Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Centro de Tecnologia e Ciências
Instituto de Matemática e Estatística

Maria Concetta Centola

A teoria dos campos conceituais na aprendizagem de soma e subtração de números inteiros: uma pesquisa em escola pública do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro
2025

Maria Concetta Centola

A teoria dos campos conceituais na aprendizagem de soma e subtração de números inteiros: uma pesquisa em escola pública do Rio de Janeiro

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientadora: Prof.ª Dra. Gabriela dos Santos Barbosa

Rio de Janeiro

2025

CATALOGAÇÃO NA FONTE

UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC-A

C397 Centola, Maria Concetta.
A teoria dos campos conceituais na aprendizagem de soma e subtração de números inteiros: uma pesquisa em escola pública do Rio de Janeiro / Maria Concetta Centola. – 2025.
80 f. : il.

Orientadora: Gabriela dos Santos Barbosa.
Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Matemática e Estatística.

1. Educação matemática – Teses. 2. Matemática – Estudo e Ensino (Ensino Fundamental) - Teses. I. Barbosa, Gabriela dos Santos. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Matemática e Estatística. III. Título.

CDU 51:37

Patricia Bello Meijinhos CRB7/5217 - Bibliotecária responsável pela elaboração da ficha catalográfica

Maria Concetta Centola

A teoria dos campos conceituais na aprendizagem de soma e subtração de números inteiros: uma pesquisa em escola pública do Rio de Janeiro

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em 04 de setembro de 2025.

Banca Examinadora:

Prof.ª Dra. Gabriela dos Santos Barbosa (Orientadora)
Faculdade de Educação da Baixada Fluminense – UERJ

Prof.ª Dra. Maylta dos Anjos Brandão
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Prof.ª Dra. Patrícia Nunes da Silva
Instituto de Matemática e Estatística - UERJ

Rio de Janeiro
2025

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, especialmente ao meu marido Luiz Octavio, professor de matemática na rede pública, aos meus filhos, Sylvia, Paulo e Lucas, e também ao meu enteado, Rodrigo, por sempre me apoiarem e compreenderem minha dedicação a esta jornada acadêmica.

Sou imensamente grata aos meus alunos, passados e atuais, que me ensinaram tanto com suas dúvidas, questionamentos e anseios. Cada um de vocês foi uma fonte de aprendizado e inspiração para a minha experiência e para a minha pesquisa.

Agradeço aos professores e colegas da PUC-Rio, onde fiz minha Especialização em Educação Matemática, e a todos os que participaram das minhas atividades de formação e do projeto pré-vestibular comunitário Sonhando Juntos, pelo qual buscamos proporcionar acesso à educação superior para pessoas da periferia. Este projeto, encerrado no final de 2024, foi uma grande realização, pois acredito que a educação tem o poder de transformar vidas.

Agradeço aos meus colegas de trabalho do Colégio Estadual Infante Dom Henrique,

Aos professores da UFRJ que contribuíram na elaboração do currículo comum brasileiro,

À Dra. Gabriela, minha orientadora e minha inspiração, que muito colaborou pela troca de conhecimentos e experiências,

Aos meus colegas de trabalho no Colégio São Vicente de Paulo, no Colégio Estadual Gonçalves Dias e na Escola Municipal Benevenuta Ribeiro, que contribuíram na construção desse trabalho. Sou profundamente grata pelas trocas e experiências vividas em sala de aula e na sala dos professores, que enriquecem não apenas minha prática pedagógica, mas também a minha pesquisa.

O conhecimento se constrói através da interação entre o sujeito e o seu meio, onde cada experiência, cada desafio e cada superação são fundamentais para a formação do saber.

Ideias centrais da Teoria dos Campos Conceituais

Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção.

Paulo Freire

RESUMO

CENTOLA, Maria Concetta. *A teoria dos campos conceituais na aprendizagem da soma e da subtração de números inteiros:* uma pesquisa em escola pública do Rio de Janeiro. 80 f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) - Instituto de Matemática e Estatística, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2025.

Este trabalho investiga como a Teoria dos Campos Conceituais (TCC), desenvolvida por Gérard Vergnaud, pode contribuir para o ensino e a aprendizagem das operações de soma e subtração de números inteiros em alunos do 8º ano do Ensino Fundamental. A pesquisa parte da constatação de que muitos estudantes apresentam dificuldades em consolidar esses conceitos fundamentais, impactando negativamente seu desempenho em conteúdos matemáticos mais avançados. A metodologia empregada possui abordagem qualitativa e natureza aplicada, desenvolvendo-se em uma escola pública da zona norte do Rio de Janeiro, caracterizada por um contexto socioeconômico desafiador. Os dados foram coletados por meio de observações, testes diagnósticos e entrevistas, analisados sob a perspectiva da TCC. Atividades concretas e lúdicas foram propostas como intervenções para facilitar a compreensão dos conceitos pelos estudantes. Os resultados incluem a identificação de erros comuns, estratégias de ensino eficazes e recomendações para práticas pedagógicas que promovam o aprendizado significativo. Este estudo busca contribuir para a literatura sobre educação matemática, oferecendo ferramentas práticas e fundamentadas teoricamente para professores que lidam com desafios similares.

