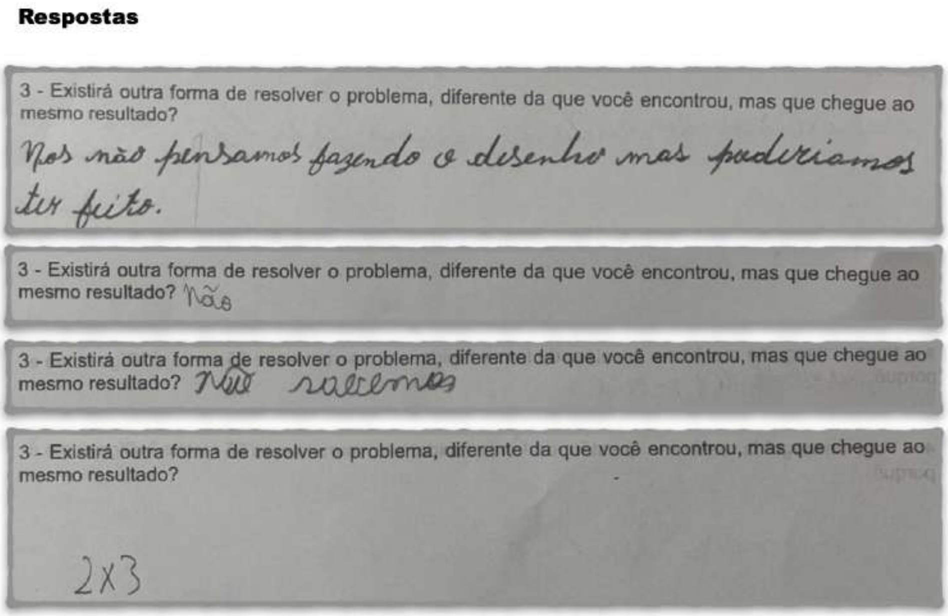
1 - Você utilizou alguma estratégia para resolver o problema?
Sim
2 - Explique como pensou.
Dividindo

1 - Você utilizou alguma estratégia para resolver o problema?
sim
2 - Explique como pensou.
se ele andou 3 e voltou 1 então ele anda de 2 em 2

Fonte: A autora.

Já no item 3, 7 grupos responderam que existe outra forma de resolver o problema que seja diferente da já encontrada e 4 grupos responderam que não existe outro caminho para resolver a questão.

Figura 88 – Turma 702: resposta ao item 3 da questão 1 da atividade 3



Respostas

3 - Existirá outra forma de resolver o problema, diferente da que você encontrou, mas que chegue ao mesmo resultado?
Nós não pensamos fazendo o desenho mas poderiamos ter feito.

3 - Existirá outra forma de resolver o problema, diferente da que você encontrou, mas que chegue ao mesmo resultado? Não

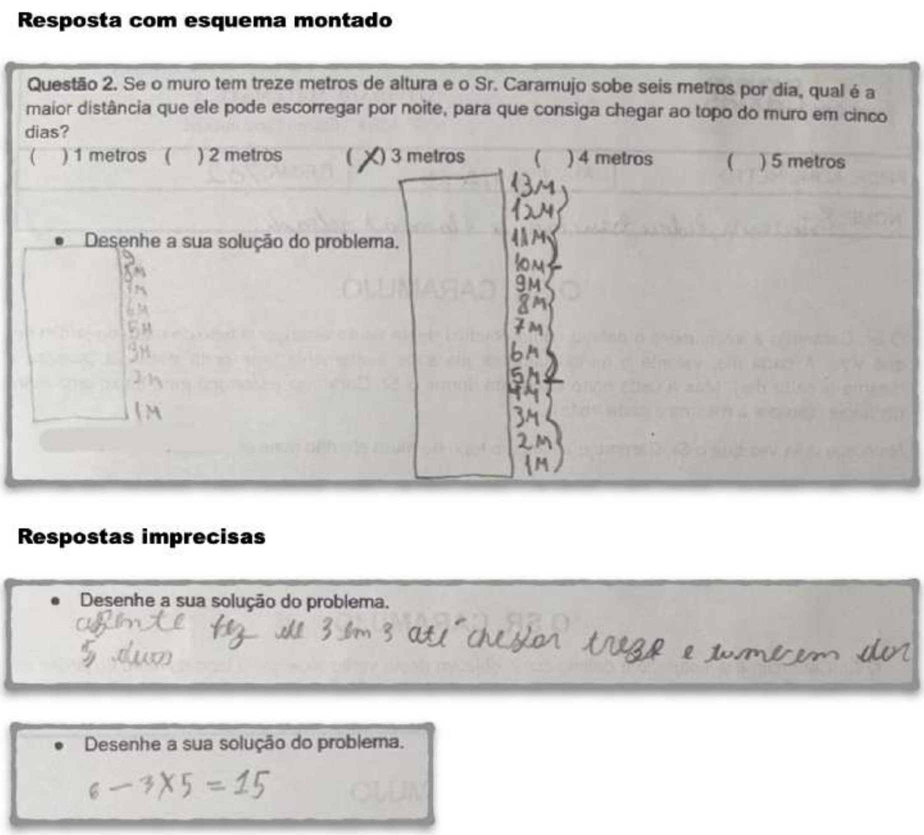
3 - Existirá outra forma de resolver o problema, diferente da que você encontrou, mas que chegue ao mesmo resultado? Não sabemos

3 - Existirá outra forma de resolver o problema, diferente da que você encontrou, mas que chegue ao mesmo resultado?
2x3

Fonte: A autora.

No que se refere à questão 2, 8 grupos a fizeram de forma correta e 3 erraram a resposta. Para responder a esta questão, 2 grupos não desenharam nem escreveram nada, 3 grupos fizeram um desenho e 6 grupos desenharam a solução com algum cálculo, como mostra a Figura 89.

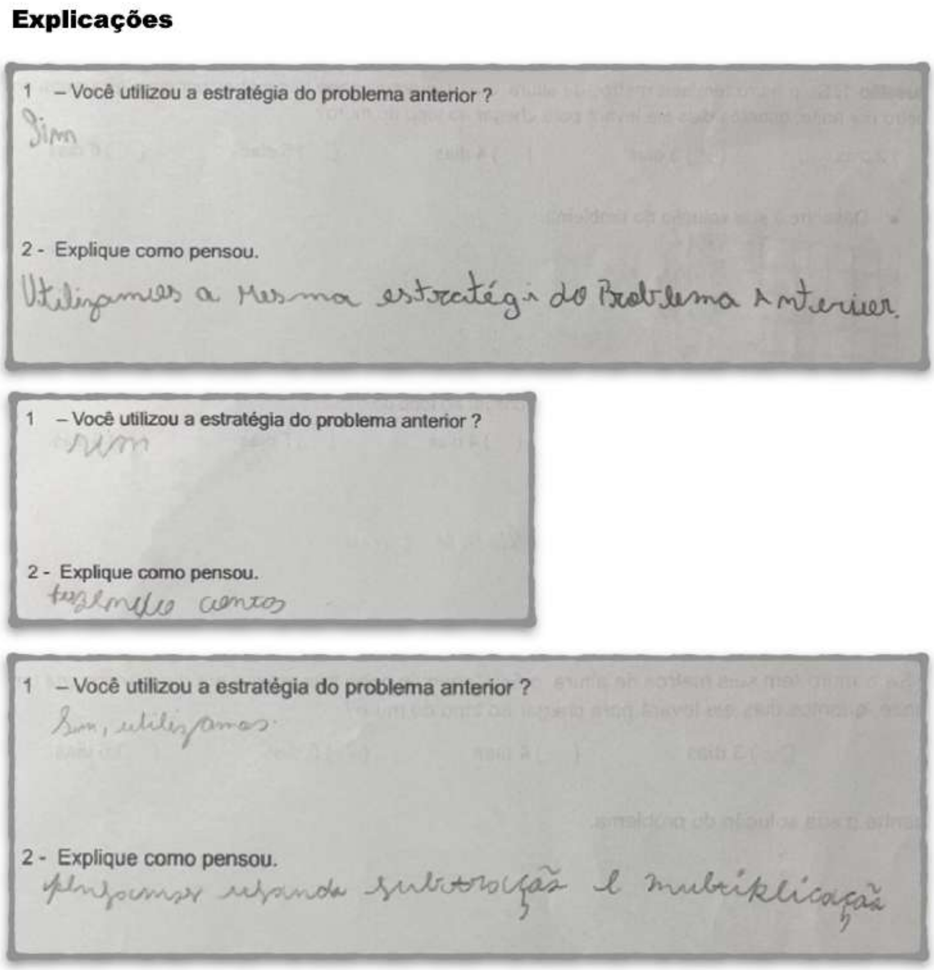
Figura 89 – Turma 702: resposta à questão 2 da atividade 3



Fonte: A autora.

No tocante aos itens desta questão, tem-se que no item 1, 10 grupos disseram utilizar a estratégia do problema anterior para resolver esta questão e 1 grupo respondeu que não. No item 2, apenas 2 grupos conseguiram explicar, como haviam pensado, de forma coerente, enquanto 9 grupos não conseguiram explicar de forma correta. Algumas explicações podem ser vistas na Figura 90.

Figura 90 – Turma 702: resposta aos itens 1 e 2 da questão 2 da atividade 3



Explicações

1 – Você utilizou a estratégia do problema anterior ?
Sim

2 - Explique como pensou.
Utilizamos a mesma estratégia do Problema Anterior.

1 – Você utilizou a estratégia do problema anterior ?
Sim

2 - Explique como pensou.
fazendo contas

1 – Você utilizou a estratégia do problema anterior ?
Sim, utilizamos.

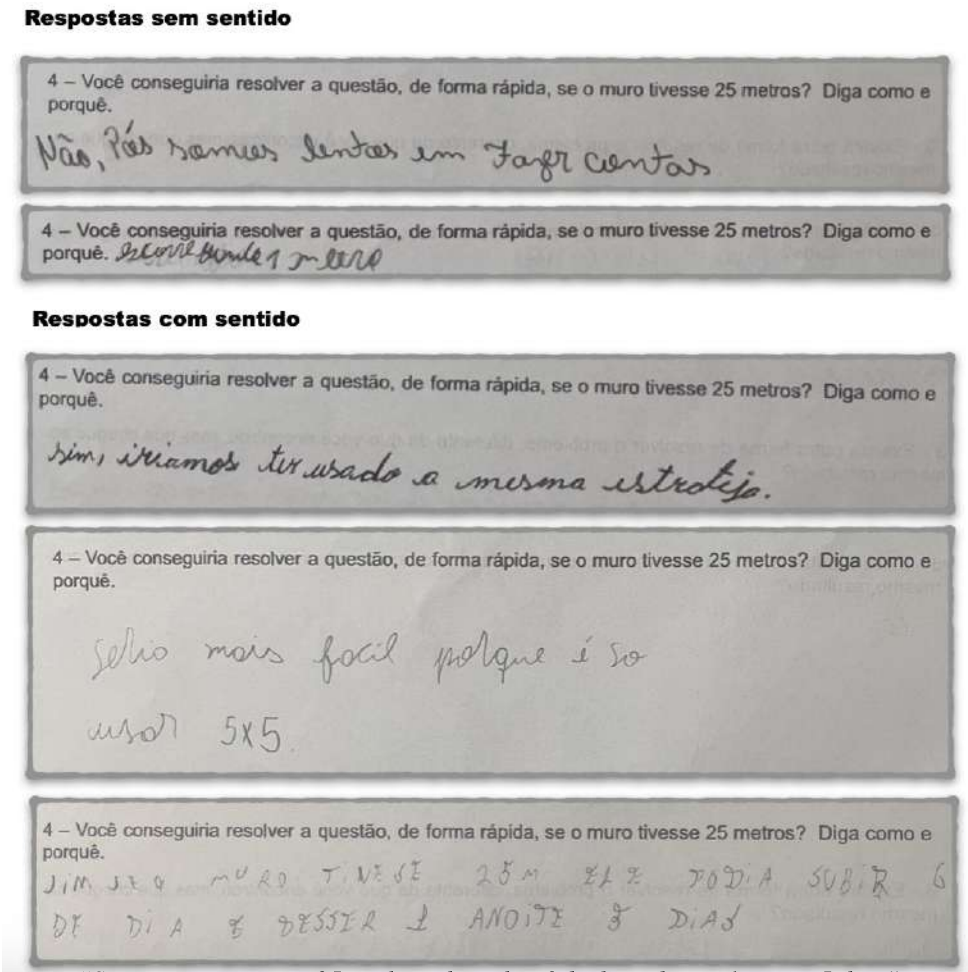
2 - Explique como pensou.
pensamos usando subtração e multiplicação

Fonte: A autora.

No item 3, 6 grupos disseram existir alguma solução, diferente daquela encontrada por eles e 5 grupos responderam que não.

E, por fim, no item 4, apenas 7 grupos responderam que conseguiriam resolver a questão, de forma rápida, se o muro tivesse 25 metros e explicaram como proceder e 4 grupos responderam que não (Figura 91).

Figura 91 – Turma 702: resposta ao item 4 da questão 2 da atividade 3



"Sim se o muro tivese 25 m ele podia subir 6 de dia e desser 1 anoite 5 dias."

Fonte: A autora.

Nesta turma, os alunos também gostaram muito da atividade, achando a mesma engraçada e criativa, trabalharam bem em grupo e usaram bastante a expressão "subida verdadeira", possuindo o mesmo significado dado pela turma 701, ou seja, o que o caramujo subia de verdade depois que descontassem o que ele descia durante a noite. Os grupos também perguntaram se em vez de desenhar poderiam apresentar os cálculos efetuados para solucionar a questão 1 da atividade. Na questão 1 a turma 702, utilizou diferentes estratégias para montar o cálculo.

Quanto à questão 2 da atividade, os grupos da turma 702 tiveram menos dificuldade em a resolver, foram logo testando as opções de respostas. E, quanto ao item 4 da questão 2 alguns grupos da turma conseguiram resolvê-lo de forma correta.

Ao término desta terceira atividade, ambas as turmas estavam bem envolvidas e interessadas, os alunos estavam comprometidos com o grupo e com a aula, as discussões estavam cada vez enriquecidas de conteúdos. Por outro lado, os alunos também estavam ansiosos em saber como seria a próxima atividade.

A atividade cumpriu seu papel ao proporcionar aos alunos situações de aprendizagem que estimularam a reflexão, a experimentação e a troca de ideias. Em seguida, se apresenta um resumo que reúne os principais resultados observados.

“Sr. Caramujo”

Objetivo: Desenvolver capacidade de resolver problemas contextualizados com estratégias de contagem, raciocínio lógico, representação visual e explicação de estratégias.

Experiência: Alunos se divertiram com o enunciado ("subida real"); bom trabalho em grupo. Muitos questionaram se o desenho poderia ser o cálculo.

Resultados:
Questão 1: Maioria acertou; variadas estratégias de cálculo e desenho.
Questão 2: Maioria acertou testando opções; muitos usaram estratégia anterior; dificuldade em explicar.