Palavras-chave: Teoria dos Campos Conceituais. Soma e subtração de números inteiros. Educação matemática. Ensino Fundamental

ABSTRACT

CENTOLA, Maria Concetta. *The theory of conceptual fields in the learning of addition and subtraction of integers:* a research in a public school in Rio de Janeiro. 80 f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) - Instituto de Matemática e Estatística, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2025.

This study investigates how the Theory of Conceptual Fields (TCF), developed by Gérard Vergnaud, can contribute to the teaching and learning of addition and subtraction operations with integers among 8th-grade students in elementary school. The research stems from the observation that many students face difficulties consolidating these fundamental concepts, which negatively impacts their performance in more advanced mathematical content. The methodology employed is qualitative and applied, conducted in a public school in the northern zone of Rio de Janeiro, characterized by a challenging socioeconomic context. Data was collected through observations, diagnostic tests, and interviews, analyzed from the perspective of the TCF. Concrete and playful activities were proposed as interventions to facilitate the students' understanding of the concepts. The outcomes include identifying common errors, effective teaching strategies, and recommendations for pedagogical practices that promote meaningful learning. This study aims to contribute to the literature on mathematics education, providing practical and theoretically grounded tools for teachers facing similar challenges.

Palavras-chave: Theory of Conceptual Fields. Addition and subtraction of integers. Mathematical education. Elementary school.

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE TABELAS

SUMÁRIO

TRAJETÓRIA DA AUTORA

Meu nome é Maria Concetta Centola. Tenho 63 anos de idade e 38 anos de experiência em sala de aula e sou mestranda em matemática, focando na psicologia na educação matemática.

Minha jornada começou no supletivo do colégio São Vicente de Paulo, onde enfrentei muitas dificuldades ao lidar com alunos, em sua maioria, oriundos do nordeste brasileiro, que buscavam recuperar o tempo perdido na educação formal. Essa experiência inicial foi fundamental para moldar minha abordagem pedagógica. Não fosse a ajuda de um grande companheiro de trabalho, professor Laerte Martins Guerra, encontraria mais dificuldades e empecilhos nessa missão. Alunos que haviam parado de estudar há muito tempo e que, depois de um longo dia de trabalho encaram uma sala de aula com grande diversidade de interesses.

Trabalhei em cursinhos pré-vestibulares, onde tive a oportunidade de preparar alunos para desafios acadêmicos. Nessa fase, percebi a importância de entender as necessidades individuais de cada estudante e a cobrança de uma sociedade nas escolas particulares. Prestei concurso público para a Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro em 1999 e em 2005. Solicitei exoneração de uma matrícula em 2011 após ter sido aprovada em um concurso para a Secretaria de Educação do Município do Rio de Janeiro, averbando o tempo de serviço. Meu compromisso com a inclusão me levou a trabalhar com deficientes auditivos e visuais. Essa experiência foi transformadora, pois me levou a adaptar métodos de ensino para diferentes formas de aprendizagem. Aprendi LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais) diretamente com os alunos, o que me permitiu ministrar aulas sem intérprete. Compreendi que a dimensão visual da matemática — formas geométricas, gráficos e outros recursos — pode ser explorada a partir de desenhos nas costas dos alunos com deficiência visual, favorecendo a percepção das ideias. Obrigatoriamente minhas aulas eram modificadas e adaptadas para cada necessidade.

Fui convidada a participar da reorientação curricular do estado do Rio de Janeiro, onde busquei contribuir para uma educação mais inclusiva e eficaz, refletindo sobre a importância de adaptar o currículo às necessidades dos alunos. No contexto nacional, encontramos muitos obstáculos.

Atuo no Colégio São Vicente de Paulo há 38 anos, onde tenho o privilégio de acompanhar o desenvolvimento de meus alunos ao longo de suas trajetórias. Essa vivência me proporcionou um profundo entendimento sobre as dificuldades que os alunos enfrentam. Nessa escola temos um setor que trabalha com alunos em situação de inclusão onde preparamos provas adaptadas e estudamos cada situação para uma melhor abordagem dos conteúdos.

Durante a pandemia, iniciamos um pré-vestibular comunitário online de 2020 até 2024. Uma experiência que me desafiou a encontrar novas formas de engajar e apoiar os alunos em um ambiente virtual. Composto por alunos do Brasil inteiro e, principalmente, moradores de comunidades que não possuíam condições de arcar com um curso, vivenciamos a aprovação de mais de 50% dos alunos em universidades públicas a cada ano.

Atualmente, tenho uma matrícula no município do Rio de Janeiro e uma na Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro, o que me permite contribuir em diferentes contextos educacionais. A aposentadoria, na matrícula municipal, ocorrerá no final desse ano.