5.3.4 Descrição da atividade “As passarelas de Praçolândia”

A quarta atividade, “As passarelas de Praçolândia”, foi adaptada da questão “Pontes de Hexagônia” da Olimpíada Brasileira de Informática (OBI 2021[5]). Esta foi a última atividade trabalhada com as turmas de 7° ano, e pode ser vista no Apêndice F. Vale aqui ressaltar, que mesmo sendo uma atividade com muitas folhas e itens, em ambas as turmas não houve qualquer tipo de reclamação. Os alunos começaram logo a trabalhar e a resolver as tarefas propostas. Foi uma atividade em que participaram 85% dos alunos da turma 701 e 88% dos alunos da turma 702. Inicialmente, em ambas as turmas, foi solicitado que os alunos formassem grupos com 4 alunos. Os grupos receberam a folha de atividade e, na sequência, foi feita, pela professora, uma breve leitura, acrescentada de uma explicação: foi ressaltado que os grupos que quisessem poderiam utilizar o material manipulativo levado pela professora, que constava de seis praças, conforme a Figura 92, e que poderiam recortar as pontes que se encontravam na última folha

[5] https://olimpiada.ic.unicamp.br/pratique/ij/2021/f2/hexagonia/

da atividade, para utilizar durante a execução das tarefas. A atividade está dividida em duas questões, A e B, com sete perguntas cada uma delas.

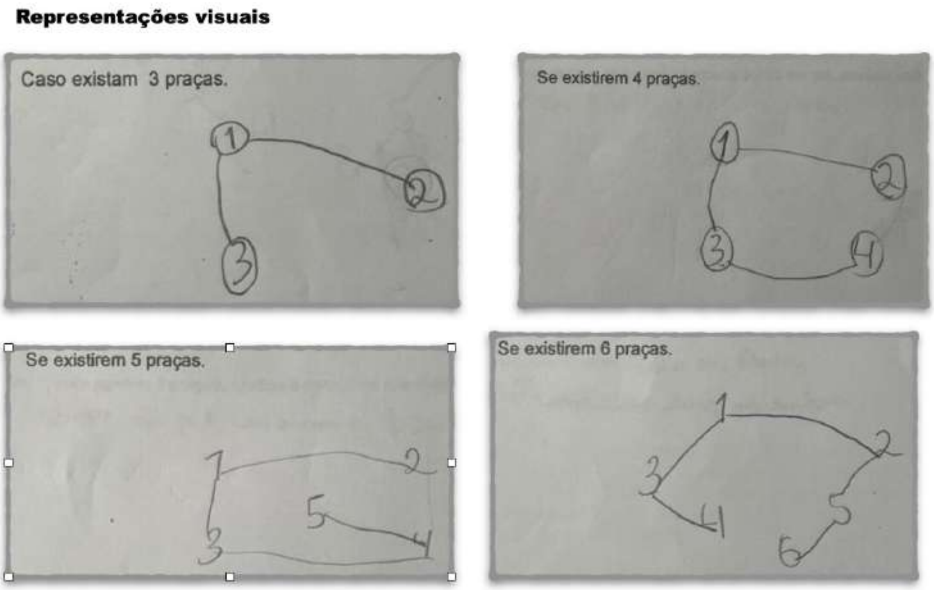
Figura 92 – Material manipulativo usado na atividade 4

Fonte: A autora.

A turma 701, se organizou da seguinte forma: 2 grupos com 5 alunos e 5 grupos com 4 alunos, em um total de 7 grupos. Nesta turma, após receberem folha da atividade e as devidas explicações, nenhum grupo mostrou interesse em utilizar o material manipulativo e começaram rapidamente a trabalhar. Durante a resolução da atividade algumas dúvidas foram surgindo, dúvidas essas somente a respeito de como as pontes poderiam ser dispostas. Os alunos se interessaram bastante pela atividade. Alguns grupos estavam reconhecendo padrões na quantidade de pontes necessárias e algumas resoluções bem diferentes e interessantes surgiram.

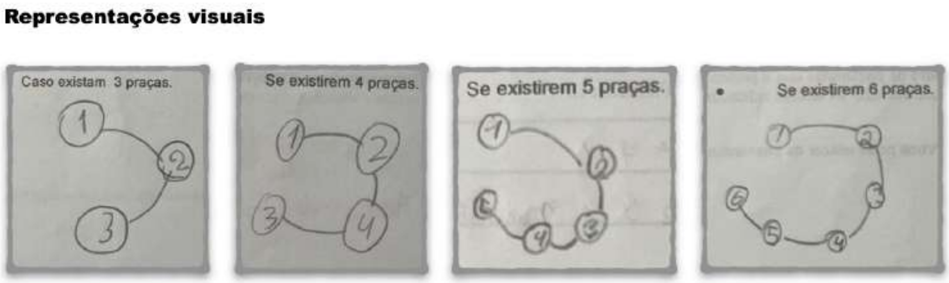
Na questão A, a turma não teve qualquer tipo de dificuldade, 6 grupos fizeram os desenhos de forma correta e apenas 1 grupo errou ao menos 1 dos desenhos. Abaixo Figura 93, Figura 94 e Figura 95 podem ser vistas as representações de 3 grupos.

Figura 93 – Turma 701: representação visual da questão A da atividade 4



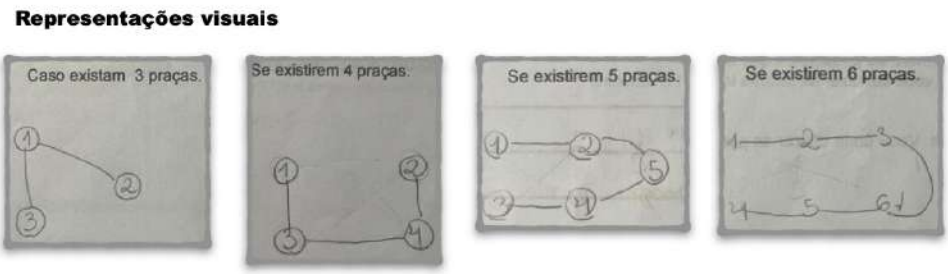
Fonte: A autora.

Figura 94 – Turma 701: representação visual da questão A da atividade 4



Fonte: A autora.

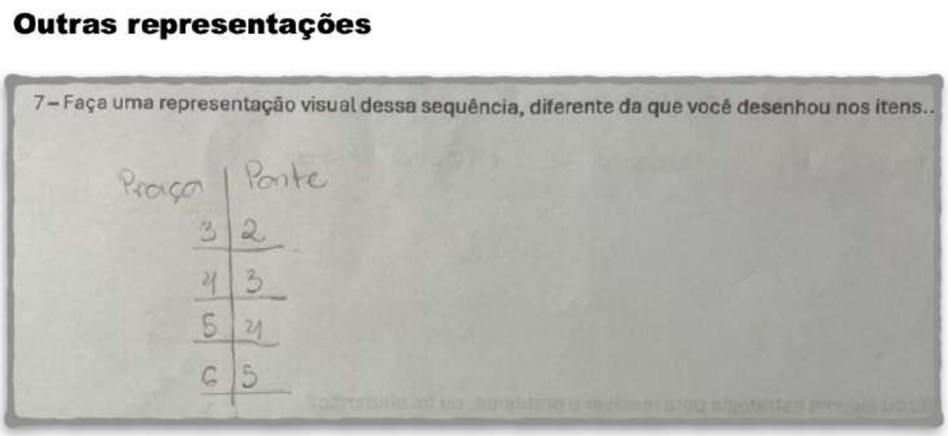
Figura 95 – Turma 701: representação visual da questão A da atividade 4



Fonte: A autora.

A questão A era composta por 7 perguntas. Ao responder à pergunta 1 , 5 grupos preferiram desenhar e não utilizaram as pontes disponibilizadas na atividade, enquanto que 2 grupos utilizaram as pontes em pelo menos um dos itens. Na pergunta 2, 2 grupos responderam que o item 1, que é um caso mais simples, com apenas 3 praças, não ajudou a pensar na resolução dos itens seguintes, 3 grupos disseram que ajudou mas explicaram de forma superficial, por exemplo, uma das respostas dada foi: “Porque é quase a mesma coisa sempre” e, por fim, 2 grupos responderam que sim e explicaram corretamente dizendo que a quantidade de pontes era o número de pontes menos 1 unidade. Quanto à pergunta 3 desta questão, 6 grupos disseram ter utilizado alguma estratégia para resolver o problema e 1 grupo disse não ter utilizado. A pergunta 4 não foi repondida por 1 grupo e, ainda, nesta questão, 4 grupos explicaram como pensaram, em cada caso, mas o fizeram sem nenhum sentido e apenas 2 grupos explicaram de forma coerente. Na pergunta 5, 5 grupos responderam que existe sim alguma solução diferente da encontrada mas que use o mesmo número de passarelas, enquanto 2 grupos disseram que não. Na 6ª pergunta, em que se pergunta qual seria o próximo elemento da sequência, 1 grupo não respondeu, 5 grupos responderam de forma incorreta e apenas 1 grupo respondeu de forma correta. Quanto à última pergunta, 3 grupos fizeram a representação visual de forma incorreta, 1 grupo fez a mesma representação visual já feita nos itens anteriores, 2 grupos não responderam à questão e apenas 1 grupo fez uma representação correta, através de uma tabela, como mostar a Figura 96

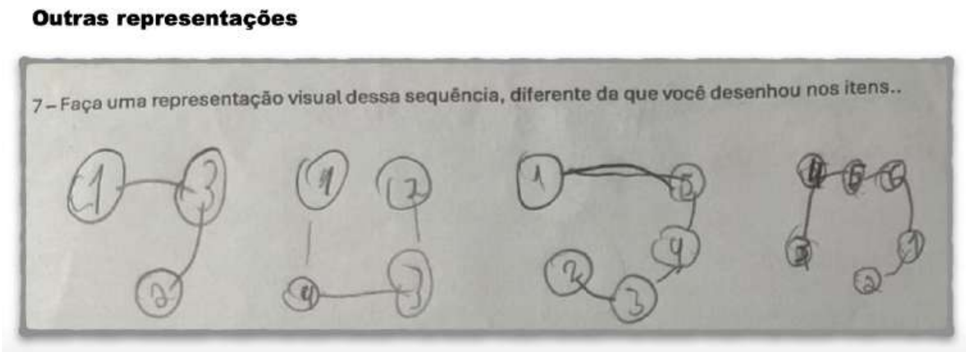
Figura 96 – Turma 701: Resposta ao item 7 da questão A da atividade 4



Fonte: A autora.

Destaca-se que um dos grupos ao responder a esta última pergunta fez a representação visual trocando apenas a numeração das praças da representação anterior, ou seja, rotulando os vértices de uma outra forma (Figura 97).

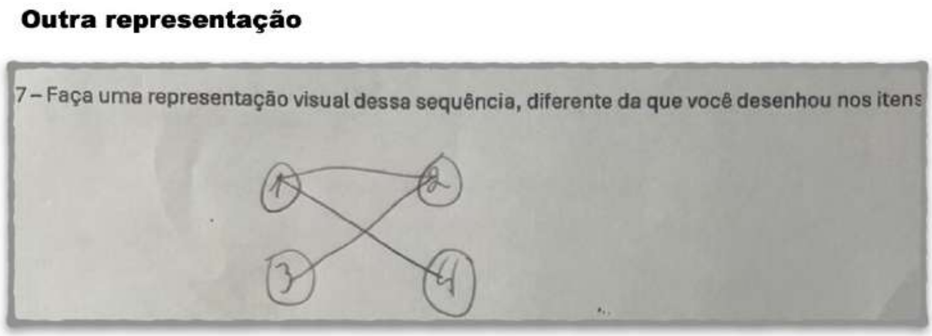
Figura 97 – Turma 701: representação visual do item 7 da questão A da atividade 4



Fonte: A autora.

A seguir (Figura 98) temos outra representação visual em que existe apenas uma rotução dos vértices diferente.

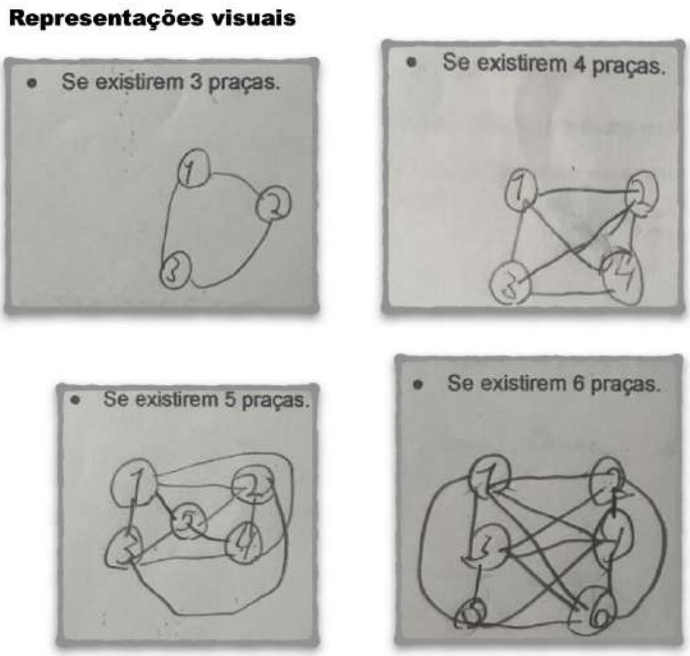
Figura 98 – Turma 701: representação visual da questão A da atividade 4



Fonte: A autora.

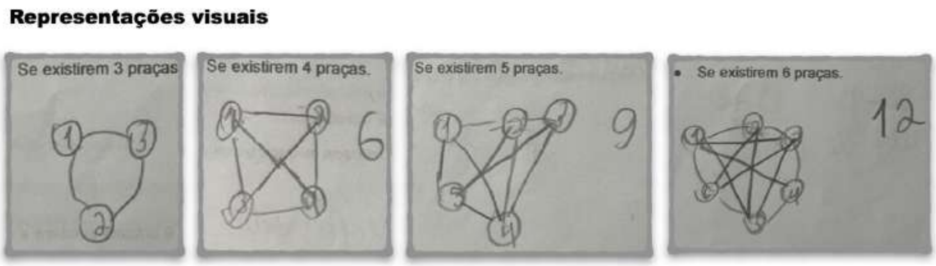
Já na questão B, a turma 701 revelou muita dificuldade. Os grupos estavam conversando bastante a respeito do número de pontes, demoraram a se organizar e a chegar a alguma conclusão, sentiram dificuldade em responder às perguntas, mesmo sendo elas uma repetição das anteriores e, talvez tenham ficado cansados, pois muitos grupos pararam de responder, deixando as últimas perguntas sem resposta, mostrando interesse em fazer apenas a representação visual dessa questão. Ainda na questão B, 3 grupos desenharam de forma correta as pontes dos 4 itens, 2 grupos erraram algum dos itens e 2 grupos fizeram de forma incorreta todos os itens. Observando as Figuras 99, 100 e 101 percebemos que eles as fazem bem pequenas e o desenho fica confuso, o que provoca que eles acabem se perdendo no caminho.

Figura 99 – Turma 701: representação visual da questão B da atividade 4



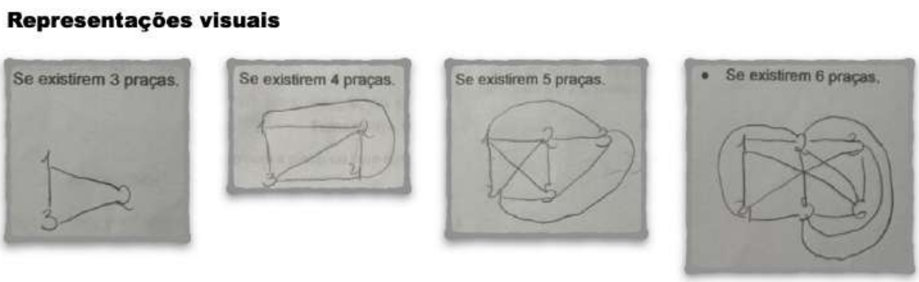
Fonte: A autora.

Figura 100 – Turma 701: representação visual da questão B da atividade 4



Fonte: A autora.

Figura 101 – Turma 701, representação visual da questão B da atividade 4

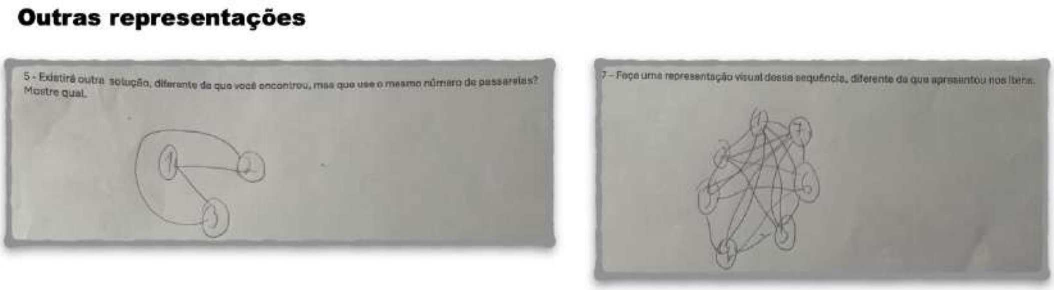


Fonte: A autora.

Quanto às perguntas desta questão, na primeira, 3 grupos disseram ser necessário utilizar as pontes disponibilizadas e 4 disseram que não. Na pergunta 2, 1 grupo não respondeu, 1 grupo respondeu que o item 1, caso com 3 praças, não ajudou a pensar na resolução dos casos seguintes e 5 grupos responderam que o item mais simples ajudou na procura de resposta. Na pergunta 3, 2 grupos não responderam, 2 grupos utilizaram alguma estratégia para resolver a questão e 3 não utilizaram qualquer estratégia. Na quarta pergunta, 1 grupo explicou como pensou de forma coerente, 4 grupos responderam sem sentido e 2 grupos não responderam.

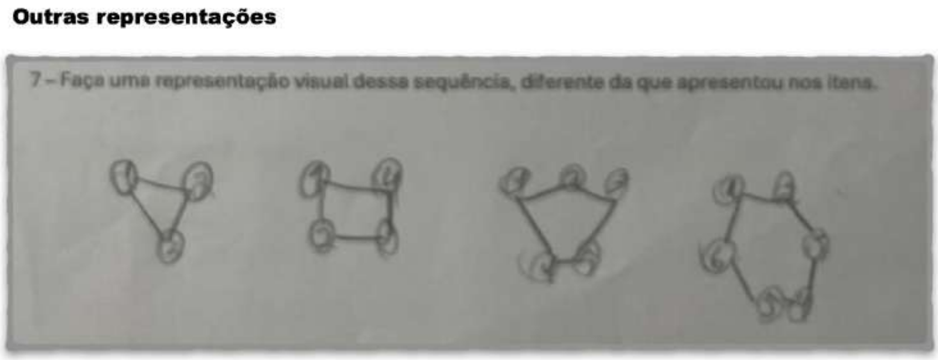
Na pergunta 5, 2 grupos responderam não existir outra solução diferente da que encontraram mas que use o mesmo número de passarelas, 3 grupos não disseram nem que sim, nem que não, apenas fizeram um desenho, Figura 102, e 2 grupos deixaram a pergunta em branco. No problema 6, 1 grupo fez um desenho que não faz sentido, 4 grupos não responderam e 2 grupos responderam que a quantidade de pontes não obedece a uma sequência. Na sétima pergunta, 3 grupos a deixaram sem ser feita, 3 grupos repetiram a representação visual já feita (Figura 103) e 1 grupo escreveu os números de 1 a 6. Com as respostas dadas foi possível perceber que os alunos não compreenderam que a proposta era representar uma sequência de figuras; alguns acabaram registrando apenas figuras isoladas.

Figura 102 – Turma 701: representação visual dos itens 5 e 7 da questão B da atividade 4



Fonte: A autora.

Figura 103 – Turma 701: representação visual do item 7 da questão B da atividade 4



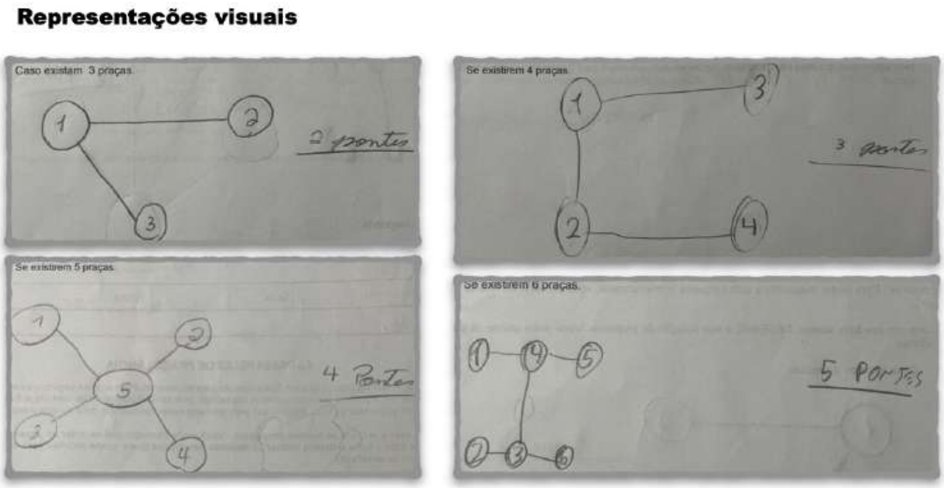
Fonte: A autora.

A turma 702, se dividiu em 6 grupos, com 4 alunos, e 3 duplas, em um total de 9 grupos. Após receberem as atividades e as devidas explicações, 6 grupos pegaram o material manipulativo, desses, 2 devolveram imediatamente, e na sequência, os outros 4 grupos devolveram o material. Assim, nenhum grupo acabou utilizando o material manipulativo. O interesse parece ter sido apenas para conhecer o material ou para ter alguma segurança, contudo os alunos perceberam que seriam capazes de resolver a atividade fazendo seus desenhos e, portanto, começaram rapidamente a trabalhar.

Durante a resolução da atividade, como acontecera na turma 701, algumas dúvidas referentes à disposição das pontes foram surgindo. Os alunos desta turma também se interessaram bastante pela atividade, alguns grupos reconheceram padrões numéricos na quantidade de pontes necessárias e algumas resoluções bem diferentes e interessantes surgiram.

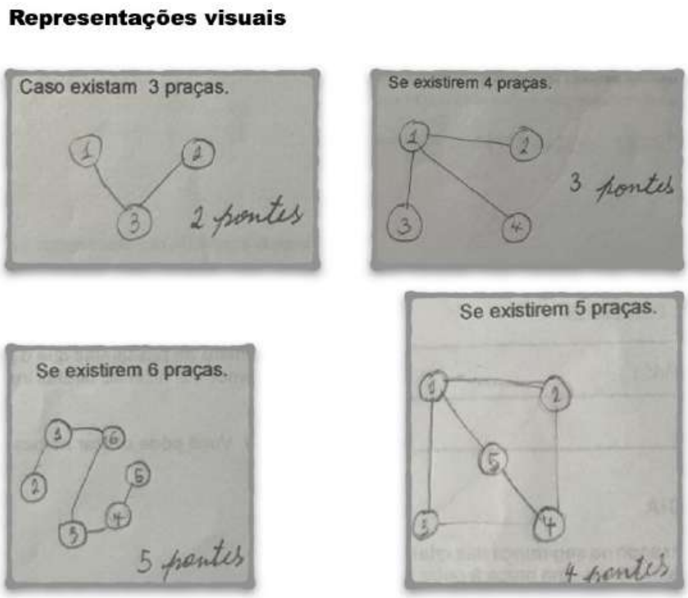
Na questão A, também não houve qualquer tipo de dificuldade, resolvendo de forma rápida e pontuando suas observações, 8 grupos fizeram os desenhos de forma correta e apenas 1 grupo errou ao menos 1 dos desenhos dos itens. Seguem abaixo (Figuras 104 e 105) as representações feitas por dois grupos.

Figura 104 – Turma 702: representação visual da questão A da atividade 4



Fonte: A autora.

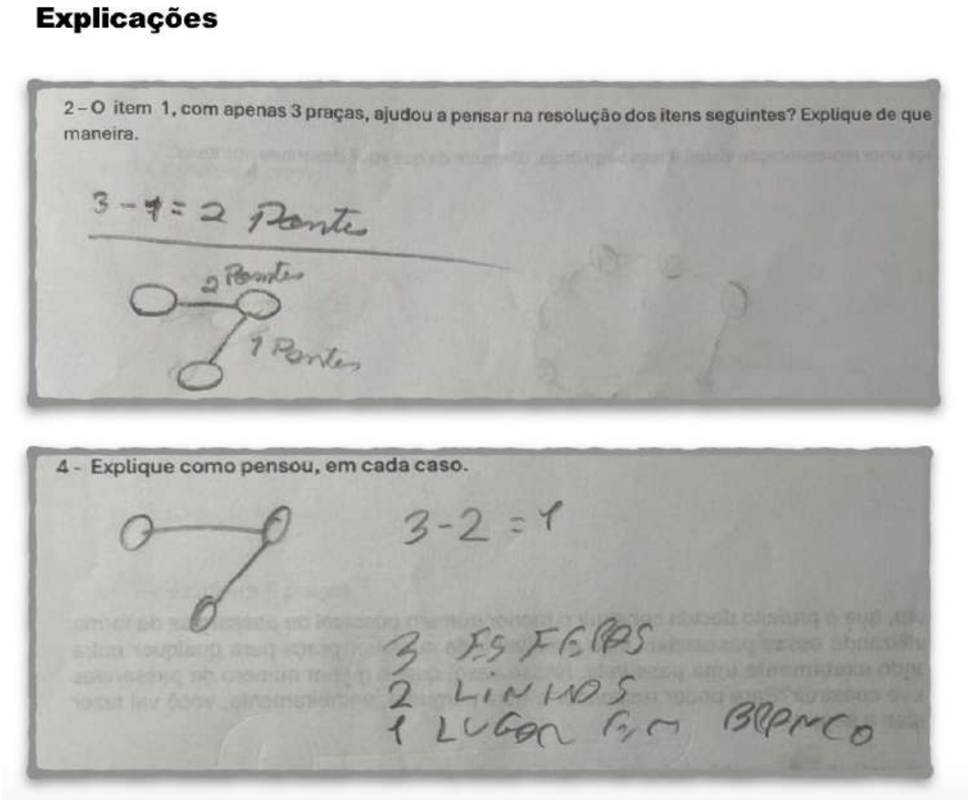
Figura 105 – Turma 702: representação visual da questão A da atividade 4



Fonte: A autora.

Sobre as respostas às 7 perguntas que compõem a questão A, salienta-se que na pergunta 1, 6 grupos preferiram desenhar e não utilizaram as pontes disponibilizadas, enquanto 2 grupos utilizaram as pontes ao menos em 1 dos itens e 1 grupo não respondeu. Na pergunta 2, apenas 1 grupo respondeu que o item anterior, com apenas 3 praças, não ajudou a pensar na resolução dos itens seguintes, 4 grupos disseram que esse item ajudou, mas explicaram de forma superficial e 3 grupos responderam afirmativamente e explicaram corretamente dizendo que a quantidade de pontes era o número de pontes menos 1 unidade (Figura 106) , por fim, 1 grupo não respondeu.

Figura 106 – Turma 702: respostas aos itens 2 e 4 l da questão A da atividade 4

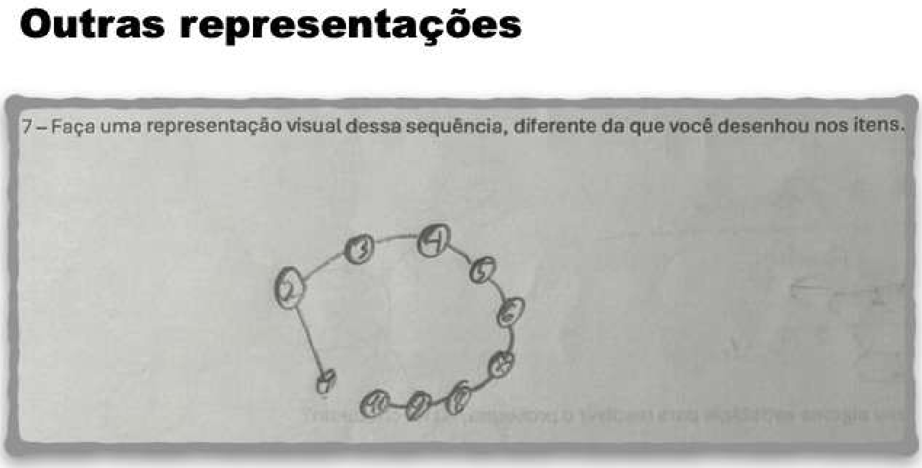


Fonte: A autora.

Quanto à pergunta 3 desta questão, 6 grupos disseram ter utilizado alguma estratégia para resolver o problema e 3 grupos disseram ter chutado a resposta. Na pergunta 4, 4 grupos explicaram como pensaram, em cada caso, mas o fizeram sem nenhum sentido, 4 grupos explicaram de forma coerente (Figura 106) e 1 grupo explicou de forma superficial mas interessante, dizendo que seus integrantes foram dialogando. Na pergunta 5, 4 grupos responderam que existe sim alguma solução diferente da encontrada mas que use o mesmo número de passarelas enquanto 5 grupos disseram que não. Na 6ª pergunta, 1 grupo não respondeu, 5 grupos responderam que obedece a uma sequência mas não indicaram de forma correta qual seria o próximo número da sequência, 1 grupo disse não obedecer a uma sequência e apenas 1 grupo respondeu que sim e determinou corretamente o próximo elemento da sequência.

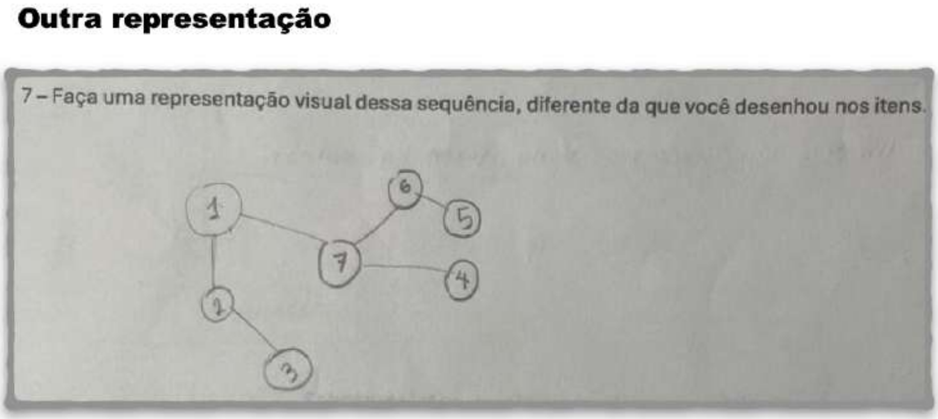
Quanto à última pergunta, 8 grupos fizeram a representação visual de forma incorreta, 1 grupo escreveu uma sequência de 1 a 7 e, apenas 1 grupo não fez a questão. Nesta questão alguns grupos entenderam que seria para completar com o próximo elemento da sequência e assim o fizeram, como observado nas figuras abaixo (Figuras 107 e 108)

Figura 107 – Turma 702: resposta ao item 7 da questão A da atividade 4



Fonte: A autora.

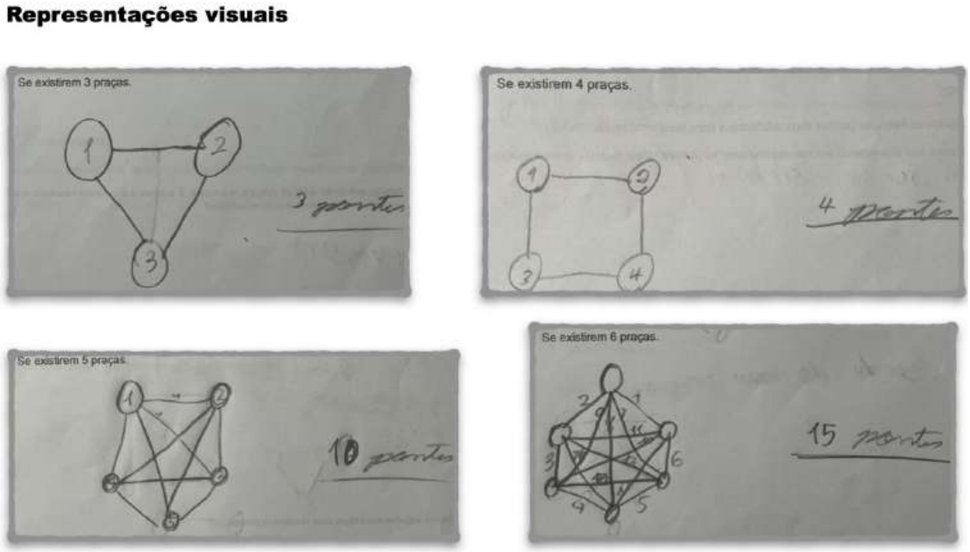
Figura 108 – Turma 702: resposta ao item 7 da questão A da atividade 4



Fonte: A autora.

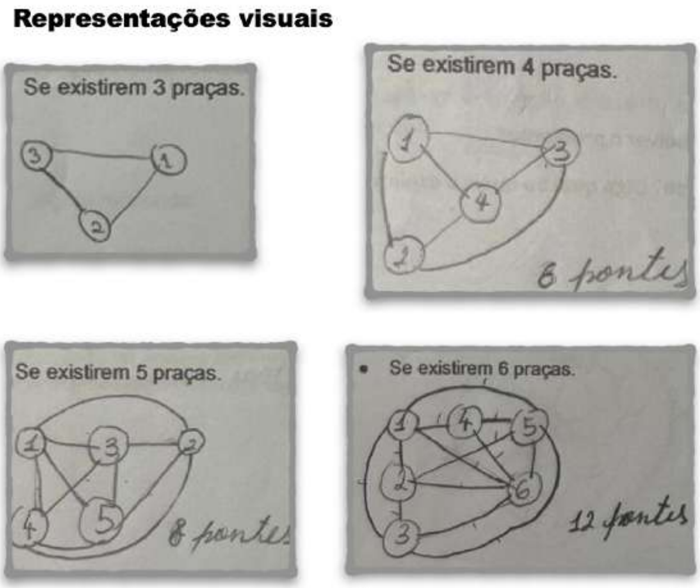
Na questão B, os alunos da turma 702 tiveram alguma dificuldade, porém, menos do que os alunos da turma 701. Os grupos conversaram bastante a respeito do número de pontes, e se organizaram de forma mais rápida, contudo sentiram dificuldade em responder às perguntas, mesmo sendo elas uma repetição das anteriores. Nesta questão, 3 grupos desenharam de forma correta as pontes dos 4 itens, 1 grupo errou algum dos itens (Figuras 109 e 110) e 5 grupos responderam de forma incorreta todos os itens. Assim como na turma 701, percebemos que eles fizeram as figuras pequenas e quando precisaram fazer com 6 praças, o desenho ficou confuso e eles acabaram se perdendo no caminho.

Figura 109 – Turma 702: representação visual da questão B da atividade 4



Fonte: A autora.

Figura 110 – Turma 702: representação visual da questão B da atividade 4



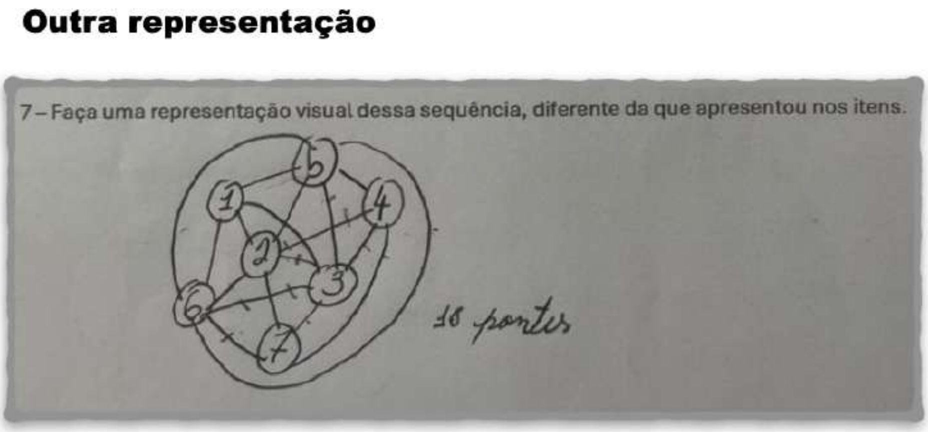
Fonte: A autora.

Quanto às perguntas desta questão, na primeira, 2 grupos disseram ser necessário utilizar as pontes disponibilizadas, 1 grupo não respondeu e 6 disseram que não utilizaram, preferindo desenhar. Na pergunta 2, 2 grupos a deixaram em branco, 2 grupos responderam que o item 1, com 3 praças, não ajudou a pensar na resolução dos casos seguintes e 5 grupos responderam que o item ajudou. Na pergunta 3, 1 grupo não fez, 5 grupos utilizaram alguma estratégia para resolver à questão e 2 não utilizaram qualquer estratégia. Na quarta pergunta, 2 grupos explicaram como pensaram de forma coerente, 6 grupos responderam sem sentido e 1 grupo não respondeu.

Na pergunta 5, 5 grupos responderam não existir outra solução diferente da que encontraram mas que use o mesmo número de passarelas, 3 grupos não responderam e 1 grupo respondeu que sim mas não soube mostrar a solução diferente. No problema 6, 1 grupo respondeu que a quantidade de pontes, em cada item, não obedece a uma sequência, 2 grupos não responderam e 6 grupos responderam que a quantidade de pontes obedece a uma sequência, mas não acertaram qual seria o próximo número dessa sequência.

Na sétima pergunta, 3 grupos a deixaram sem ser respondida e 6 grupos fizeram a representação visual de forma incorreta ou sem sentido. Dentre os grupos que responderam à questão, houve aquele que entendeu que a pergunta pedia para completar a sequência, seguindo o mesmo entendimento da questão A (Figura 111).

Figura 111 – Turma 702, representação visual da questão B da atividade 4



Fonte: A autora.

Ao término desta última atividade, ambas as turmas se mostraram mais maduras e envolvidas, comprometidas com todo o trabalho que veio sendo feito.

As turmas de 6º ano e 7º ano demonstraram grande entusiasmo ao participarem das atividades que exploraram o PC e seus principais pilares: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos. Os alunos se engajaram de forma ativa, aplicando esses conceitos em desafios matemáticos que exigiam raciocínio lógico, estratégia flexível e criatividade.

Esses pilares foram trabalhados de forma integrada às atividades e ao conteúdo de matemática, permitindo aos estudantes desenvolver habilidades como a identificação de estruturas numéricas, a criação de sequências lógicas e a resolução de problemas complexos por meio da organização de etapas. Além disso, a proposta foi enriquecida pela abordagem das MM, que valoriza a perseverança, o papel do erro, a colaboração e a crença de que todos podem aprender matemática.

O envolvimento foi tão positivo que, ao saberem que as atividades estavam chegando ao fim, muitos alunos demonstraram tristeza e expressaram o desejo de continuar explorando o conteúdo através deste tipo de atividade. Isso reforça a importância de experiências significativas no processo de aprendizagem, que não apenas desenvolvem competências fundamentais, mas também despertam o interesse dos estudantes.

A análise realizada permitiu verificar que os estudantes não apenas compreenderam a proposta, mas também recorreram a distintas formas de resolução, reforçando o valor de práticas que promovam autonomia e abertura para diferentes percursos de aprendizagem. Na sequência, apresenta-se uma resenha com os principais pontos observados.

"As Passarelas de Praçolândia"

Objetivo: Desenvolver capacidade de analisar, planejar e resolver problemas de construção de redes de conexão, promovendo raciocínio lógico, identificação de padrões e representação visual.

Experiência: Nenhuma reclamação, mesmo sendo longa; interesse e autonomia. Grupos se organizaram; nenhum utilizou material manipulativo após verificação; reconheceram padrões na quantidade de pontes.

Resultados:
701:
Questão A: Sem dificuldades nos desenhos; alguns reconheceram padrão (N pontes = N praças - 1). Dificuldade na explicação coerente e em novas representações.
Questão B: Muita dificuldade, conversaram bastante; desenhos pequenos e confusos; muitos itens sem resposta.
702:
Questão A: Menos dificuldade que a 701; resolveram rápido e pontuaram observações; alguns identificaram padrão.
Questão B: Alguma dificuldade, mas menos que 701; grupos conversaram bastante; figuras pequenas e confusas.

5.4 Análise do questionário B

Nesta última seção será apresentada a análise dos dados obtidos por meio do questionário B, Apêndice G, aplicado após a realização das atividades. Este questionário é composto por 12 perguntas, das quais as quatro primeiras são as mesmas do questionário A. A aplicação deste questionário teve como principal objetivo identificar possíveis mudanças nas percepções, atitudes e competências dos alunos em relação às Mentalidades Matemáticas e ao Pensamento Computacional, após a vivência das atividades propostas. Além disso, buscou obter uma análise comparativa com os dados obtidos no questionário inicial, procurando avaliar o desenvolvimento do PC nos aspectos relacionados à abordagem MM.

O questionário foi aplicado nas turmas de 6° ano (601 e 605) e de 7° ano (701 e 702), o quantitativo de alunos que respondeu ao instrumento pode ser visto na Tabela 5.

Turma	Número de alunos	Turma	Número de alunos
601	27	701	30
605	30	702	30

Tabela 5 – Quantitativo de alunos que respondeu ao questionário B.
Fonte: a autora.

Quanto à primeira questão deste questionário - *Para você, o que é matemática?* - também foram retiradas as palavras centrais das respostas dos alunos, de todas as turmas em que foram aplicados, das quais muitas aparecem como apareceram no questionária A, como: números, contar, cálculos, resolução de problemas e as quatro operações (adição, subtração, multiplicação e divisão). Outras continuaram tendo uma conotação mais negativa, mas isso ocorreu em menor quantidade que no primeiro questionário, sendo elas apenas "gasta tempo"e "difícil". Algumas, mais positivas e interessantes, que são: "útil", "faz parte da vida", "fonte de aprendizagem"e "fundamental". E, por fim, as que chamaram atenção por serem inesperadas, a saber: "boa para o aprendizado"e "fundamental". Foi importante perceber que após a realizacão das atividades a resposta dada à primeira pergunta foi mais positiva.

Quanto às questões 2 e 3, as quais pedem a primeira palavra que vem à sua cabeça quando se fala em Matemática e em Pensamento computacional, também optou-se por fazer, para cada uma das questões, uma nuvem de palavras, retiradas das respostas dadas pelos alunos que responderam a esse questionário, adaptando expressões dadas pelos alunos a uma só palavra. Salienta-se que após a realização das atividades envolvendo o Pensamento Computacional e a abordagem Mentalidades Matemáticas, as respostas dos alunos à pergunta 2, *“Qual a primeira palavra que vem à sua cabeça quando se fala em Matemática?”*, revelaram algumas mudanças na percepção da disciplina, como observamos na Figura 112. Embora termos como *Contas*, *Números*, *Divisão* e *Multiplicação* permaneçam em destaque, indicando que a associação com cálculos e operações básicas ainda persiste, observa-se o fortalecimento da palavra *Aprender*, que ganha força e destaque, sugerindo uma mudança positiva — o ato de aprender passa a ser lembrado junto com a Matemática, apontando para uma percepção mais ligada ao processo de construção do conhecimento e não apenas à execução mecânica de contas. Além disso, palavras como *Raciocínio*, *Computador* e *Organização* sinalizam que os alunos passaram a relacionar a Matemática também com estratégias do Pensamento Computacional, indicando que este começou a se consolidar, mesmo que de forma mais modesta. Ainda assim, termos com carga negativa persistem, como *Fracasso*, *Dor* e *Desespero*; contudo, surgem indícios de percepções mais positivas, como *Legal*, *Felicidade* e *Trabalho*, sugerindo que práticas pedagógicas mais abertas, criativas e colaborativas começam a suavizar sentimentos de medo e rejeição, recriando o papel da Matemática no cotidiano escolar. A comparação desta nuvem com a anterior (página 66) revela sinais de avanço, passando de uma Matemática puramente mecânica para uma Matemática que envolve aprender, pensar e resolver problemas. A carga negativa, embora ainda presente, divide espaço com termos mais positivos, evidenciando que práticas inovadoras podem, aos poucos, modificar o lugar da Matemática na experiência dos estudantes.

Figura 112 – Nuvem de palavras referente a questão 2 do questionário B - *Qual a primeira palavra que vem à sua cabeça quando se fala em Matemática?*

Fonte: A autora.

Já a nuvem resultante das respostas à pergunta *“Diga três palavras que vêm à sua cabeça quando se fala em Pensamento Computacional”*, Figura 113, após a realização das atividades, revela um avanço no entendimento do que seja o PC. Termos como *Computador*, *Informática*, *Internet* e *Jogos* continuam em destaque, indicando uma forte associação com tecnologias e dispositivos digitais, outras palavras como *Celular*, *Tela*, *Mouse*, *Código*, *Monitor*, *IA*, *Eletricidade*, *Notebook*, *Robô* e até referências como *GTAV* mostram que os alunos mantêm uma conexão clara com o universo digital e os jogos. Percebe-se, portanto, que ainda é forte a visão do Pensamento Computacional como algo prático, ligado à tecnologia do dia a dia — mas agora misturado a termos relacionados à aprendizagem.

A comparação com a nuvem anterior, Figura 11, mostra que, após as atividades, os alunos ampliaram o entendimento do Pensamento Computacional, passando a vê-lo como algo que envolve pensar, aprender, estudar, organizar ideias e resolver problemas, indo além do simples uso de dispositivos. O destaque de palavras como *Pensamentos*, *Mente*, *Conhecimento*, *Curiosidade*, *Interessante* e *Alegria* evidencia que a abordagem das Mentalidades Matemáticas contribuiu para abrir espaço a uma visão mais criativa, leve, menos mecânica e voltada para a busca de estratégias, além de algo que envolve o processo de estudo, a aquisição de conhecimento e a organização do raciocínio.

Apesar desse avanço, ainda surgem palavras como *Ansiedade*, *Dificuldade*, *Problema*, *Medo* e *Tristeza*, mostrando que, para alguns alunos, o Pensamento Computacional ainda desperta insegurança, possivelmente por ser um conceito novo ou exigir habilidades pouco trabalhadas anteriormente. Esses resultados sugerem que as práticas integradas de Pensamento Computacional e Mentalidades Matemáticas contribuem para ampliar a confiança dos alunos, fortalecer sua autonomia diante de desafios e favorecer uma relação mais positiva com a aprendizagem.

Figura 113 – Nuvem de palavras referente a questão 3 do questionário B - *Qual a primeira palavra que vem à sua cabeça quando se fala em Pensamento Computacional?*

Fonte: A autora.

No tocante à questão 4, assim como no questionário A, era perguntado aos alunos se concordavam, concordavam parcialmente ou discordavam das seguintes afirmações:

(i) Eu não sou capaz de aprender matemática.

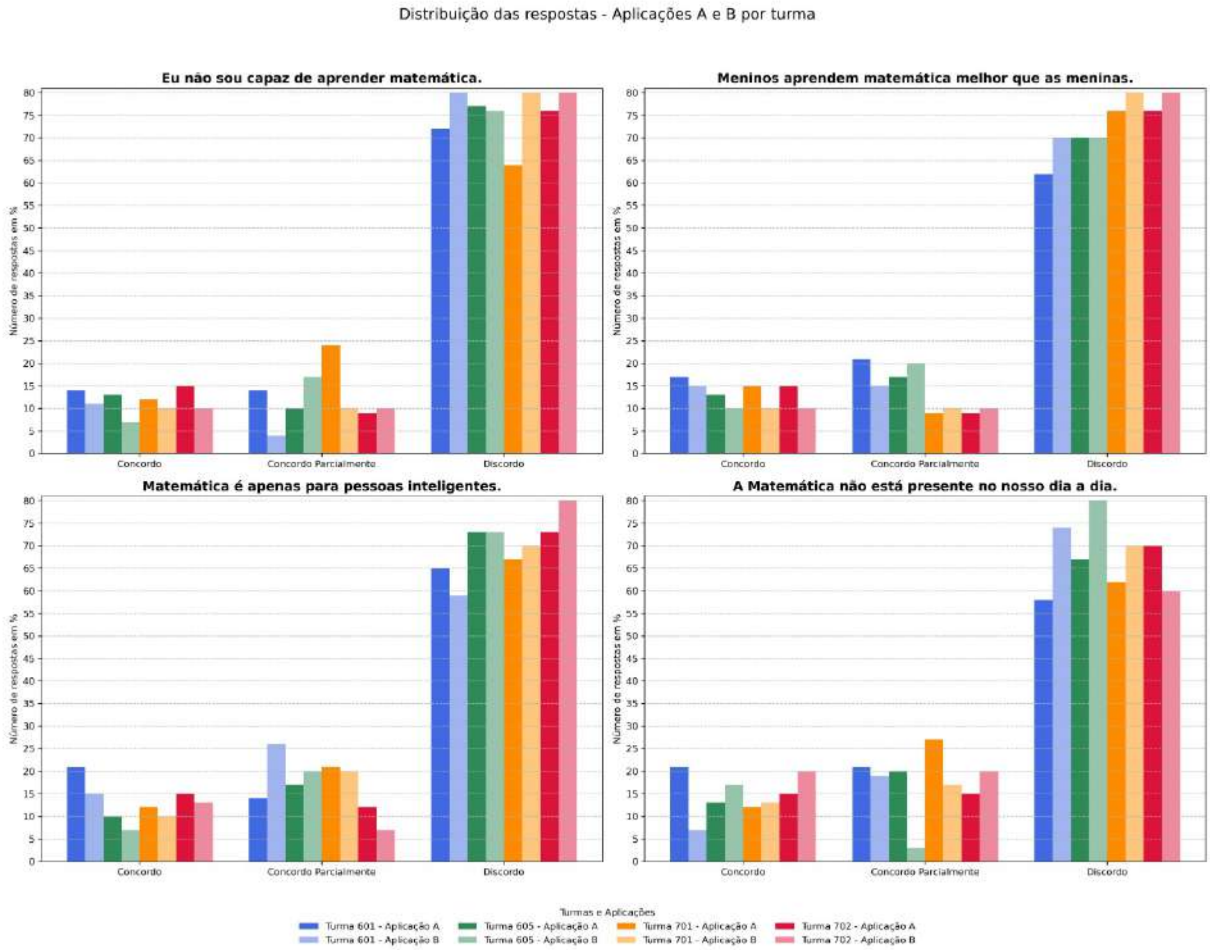
(ii) Meninos aprendem matemática melhor que as meninas.

(iii) Matemática é apenas para pessoas inteligentes.

(iv) A Matemática não está presente no nosso dia a dia.

Abaixo, Figura 114, seguem os gráficos de colunas referentes às respostas dadas por cada turma a cada uma das afirmações, tanto no questionário B (numtom mais claro), como no questionário A (num tom mais escuro), com o objetivo de comparar os resultados obtidos entre os diferentes grupos participantes da pesquisa, possibilitando uma visualização clara das variações nas respostas de cada turma facilitando, assim, a visualização rápida dos dados.

Figura 114 – Gráficos referentes à resposta das afirmativas da questão 4, dadas por todas as turmas - Questionário B



Fonte: A autora.

Analisando os gráficos referentes à afirmação *"Eu não sou capaz de aprender matemática"*, observa-se que a maioria dos alunos continua a **DISCORDAR** dessa ideia, reforçando uma percepção positiva de sua capacidade de aprendizagem. Em quase todas as turmas houve um leve aumento na discordância, sendo mais evidente na turma 605, que passou de aproximadamente

70% para mais de 80%. Esse crescimento sugere que as atividades de Pensamento Computacional (PC) e Mentalidades Matemáticas (MM) contribuíram para fortalecer a autoconfiança dos estudantes. Já as respostas *"CONCORDO"* e *"CONCORDO PARCIALMENTE"* diminuíram na maior parte das turmas, indicando redução da insegurança inicial. A única exceção foi a turma 701, onde se registrou um pequeno aumento em *"CONCORDO PARCIALMENTE"*, sinalizando que alguns alunos ainda enfrentam dúvidas quanto à própria capacidade. No conjunto, os resultados apontam para uma tendência geral de fortalecimento da confiança dos alunos em relação à Matemática.

Na afirmação *"Meninos aprendem matemática melhor que as meninas"*, os dados mostram que, antes das atividades, já havia uma forte discordância em relação a essa ideia, indicando que os alunos apresentavam uma visão mais igualitária entre eles. Após as atividades, observou-se que a discordância se manteve alta ou até aumentou em algumas turmas, como a 701 e a 702. As opções *"CONCORDO"* e *"CONCORDO PARCIALMENTE"* apresentaram uma leve redução, mostrando que as práticas realizadas podem ter contribuído para reforçar a ideia de que o desempenho em Matemática não depende de gênero, combatendo estereótipos que limitam as meninas.

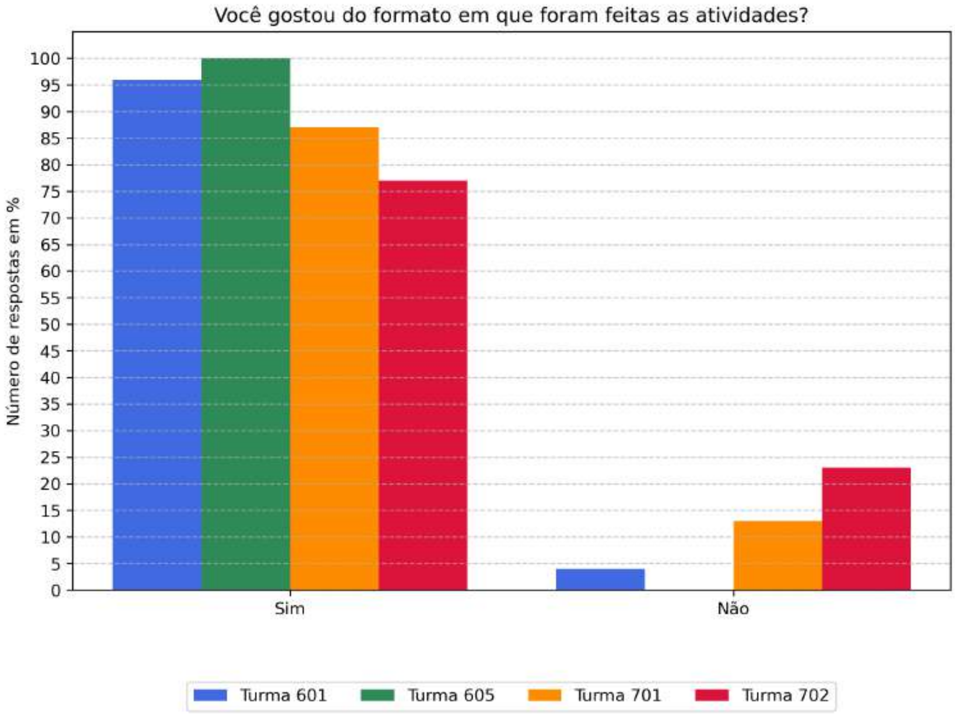
Quanto à afirmação *"Matemática é apenas para pessoas inteligentes"*, a discordância também aumentou em todas as turmas, mostrando um avanço importante: após as atividades, menos alunos acreditam que a Matemática é restrita a quem tem um *"dom"*. O crescimento de respostas em **DISCORDO** indica que os alunos passaram a entender a Matemática como algo que pode ser aprendido por qualquer pessoa, desde que sejam oferecidas estratégias adequadas e um ambiente de aprendizagem favorável. As respostas *"CONCORDO"* e *"CONCORDO PARCIALMENTE"* diminuíram, exceto na turma 701, que manteve um percentual relativamente mais alto de *"CONCORDO PARCIALMENTE"*, evidenciando resquícios da crença de que a Matemática exige uma inteligência "acima da média".

Por fim, a afirmação *"A Matemática não está presente no nosso dia a dia"* revela uma das mudanças mais significativas: observa-se que a maioria dos alunos discorda dessa ideia, sendo que a discordância aumentou na comparação entre os questionários A e B, especialmente na turma 605, onde o percentual de discordância ultrapassou 75%. Isso indica que, após as atividades, os alunos passaram a perceber mais claramente a aplicação da Matemática em situações cotidianas. A opção *"CONCORDO PARCIALMENTE"* caiu em quase todas as turmas, mostrando que menos estudantes estão inseguros quanto à utilidade prática da Matemática. Já a opção *“CONCORDO”* teve uma pequena diminuição ou se manteve, indicando que ainda existe uma parcela que não consegue relacionar a Matemática ao dia a dia — um ponto que ainda pode e deve ser trabalhado.

Em síntese, a comparação entre os questionários A e B demonstra que as práticas envolvendo o Pensamento Computacional e a abordagem Mentalidades Matemáticas contribuíram para fortalecer a autoconfiança dos alunos, combater estereótipos, ampliar a compreensão da Matemática como uma área acessível e ressaltar sua relevância no cotidiano. Ainda assim, os dados indicam que é essencial manter ações que ampliem essa percepção de forma contínua e progressiva.

Quanto à questão 5, a análise das respostas dos alunos, Figura 115, à pergunta, *“Você gostou do formato em que foram feitas as atividades?”*, revela uma alta taxa de aprovação em todas as turmas. Na turma 601, 96% dos estudantes responderam **Sim** e na turma 605, a aceitação foi total, com 100% de respostas **Sim**. Nas turmas de 7º ano, observa-se uma leve diminuição no percentual de aprovação: na turma 701, 87% dos alunos disseram **Sim** e na turma 702, apenas 77% dos alunos gostaram do formato o que pode ser um indicador de que alunos mais velhos são mais críticos ou têm expectativas diferentes em relação ao formato das atividades. De forma geral, os resultados podem indicar que o formato adotado, que buscou desenvolver o Pensamento Computacional e a abordagem das Mentalidades Matemáticas, foi bem aceito pela maioria dos alunos. A resistência mais evidente entre alguns alunos do 7º ano pode estar relacionada a uma busca por autonomia ou por diferentes estratégias. Ainda assim, os dados confirmam que a metodologia proposta se mostrou motivadora e pertinente, reforçando a importância de manter práticas inovadoras e ajustá-las conforme o perfil de cada turma.

Figura 115 – Gráficos referentes à resposta da questão 5 - Questionário B



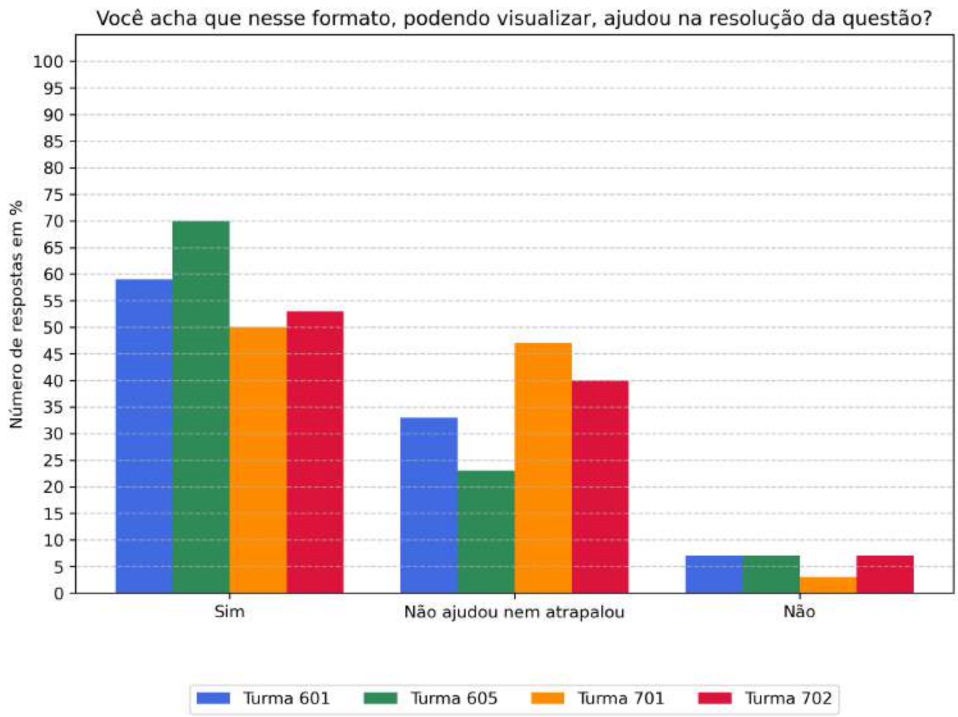
Fonte: A autora.

Além das questões objetivas atrás referidas, os alunos foram convidados a responder à pergunta aberta: *"O que você mais gostou nesse formato de atividade?"*, que fazia parte da questão 6. A análise das respostas dadas, de um universo de 117 alunos que responderam ao questionário, sendo 57 do 6º ano e 60 do 7º ano, revela entendimentos positivos sobre a proposta, destacando aspectos como a possibilidade de *"fazer a atividade em grupos"*, *"a abordagem dos problemas matemáticos"* e *"o jeito de pensar para resolver as questões"*. Comentários como *"o raciocínio do problema que para resolver temos que compreender e fazer"* e *"a forma de raciocinar"* evidenciam que os alunos valorizaram o desenvolvimento de um pensamento lógico. Outros alunos ressaltaram elementos como *"a visualização que ajudou nas atividades"*, o uso de *"outros recursos"* e até o aspecto lúdico, como *"desenho"* e *"fácil e sem conta"*, indicando que atividades com esse formato, o recurso a visualizações e materiais manipuláveis, tornam a Matemática mais acessível, flexível, criativa e diversificada. Entre as respostas, destaca-se ainda um relato que sintetiza a mudança de postura: *"aprendi a gostar mais de matemática"*, mostrando que a experiência contribuiu para ressignificar a relação de alguns alunos, mesmo que poucos, com a disciplina. Apesar de uma manifestação isolada de desinteresse (*"odeio matemática"*) e algumas não respostas, também chama a atenção a quantidade de incompreensões quanto à pergunta feita, vista através de respostas completamente sem sentido. Contudo, observa-se que, em sua maioria, os alunos identificaram elementos desse formato de atividade que estimularam o trabalho colaborativo, o raciocínio e a aprendizagem ativa.

A análise das respostas dos alunos à Questão 7, *“Você acha que nesse formato, podendo visualizar, ajudou na resolução da questão?”*, mostra que a maioria dos alunos percebeu que a visualização é um recurso que facilita na resolução dos problemas propostos, gráfico na Figura 116. Na turma 605, cerca de 70% responderam **Sim**, destacando-se como o grupo que mais reconheceu como a representação visual pode ajudar. A turma 601 também apresentou alta aceitação, com aproximadamente 58% de respostas **Sim** e cerca de 30% indicando que a visualização *“não ajudou nem atrapalhou”*. Já as turmas 701 e 702 demonstraram uma divisão mais equilibrada: cerca de 50% a 55% responderam **Sim**, enquanto 40% a 45% afirmaram que a visualização não fez diferença significativa para eles. A opção **Não** foi pouco escolhida em todas as turmas, ficando abaixo de 10%.

Esses resultados reforçam que o uso de representações visuais, como desenhos, esquemas ou estratégias de organização do raciocínio, contribuiu de forma positiva para a compreensão das atividades, especialmente entre os alunos do 6º ano, mais abertos a esse recurso. A maioria das respostas neutras entre os alunos do 7º ano indica a necessidade de continuar trabalhando e melhorando as práticas que integrem visualizações de forma mais contextualizada e significativa para esse público. De modo geral, a análise confirma que a combinação de visualização presente na abordagem Mentalidades Matemáticas e o , Pensamento Computacional pode tornar a resolução de problemas mais clara, concreta e acessível para os alunos.

Figura 116 – Gráficos referentes à resposta da questão 7 - Questionário B



Fonte: A autora.

A questão 8 teve como objetivo aprofundar a percepção dos alunos que responderam **Sim** à questão anterior, colocando a seguinte pergunta: *"Se esse formato ajudou na resolução da questão, como isso aconteceu?"*. De forma geral, as respostas indicam que uma parte significativa dos estudantes conseguiu reconhecer que a visualização favoreceu o entendimento, a organização do raciocínio e a resolução das atividades. Destacam-se relatos como *"ajudou a entender e a raciocinar melhor"*, *"ficou mais fácil de interpretar a questão"* e *"com imagem fica fácil de criar uma imagem mental e calcular a partir do que nos é mostrado"*, evidenciando que os recursos visuais foram percebidos como um auxílio prático para pensar e resolver problemas. Apesar disso, alguns alunos apresentaram respostas vagas ou não souberam explicar com clareza como o formato contribuiu para a resolução das atividades, o que revela a necessidade de fortalecer práticas que incentivem a reflexão e a comunicação dos próprios processos de aprendizagem. Ainda assim, os dados reforçam que o uso de estratégias visuais sugeridas pela abordagem Mentalidades Matemáticas alinhadas ao Pensamento Computacionalpode ampliar a compreensão e tornar a Matemática mais dinâmica. O quantitativo referente às respostas dadas pelos alunos pode ser visto na Tabela 6.

Tabela 6 – Distribuição das respostas dos alunos à questão 8 por turma

Turma	**Total (Sim Q7)**	**Ajudou nas atividades**	**Ajudou a entender e raciocinar**	**Sem sentido**	**Não respondeu**
601	59%	19%	31%*	25%	25%
605	70%	19%	19%	29%	33%
701	50%	47%	0	40%	13%
702	53%	44%	0	37%	19%

* 1 aluno respondeu de forma mais detalhada, indicando formação de imagem mental para cálculo.

A questão 9 buscou identificar, de forma aberta, o que os alunos mais gostaram nas atividades desenvolvidas. As respostas revelaram diferentes pontos que foram valorizados pelos alunos. Na turma 601, destacaram-se comentários sobre *"como eram feitas as perguntas"* (7 alunos), o trabalho em grupo (4 alunos), referências a *"tudo"* (4 alunos), a importância de pensar e raciocinar (2 alunos), além de mencionarem a qualidade das atividades, as imagens como recurso facilitador e as operações básicas. Contudo, também houve 1 resposta de rejeição (*"não gostei de nada"*) e 5 alunos apresentaram respostas sem sentido mostrando não terem compreendido a pergunta. Na turma 605, a grande parte das respostas indicou satisfação com as *questões* em si (7 alunos), com o conjunto de atividades (*"tudo"* — 6 alunos) e com o trabalho em grupo (2 alunos), além de referências à forma de aprender, ao tipo de atividade trabalhada, às contas e à novidade de resolver problemas de forma diferente. Três alunos afirmaram que não gostaram de nada e 3 responderam de forma incoerente por não entenderem a pergunta. Na turma 701, houve uma grande valorização do trabalho ser feito em grupo (5 alunos), do *"tudo"* (5 alunos) e do tipo de atividade proposta (4 alunos), além de comentários sobre pensar para chegar a soluções, aprender de forma diferente e gostar da forma como as perguntas foram feitas (4 alunos). Ainda assim, houve 1 resposta negativa (*"não gostei de nada"*), 6 respostas sem sentido e 2 alunos não responderam à questão. Na turma 702, as preferências se concentraram em trabalhar em grupo (7 alunos), resolver as questões (7 alunos), desenhar (4 alunos) e valorizar a forma como as perguntas foram feitas (2 alunos). Um aluno apontou que a visualização ajudou, enquanto 3 disseram que não gostaram de nada. Dois alunos não responderam e dois apresentaram respostas sem coerência.

De forma geral, observa-se que muitos alunos gostaram bastante de trabalhar em grupo, da forma como as perguntas foram organizadas e da possibilidade de raciocinar para resolver problemas, indicando convergência com o propósito das atividades. Também se destacam comentários positivos sobre a variedade de recursos e o uso da visualização, mostrando que estratégias visuais, colaborativas e investigativas podem tornar a Matemática mais atrativa. Ainda assim, as respostas sem sentido e algumas rejeições revelam que uma parte dos alunos ainda enfrenta dificuldades em expressar suas percepções ou tem uma grande "aversão" à matemática ou não se adaptou totalmente ao novo formato, indicando oportunidades para ajustes e a importância de se trabalhar uma mentalidade de crescimento.

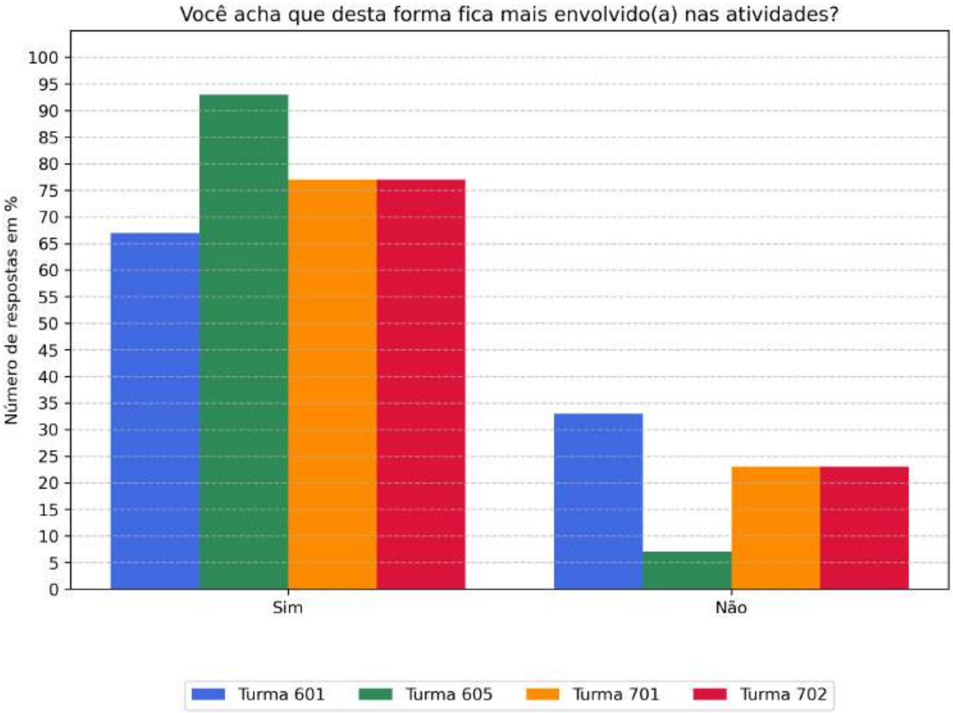
Ao analisar as respostas dadas pelos alunos à questão 10, *O que você menos gostou nas atividades?*, construímos a Tabela 7 mostra que, apesar de haver registros de dificuldades ou desconfortos específicos, grande parte dos alunos indicou ter *"gostado de tudo"*, especialmente nas turmas 601 e 605. Os motivos de insatisfação concentram-se em aspectos como dificuldade percebida, quantidade de questões, exigência de justificar respostas, formato das perguntas ou trabalhar em grupo. Também surgem questões isoladas relacionadas à extensão ou à forma de divisão de tarefas. Esses dados sugerem que, mesmo com avaliação predominantemente positiva, o formato ainda desafia alguns alunos, visto que muitos nunca trabalharam matemática dessa forma, sobretudo no que envolve maior autonomia, explicação do raciocínio ou exposição de ideias.

Tabela 7 – Distribuição das respostas dos alunos à questão 10 (O que menos gostaram nas atividades)

Turma	Gostou de tudo	Questões Difíceis	Não Gostou de Nada	Formato / Tipo	Muitas Questões	Escrita / Justificativa	Grupo	Sem Sentido/NR
601	48%	11%	4%	15% (atividade, perguntas, jeito de pensar)	–	–	–	22%
605	36%	10%	7%	17% (divisão, formato, texto, individual)	–	–	–	30%
701	30%	10%	13%	23% (discussão, matemática, escrita)	7%	–	–	17% (10% sem sentido + 7% NR)
702	23%	–	13%	27% (tempo curto, acabou, justificativa, longo, contas, tipo de pergunta)	20%	–	7%	10% (2 sem sentido + 1 NR)

A análise das respostas à Questão 11, *"Você acha que desta forma fica mais envolvido(a) nas atividades?"*, mostra que a maioria dos alunos considera que o formato utilizado contribuiu para aumentar o seu engajamento, Figura 117. A turma 605 apresentou o maior percentual de concordância, com 93% dos estudantes respondendo **Sim**, indicando grande aceitação da proposta. Nas turmas 701 e 702, observa-se que 77% dos alunos também disseram **Sim**, enquanto na turma 601 apenas 67% afirmaram sentir-se mais envolvidos, enquanto 33% responderam **Não**, revelando uma proporção um pouco maior de alunos que não se sentiram tão motivados com o formato utilizado.

Figura 117 – Gráficos referentes à resposta da questão 11 - Questionário B



Fonte: A autora.

Esses resultados apontam que as estratégias utilizadas — com foco em visualização, buscando trabalhar o PC e a abordagem MM -— contribuíram para tornar as atividades mais participativas e interativas. A variação entre as turmas indica que perfis diferentes influenciam o grau de aceitação: enquanto turmas com alunos mais novos, como a 605, demonstraram maior abertura e entusiasmo, parte dos estudantes do 7º ano mostrou uma leve resistência, mesmo já tendo trabalhado no ano anterior atividades envolvendo a abordagem MM, atitude que talvez indique que ainda estão habituados a abordagens tradicionais.

De forma geral, a Questão 11 reforça que o formato promoveu maior percepção de envolvimento na aprendizagem, mas também evidencia a necessidade de continuidade de estratégias e atividades que estimulem a escrita, o pensamento crítico, a flexibilidade e a mentalidade de crescimento, de modo a garantir que todos os alunos se sintam igualmente motivados a participar ativamente das aulas de Matemática.

6 CONCLUSÃO

A presente investigação permitiu compreender melhor como os alunos concebem a matemática e de que forma essas concepções impactam sua relação com a disciplina. Muitos ainda a associam ao sofrimento, à ansiedade e à frustração, reflexo de práticas escolares tradicionais baseadas na repetição de algoritmos e na cobrança de respostas rápidas. Esse histórico consolidou a ideia de que a matemática seria um campo reservado apenas a quem possui uma "inteligência especial".

Essa visão reforça desigualdades e sentimentos de incapacidade, contribuindo para que parte dos estudantes se distancie da disciplina. A crença de que poucos são "naturalmente bons em matemática" mina a confiança dos demais e perpetua barreiras que dificultam a aprendizagem. Esse cenário evidencia a necessidade de propostas pedagógicas capazes de desafiar esse modelo cristalizado.

As atividades desenvolvidas neste trabalho abriram brechas para ressignificar tais concepções. Ao propor tarefas mais abertas, conectadas ao cotidiano e organizadas em formato investigativo, a matemática começou a ser vista como algo útil, interessante e possível de ser vivenciado de forma prazerosa. Esse movimento inicial de mudança revelou um aumento no engajamento e na participação dos alunos.

Outro aspecto que emergiu com força foram as mensagens recebidas ao longo da trajetória escolar. O discurso de que o erro é sinal de fracasso, de que há apenas um caminho correto para resolver problemas ou de que o bom desempenho depende de "talento" marcou profundamente a autoestima acadêmica dos estudantes. Tais mensagens funcionaram como barreiras invisíveis que desestimulavam a persistência diante dos desafios.

A proposta diferenciada, ao contrário, trouxe novas mensagens. O erro foi tratado como etapa essencial do processo de aprendizagem, a diversidade de estratégias passou a ser valorizada e o progresso foi associado ao esforço e às oportunidades de estudo. Essa mudança no discurso pedagógico devolveu confiança aos alunos e os motivou a se reconhecerem como capazes de aprender matemática.

Além disso, ao longo das tarefas, vimos mudanças claras de comportamento: a participação aumentou, a dependência do professor diminuiu e a colaboração entre pares ganhou corpo.

Os alunos passaram a explicar o raciocínio e não só “dar o resultado”, toleraram melhor o erro como parte do processo e mostraram mais persistência diante de impasses. Surgiram estratégias variadas e representações diversas (tabelas, esquemas, esboços), com mais autocorreção e checagem entre colegas. Houve melhora na administração do tempo e na escuta ativa, com turnos de fala mais equilibrados. Sem abandonar rotinas clássicas de sala, o foco migrou para critérios de qualidade do argumento. Esses indícios apareceram tanto em registros dos alunos e como em observações feitas, sinalizando avanço de atitudes essenciais ao pensamento computacional e à prática matemática.

Também ficou evidente que as dificuldades dos estudantes não se restringem ao campo matemático. Muitos apresentaram fragilidades na língua materna, como dificuldades de interpretação, alfabetização incompleta ou pouca familiaridade com a leitura. Essas limitações interferiram na formulação de justificativas e na comunicação de ideias, mas não impediram avanços significativos no raciocínio lógico e na construção de significados.

Nesse sentido, a matemática se mostrou também como um espaço de fortalecimento de competências linguísticas. Ao argumentar, explicar raciocínios e compartilhar estratégias, os alunos puderam exercitar a leitura e a escrita de forma contextualizada, ampliando suas possibilidades de expressão. Essa dimensão revela um ponto de articulação importante entre áreas do conhecimento.

As tarefas planejadas segundo o modelo “piso baixo e teto alto” foram decisivas para ampliar a inclusão. Elas permitiram a participação de todos, independentemente do nível de conhecimento inicial, ao mesmo tempo em que desafiaram os mais avançados. Essa abertura ao múltiplo favoreceu um ambiente criativo e colaborativo, em que a flexibilidade, a persistência e a aceitação do erro passaram a ser reconhecidas como parte essencial da aprendizagem.

A integração com o Pensamento Computacional potencializou ainda mais os resultados. Ao explorar princípios como decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos, os alunos se aproximaram de práticas cognitivas presentes no seu dia a dia: planejar rotinas, resolver jogos, organizar informações ou buscar soluções estratégicas para pequenos problemas práticos. Assim, o PC foi reconhecido não apenas como técnica, mas como forma estruturada de pensar e agir.

Diante do exposto, conclui-se que a articulação entre Mentalidades Matemáticas e Pensamento Computacional constitui uma estratégia pedagógica transformadora. Essa abordagem torna a matemática mais acessível e significativa, favorece um ambiente de aprendizagem equitativo e colaborativo e prepara os estudantes para enfrentar desafios de maneira crítica e criativa. Ao valorizar a diversidade de soluções e abrir espaço para a construção ativa do conhecimento, contribui para uma educação matemática mais inclusiva, democrática e voltada para a formação integral dos sujeitos.

REFERÊNCIAS

AMARAL, A. L. N.; GUERRA, L. B. *Neurociência e educação: olhando para o futuro da aprendizagem*. Brasília: SESI/DN, 2022. 290 p. ISBN 978-65-89559-39-9.

BACICH, L.; NETO, A. T.; TREVISANI, F. M. *Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação*. Porto Alegre, Brasil: Penso Editora, 2015. ISBN 9788565848180.

BLIKSTEIN, P. *O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação*. 2008. Acesso em: 19 nov. 2024. Disponível em: <http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.html>.

BOALER, J. *Mentalidades Matemáticas: Estimulando o Potencial dos Estudantes por Meio da Matemática Criativa, das Mensagens Inspiradoras e do Ensino Inovador*. Penso Editora, 2017. (Desafios da Educação). ISBN 9788584291144. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=Auc0DwAAQBAJ>.

BOALER, J. *Mentalidades Matemáticas: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador*. Porto Alegre: Penso, 2018.

BOALER, J. *Mente sem Barreiras: As Chaves para Destravar seu Potencial Ilimitado de Aprendizagem*. Penso Editora, 2019. ISBN 9788584291960. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=DtS0DwAAQBAJ>.

BOALER, J.; CARNAÚBA, F.; BUENO, D. *O Que a Matemática Tem a Ver com Isso?: Como Professores e Pais Podem Transformar a Aprendizagem da Matemática e Inspirar Sucesso*. Penso, 2019. ISBN 9788584291632. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=xmb0zwEACAAJ>.

BOALER, J. et al. *Ver para entender: A importância da matemática visual para o cérebro e o aprendizado*. 2019. Acesso em: 25 de maio de 2024. Disponível em: <https://www.youcubed.org/wp-content/uploads/2018/05/Ver-para-Entender.pdf>.

BOALER, J.; MUNSON, J.; WILLIAMS, C. *Mentalidades Matemáticas: na sala de aula*. Porto Alegre: Penso, 2018.

BRACKMANN, C. P. *Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica*. Tese (Tese de Doutorado) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil, 2017. Acesso em: 19 nov. 2024. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/172208>.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. 2017. Acesso em: 13 jul. 2025. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>.

CARR, N. *The Shallows: What the Internet Is Doing to Our Brains*. New York: W. W. Norton & Company, 2010.

CIEB. *Centro de Inovação para a Educação Brasileira*. 2016. Acesso em: 19 nov. 2024. Disponível em: <https://www.curriculo.cieb.net.br/>.

COCHRAN-SMITH, M.; LYTLE, S. L. Relationships of knowledge and practice: teacher learning in communities. *Review of Research in Education*, v. 24, n. 1, p. 249–305, 1999.

COCHRAN-SMITH, M.; LYTLE, S. L. *Dentro/Fuera: enseñantes que investigan*. Madrid: Ediciones Akal S.A., 2002.

CONZATTI, S. *Sequências Recursivas – Atividades Matemáticas*. 2022. Blog Educa Criança. Publicado em 16/03/2022; acesso em 07/06/2025. Disponível em: <https://educacrianca.com.br/sequencias-recursivas/>.

CORRêA, B. S. *Programando com Scratch no ensino fundamental: uma possibilidade para a construção de conceitos matemáticos*. 174 f. p. Dissertação (Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática)) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.

CORRêA, G.; CAMPOS, I.; ALMAGRO, R. Pesquisa-ação: Uma abordagem prática de pesquisa qualitativa. *Ensaios Pedagógicos (Sorocaba)*, v. 2, n. 1, p. 62–72, jan./abr. 2018.

COSTA, L. M. G. C.; SILVA JUNIOR, J. D. G. *Atividades 6º ano*. 1. ed. Rio de Janeiro: Edição dos Autores, 2025. ISBN 978-65-01-35249-7.

CSTA. *K-12 Computer Science Standards*. 2011. Acesso em: 19 nov. 2024. Disponível em: <https://scratch.ttu.ee/failid/CSTAK-12CSS.pdf>.

DWECK, C. *Mindset: A nova psicologia do sucesso*. [S.l.]: Objetiva, 2017. Tradução de S. Duarte. ISBN 9788543808246.

Elayne Estevam. *Elayne Estevam Blog*. 2011. Blogspot. Acesso em 07/06/2025. Disponível em: <https://elayneestevam.blogspot.com/>.

FERREIRA, F. O.; SILVA, M. L.; SANTOS, R. A. A importância da formação continuada dos professores para a educação inclusiva. *Revista Arace*, v. 5, n. 1, p. 75–85, 2024. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/download/1358/1920/5317>.

GONTIJO, C. H. et al. *Criatividade em matemática: conceitos, metodologias e avaliação*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2020. ISBN 978-85-230-1019-5. Disponível em: <https://livros.unb.br/index.php/portal/catalog/book/36>.

GUIMARÃES, G.; BORBA, R.; SILVA, P. A. da. Como formar um professor pesquisador? In: GT 1 – EDUCAçãO MATEMáTICA NAS SéRIES INICIAIS. *Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM)*. Brasil, 2004. Comunicação Científica.

HAASE, V. G.; FERREIRA, F. O. Neurociência cognitiva e educação matemática. In: *Anais do IV Encontro de Educação Matemática de Ouro Preto*. Ouro Preto, Brasil: Editora UFOP, 2009. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/216808626_Neurociencia_cognitiva_e_educacao_matematica>.

ISTE. *International Society for Technology in Education*. 1979. Acesso em: 19 nov. 2024. Disponível em: <https://www.iste.org/standards/standards/for-students#startstandards>.

ISTE. *ISTE Standards: For Students*. 2016. 1.5 Computational Thinker. Accessed: 2025-06-07. Disponível em: <https://www.iste.org/standards/iste-standards-for-students>.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. *São Paulo em Perspectiva*, SEADE, v. 14, n. 1, p. 85–93, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/spp/a/8JZ3gYQjP6sZz6x6q8JZ3gY/>.

LAKOFF, G.; NúñEZ, R. E. *Where Mathematics Comes From: How the Embodied Mind Brings Mathematics into Being*. New York: Basic Books, 2000.

MAYER, R. E. *Multimedia Learning*. 2nd. ed. New York: Cambridge University Press, 2009.

MOSER, J. S. et al. Mind your errors: Evidence for a neural mechanism linking growth mind-set to adaptive posterror adjustments. *Psychological Science*, SAGE Publications, v. 22, n. 12, p. 1484–1489, 2011.

PADILHA, L.; PRADO, S. P. d.; DANTAS, S. C. Pensamento computacional na resolução de um problema matemático. *EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, v. 15, n. 2, p. 82–97, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.51359/2177-9309.2024.264070. Acesso em: 11 jul. 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.51359/2177-9309.2024.264070>.

PAPERT, S. *A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994. Originalmente publicado em inglês como "Children's Machine: Rethinking School in the Age of the Computer".

POPOVA, M. Fixo vs. crescimento: as duas mentalidades básicas que moldam nossas vidas. *Brain Pickings*, 2014. Acesso em: 25 maio 2025. Disponível em: <https://www.brainpickings.org/2014/01/29/carol-dweck-mindset/>.

POZO, J. I. *Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PRADO, S. P. d.; DANTAS, S. C. Relações entre pensamento computacional e pensamento matemático. *Revista Eletrônica de Educação Matemática - REVEMAT*, v. 9, 2024. ISSN 1981-1322.

PURVES, D. *Neuroscience*. National Center for Biotechnology Information., 2000. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=F4pTPwAACAAJ>.

RODRIGUES, A. C. A.; ROTTA, N. T. Neurociência e aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação*, ANPEd, v. 28, p. e280010, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/ZPmWbM6n7JN5vbfj8hfbyfK/>.

SBC. *Nota Técnica sobre a BNCC - Ensino Médio e Fundamental 2018*. 2018. Acesso em: 28 jan. 2025. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/wp-content/uploads/2024/07/Nota-t-cnica-sobre-a-BNCC-Ensino-m-dio-e-fundamental-2018.pdf>.

Silva Junior, J. D. G. d.; COSTA, L. M. G. C. d. Mentalidades matemáticas: recorrendo a atividades piso baixo/teto alto para desenvolvimento do senso numérico. *TANGRAM - Revista de Educação Matemática*, v. 7, n. 2, p. 147–167, 2024. ISSN 2595-0967. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/tangram/article/view/17650>.

SILVA JUNIOR, J. D. G. d.; COSTA, L. M. G. C. d. A importância da avaliação e do erro na abordagem mentalidades matemáticas. *UNIÓN - Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, v. 21, n. 73, p. 1–20, 2025. ISSN 1815-0640. Disponível em: <https://www.revistaunion.org/index.php/UNION/article/view/1670/1268>.

SILVA, L. C. L. d. *A Relação do Pensamento Computacional com o Ensino de Matemática na Educação Básica*. Dissertação (Dissertação de Mestrado) — Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Presidente Prudente, SP,

2019. Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (ProfMat).

SWELLER, J. Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, Wiley, v. 12, n. 2, p. 257–285, 1988.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educação e Pesquisa*, Universidade de Murdoch, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443–466, sep 2005. Tradução de: Action Research: A Methodological Introduction.

VERA, A. S. C. O pensamento computacional como metodologia de ensino. 2019.

VICARI, R. M.; MOREIRA, A.; MENEZES, P. B. *Pensamento Computacional: revisão bibliográfica*. 2018. Acesso em: 16 dez. 2024. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/197566>.

WING, J. M. Computational thinking. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, p. 33–35, 2006. Acesso em: 19 nov. 2024. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1118178.1118215>.

WING, J. M. Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, v. 366, n. 1881, p. 3717–3725, 2008.

WING, J. M. Research notebook: Computational thinking - what and why. *The Link Magazine*, Pittsburgh, USA, p. 20–23, 2011. Acesso em: 19 nov. 2024. Disponível em: <https://people.cs.vt.edu/~kafura/CS6604/Papers/CT-What-And-Why.pdf>.

WOLF, M. *Reader, Come Home: The Reading Brain in a Digital World*. New York: Harper, 2018.

YOUCUBED. *Guia de Ensino das Mentalidades Matemáticas, Vídeo de Aula e Outros Recursos*. 2018. <https://www.youcubed.org/pt-br/guia-de-ensino-das-mentalidades-matematicas-video-de-aula-e-outros-recursos/>. Acesso em: 30 maio 2025.

ZIMMERMANN, W.; CUNNINGHAM, S. Editor's introduction: What is mathematical visualization? In: *Visualization in Teaching and Learning Mathematics*. Washington: Mathematical Association of America, 1991. p. 121–126.

APÊNDICE

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO A: APLICADO ANTES DAS ATIVIDADES

QUESTIONÁRIO A: Aplicado antes da realização das atividades

Nome:____

Turma:___________

1 - Para você, o que é a Matemática?

____
____
____

2 - Qual a primeira palavra que vem à sua cabeça quando se fala em Matemática?

____

3 - Diga três palavras que vem à sua cabeça quando se fala em Pensamento Computacional?

____

4 - Em relação a cada uma das afirmações abaixo, marque apenas uma das três opções: Concordo, Concordo parcialmente ou Discordo

A. Eu não sou capaz de aprender matemática.

( ) Concordo. ( ) Concordo parcialmente. ( ) Discordo.

B. Meninos aprendem Matemática melhor que as meninas.

( ) Concordo. ( ) Concordo parcialmente. ( ) Discordo.

C. Matemática é apenas para as pessoas inteligentes.

( ) Concordo. ( ) Concordo parcialmente. ( ) Discordo.

D. A Matemática não está presente no nosso dia a dia.

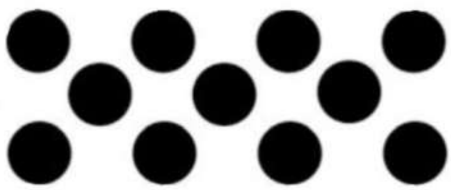
( ) Concordo. ( ) Concordo parcialmente. ( ) Discordo.

APÊNDICE B – ATIVIDADE: CONVERSA NUMÉRICA COM CARTÃO DE PONTOS

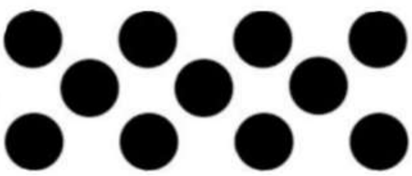
E. M. PROFESSORA DULCE TRINDADE BRAGA ATIVIDADE MATEMÁTICA 6° ANO – Ensino Fundamental		
PROF: ALINE NETTO	DATA:	TURMA:
NOME:		

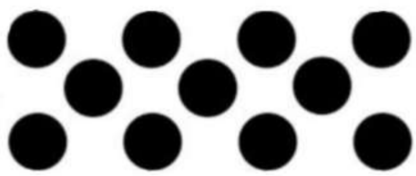
CONVERSA NUMÉRICA COM CARTÃO DE PONTOS

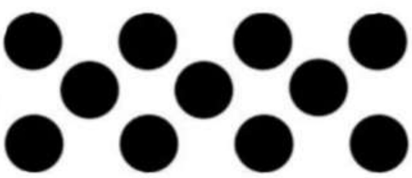
Estivemos a ver quantos pontos tinha a figura abaixo, sem contar um por um. Agora, você vai desenhar na figura a maneira como você contou os pontos. Ao lado coloque a expressão numérica que resulta de ter contado os pontos dessa maneira.

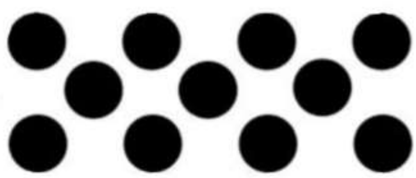


Nas figuras abaixo, faça outras representações, diferentes das que foram registradas no quadro, para contar esses pontos. Escreva em cada caso a expressão numérica que corresponde ao desenho.









Retorne à Subseção 5.2.1.

APÊNDICE C – ATIVIDADE: BENGALAS

PREFEITURA DUQUE DE CAXIAS UNIDOS PELO TRABALHO	E. M. PROFESSORA DULCE TRINDADE BRAGA ATIVIDADE MATEMÁTICA 6°/7° ANO – Ensino Fundamental	
PROF: ALINE NETTO	DATA:	TURMA:
NOME:		

BENGALAS

Vamos observar padrões contando bengalas. Na figura ao lado, estão representadas bengalas dispostas em linha. Sabemos que a quantidade de bengalas em cada linha se obtém da quantidade da linha anterior adicionando uma quantidade que obedece a um padrão.

1 - Quantas bengalas precisamos acrescentar à linha 4 para obter a linha 5? Explique como você pensou (pode usar um esquema, desenho, palavras suas…)

2 - Quantas bengalas teremos na 8ª fila?

Para responder, você precisou desenhar todas as filas anteriores? Diga como fez.

3 - Procure explicar como se obtêm as linhas da sequência.

4 – Quantas linhas conseguiremos formar com 100 bengalas? Usaremos todas 100 bengalas ou sobrarão algumas?

5 – A quantidade de bengalas que estão nas linhas da figura obedece a uma sequência. Faça uma representação visual dessa sequência, diferente da apresentação da imagem.

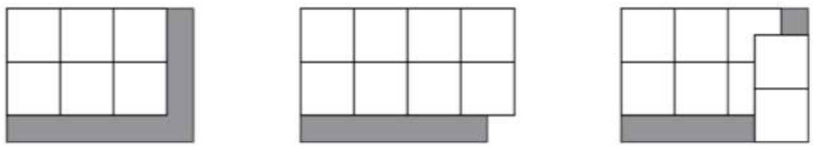
Retorne à Subseção 5.2.2 ou à Subseção 5.3.1.

APÊNDICE D – ATIVIDADE: COLEÇÃO DE SELOS

PREFEITURA DUQUE DE CAXIAS	E. M. PROFESSORA DULCE TRINDADE BRAGA ATIVIDADE MATEMÁTICA 6°/7° ANO – Ensino Fundamental	
PROF: ALINE NETTO	DATA:	TURMA:
NOME:		

COLEÇÃO DE SELOS

Joana encontrou uma mala com a coleção de selos de correio de seu avô. Todos os selos são quadrados, com dimensões 2cm x 2cm. Ela quer organizar a coleção usando folhas retangulares de papel para colar os selos, distribuídos de forma que fiquem um ao lado do outro, com os lados dos selos paralelos aos lados da folha. Uma distribuição de selos na folha de papel é ***válida*** se não há selos sobrepostos e todos os selos estão completamente dentro da folha. Como exemplo, a figura abaixo ilustra uma distribuição válida e duas distribuições inválidas de selos.



válida inválida inválida

Questão 1. Quantos selos é possível colar numa folha de papel de dimensões 9cm x 12cm, usando uma distribuição válida de selos?

( ) 108 ( ) 22 ( ) 24 ( ) 30 ( ) 32

- Agora, responda:

  1 – Como você resolveu o problema? Se você precisou desenhar para resolver o problema, faça o desenho aqui. Se você não precisou desenhar para resolver o problema, diga porquê.

  2 – Você utilizou alguma estratégia para resolver o problema?

  3 – Explique como pensou.

  4 – Existirá algum caminho , diferente do que você encontrou, mas que chegue ao mesmo resultado?

Questão 2. Qual das seguintes cinco folhas de papel é a folha de menor área que Joana pode usar para colar 70 selos, usando uma distribuição válida de selos?

( ) 7cm x 10cm ( ) 7cm x 20cm ( ) 20cm x 8cm

( ) 30cm x 20cm ( ) 20cm x 15cm

- Agora responda:

1 – O problema anterior ajudou a pensar na resolução deste problema? Como?

2 – Pense na estratégia que você utilizou para resolver esta questão. Você precisou desenhar, ou não? Porquê?

3 - Explique como pensou.

4 - Existirá algum procedimento, diferente do que você seguiu, mas que chegue ao mesmo resultado?

5- Indique outras dimensões para uma folha de papel que a Joana poderia usar para colar os seus 70 selos, usando uma distribuição válida.

Retorne à Subseção 5.2.3 ou à Subseção 5.3.2.

APÊNDICE E – ATIVIDADE: SR CARAMUJO

PREFEITURA DUQUE DE CAXIAS UNIDOS PELO TRABALHO	**E. M. PROFESSORA DULCE TRINDADE BRAGA** **ATIVIDADE MATEMÁTICA** 6°/7° ANO – Ensino Fundamental

PROF: ALINE NETTO	DATA:	TURMA:
NOME:		

O SR. CARAMUJO

O Sr. Caramujo é aventureiro e definiu como objetivo deste verão alcançar o topo do muro do jardim em que vive. A cada dia, valente e metodicamente ele sobe exatamente uma certa distância (sempre a mesma a cada dia). Mas a cada noite enquanto dorme o Sr. Caramujo escorrega para baixo uma outra distância (sempre a mesma a cada noite)...

Note que uma vez que o Sr. Caramujo alcança o topo do muro ele não mais escorrega.

Questão 1. Se o muro tem seis metros de altura, o Sr. Caramujo sobe três metros por dia e escorrega um metro por noite, quantos dias ele levará para chegar ao topo do muro?

( ) 2 dias ( ) 3 dias ( ) 4 dias ( ) 5 dias ( ) 6 dias

- Desenhe a sua solução do problema.

- **Agora, responda:**

1 - Você utilizou alguma estratégia para resolver o problema?

2 - Explique como pensou.

3 - Existirá outra forma de resolver o problema, diferente da que você encontrou, mas que chegue ao mesmo resultado?

Questão 2. Se o muro tem treze metros de altura e o Sr. Caramujo sobe seis metros por dia, qual é a maior distância que ele pode escorregar por noite, para que consiga chegar ao topo do muro em cinco dias?
( ) 1 metros ( ) 2 metros ( ) 3 metros ( ) 4 metros ( ) 5 metros

- Desenhe a sua solução do problema.

- **Agora responda:**

1 – Você utilizou a estratégia do problema anterior ?

2 - Explique como pensou.

3 - Existirá alguma solução, diferente da que você encontrou, mas que chegue ao mesmo resultado?

4 – Você conseguiria resolver a questão, de forma rápida, se o muro tivesse 25 metros? Diga como e porquê.

Retorne à Subseção 5.2.4 ou à Subseção 5.3.3.

APÊNDICE F – ATIVIDADE: AS PASSARELAS DE PRAÇOLÂNDIA

E. M. PROFESSORA DULCE TRINDADE BRAGA ATIVIDADE MATEMÁTICA 7° ANO – Ensino Fundamental		
PROF: ALINE NETTO	DATA:	TURMA:
NOME:		

AS PASSARELAS DE PRAÇOLÂNDIA

No município de Praçolândia existem muitas praças para as crianças. Pensando na segurança das crianças de Praçolândia, o prefeito pretende construir passarelas, pois assim é possível ir de uma praça à outra sem o perigo de atravessar as ruas, mesmo que para isso seja necessário utilizar mais de uma passarela.

(Para ajudar a realizar as tarefas propostas, você pode começar por recortar as passarelas que estão na última folha e depois utilizar as mesmas nas praças que o grupo recebeu para auxiliar na resolução da atividade)

A. Suponha que o governo decida construir **o menor número possível** de passarelas de forma a garantir que, utilizando essas passarelas, seja possível ir de uma qualquer praça para qualquer outra praça, **atravessando uma ou mais** passarelas. Nesse caso, qual o menor número de passarelas que o prefeito deve construir? Para poder responder a esta pergunta, primeiramente, você vai fazer as tarefas indicadas a seguir.

Para cada um dos itens abaixo, DESENHE a sua solução do problema. Você pode utilizar as passarelas que recortou.

- Caso existam 3 praças.

- Se existirem 4 praças.

- Se existirem 5 praças.

- Se existirem 6 praças.

- Agora responda :

1 – Você utilizou, em todos os itens, as pontes disponibilizadas para resolver o problema?

Teve algum item que você não considerou ser necessário usar as pontes? Diga qual ou quais e explique porquê.

2 – O item 1, com apenas 3 praças, ajudou a pensar na resolução dos itens seguintes? Explique de que maneira.

3 - Você utilizou alguma estratégia para resolver o problema, ou foi chutando?

4 - Explique como pensou, em cada caso.

5 - Existirá alguma solução, diferente da que você encontrou, mas que use o mesmo número de passarelas?

6 – A quantidade de pontes em cada item (3 praças, 4 praças, 5 praças e 6 praças) obedece a uma sequência ? Qual seria o elemento seguinte dessa sequência?

7 – Faça uma representação visual dessa sequência, diferente da que você desenhou nos itens..

B. Suponha, agora, que o prefeito decida construir o menor número possível de passarelas de forma a garantir que, utilizando essas passarelas, seja possível ir de qualquer praça para qualquer outra praça, atravessando **exatamente uma** passarela. Nesse caso, qual o menor número de passarelas que o prefeito deve construir?Para poder responder a esta pergunta, primeiramente, você vai fazer as tarefas indicadas a seguir.

DESENHE a sua solução do problema para cada um dos itens abaixo. Você pode utilizar as passarelas que recortou.

- Se existirem 3 praças.

- Se existirem 4 praças.

- Se existirem 5 praças.

- Se existirem 6 praças.

- Agora responda:

1 – Você utilizou, em todos os itens, as pontes disponibilizadas para resolver o problema?

Teve algum item que você não considerou ser necessário usar as pontes? Diga qual ou quais e explique porquê.

2 – O problema 1, com apenas 3 praças, ajudou a pensar na resolução dos casos seguintes?De que forma?

3 - Você utilizou alguma estratégia para resolver o problema?

4 - Explique como pensou, em cada caso.

5 - Existirá outra solução, diferente da que você encontrou, mas que use o mesmo número de passarelas? Mostre qual.

6 – A quantidade de pontes em cada item (3 praças, 4 praças, 5 praças e 6 praças) obedece a uma sequência ? Qual seria o elemento seguinte dessa sequência?

7 – Faça uma representação visual dessa sequência, diferente da que apresentou nos itens.

Retorne à Subseção 5.3.4.

APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO B: APLICADO APÓS AS ATIVIDADES

QUESTIONÁRIO B: Aplicado após a realização das atividades

Nome:____

Turma:__________

1 - Para você, o que é a Matemática?

____

____

____

2 - Qual a primeira palavra que vem à sua cabeça quando se fala em Matemática?

____

3 - Diga três palavras que vem à sua cabeça quando se fala em Pensamento Computacional?

____

4 - Em relação a cada uma das afirmações abaixo, marque apenas uma das três opções: Concordo, Concordo parcialmente ou Discordo.

A. Eu não sou capaz de aprender matemática.

( ) Concordo. ( ) Concordo parcialmente. ( ) Discordo.

B. Meninos aprendem Matemática melhor que as meninas.

( ) Concordo. ( ) Concordo parcialmente. ( ) Discordo.

C. Matemática é apenas para as pessoas inteligentes.

( ) Concordo. ( ) Concordo parcialmente. ( ) Discordo.

D. A Matemática não está presente no nosso dia-a-dia.

( ) Concordo. ( ) Concordo parcialmente. ( ) Discordo.

5. Você gostou do formato em que foram feitas as atividades?

( ) Sim

( ) Não

6. O que você mais gostou neste formato de atividades?

____
____
____

7. Você acha que nesse formato, podendo visualizar, ajudou na resolução da questão?

( ) Sim

( ) Não ajudou nem atrapalhou.

( ) Não

8. Se esse formato ajudou na resolução da questão, como isso aconteceu, explique.

____
____
____

9. O que você mais gostou nas atividades?

____
____
____

10. O que você menos gostou nas atividades?

____
____
____

11. Você acha que desta forma fica mais envolvido(a) nas atividades?

( ) Sim

( ) Não

12. Por que você acha que ficou mais envolvido?

____
____
____