As dificuldades enfrentadas por alunos adultos e com deficiências me levaram ao interesse pela psicologia na educação matemática. Acredito que entender os aspectos psicológicos pode ser crucial para melhorar o aprendizado e a motivação dos alunos.

Minha trajetória na educação é marcada por desafios e aprendizados. Estou animada para compartilhar os resultados da minha pesquisa e contribuir para a melhoria da educação matemática, especialmente para aqueles que mais precisam.

Agradeço a todos que me apoiaram ao longo do caminho e estou aberta a perguntas e discussões.

OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho é investigar o processo de ensino e de aprendizagem da soma e da subtração de números inteiros vivenciados por alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública. Para isso adotaremos como quadro teórico a Teoria dos Campos Conceituais (TCC) de Gérard Vergnaud.

INTRODUÇÃO

Gerard Vergnaud (1933-2021), matemático, filósofo e psicólogo, foi aluno de Piaget durante seu doutorado e fundador do Instituto de Pesquisa em Educação Matemática. Sua principal contribuição foi o desenvolvimento da Teoria dos Campos Conceituais (TCC), que se distingue da abordagem piagetiana ao enfatizar a construção de esquemas cognitivos no "sujeito-em-ação". Essa teoria tem como base a ideia de que a aprendizagem é mais eficaz quando o aluno é colocado em situações concretas que favoreçam a construção e a reorganização de seus conceitos, em vez de se limitar a operações lógicas gerais.

A TCC tem se mostrado uma ferramenta valiosa para o ensino de conceitos matemáticos básicos, como a adição de números inteiros, que, embora simples em aparência, muitas vezes apresenta dificuldades significativas para os alunos, especialmente no contexto das escolas públicas. Essa dificuldade na aprendizagem é amplamente documentada na literatura acadêmica (Falcão, 2020; Bicudo, 2015). A teoria de Vergnaud, incorporada aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), propõe uma abordagem centrada no aluno e nas suas interações com o conteúdo matemático, permitindo que ele construa conhecimento de forma gradual e adaptada às suas necessidades cognitivas.

Segundo a autora Maria Aparecida Viggiani Bicudo, a ideia dos números naturais está diretamente ligada à contagem (quantos objetos há?). A inclusão dos números inteiros, principalmente dos números negativos, rompe com essa ideia. Por esse motivo, à luz da teoria dos campos conceituais, pensamos em introduzir o material concreto que será apresentado a seguir, as esferas negativas.

Já no livro *A Psicologia na Educação Matemática*, Jorge Tarcísio da Rocha Bicudo discute as dificuldades conceituais e epistemológicas encontradas por alunos na álgebra e na utilização de números negativos, onde o sinal de menos deixa de ser apenas uma subtração exigindo um novo posicionamento conceitual por parte dos alunos.

Apesar de sua importância, muitos estudantes ainda enfrentam dificuldades para consolidar conceitos como a soma e a subtração de números inteiros. Essa situação exige um estudo mais aprofundado sobre métodos de ensino que possam promover a compreensão e a retenção desses conceitos, com um foco especial nas condições das escolas públicas, onde recursos e estratégias pedagógicas podem ser mais limitados. A dificuldade de aprendizado em matemática, especialmente em conceitos fundamentais, interfere diretamente no desenvolvimento das habilidades lógicas e no sucesso acadêmico dos alunos.

A escolha da Teoria dos Campos Conceituais (TCC) de Gérard Vergnaud é justificada pela sua ênfase na aprendizagem ativa e situada. Ao contrário de abordagens que veem o conhecimento como algo a ser transmitido de forma direta e abstrata, a TCC enfoca a construção de esquemas cognitivos a partir da experiência concreta, colocando o aluno como protagonista de seu processo de aprendizagem. Esta teoria tem um grande potencial para a compreensão de como os alunos internalizam operações matemáticas e como o professor pode facilitar esse processo. Ao buscar métodos que possam melhorar a compreensão de conceitos como a soma e a subtração de números inteiros, este estudo visa contribuir com novas abordagens pedagógicas, centradas na construção do conhecimento e na interação concreta com o conteúdo. Como objetivos específicos, pretendemos: identificar as dificuldades dos estudantes na compreensão dos conceitos de soma e subtração de números inteiros; avaliar os erros mais frequentes ao realizar operações com números inteiros; desenvolver e aplicar materiais concretos, elaborados e construídos por nós, e atividades lúdicas para facilitar a compreensão; e analisar os resultados obtidos com base na TCC, visando propor melhorias.

Para tal desenvolvimento, buscamos o aprofundamento na teoria de Vergnaud, apoiada também por Piaget e por Vygotsky, como base teórica para nossa pesquisa, para nossa observação e para futuras conclusões.

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1. Teoria dos campos conceituais

Gérard Vergnaud desenvolveu a teoria dos campos conceituais para explicar como os alunos constroem conhecimento matemático. Essa teoria enfatiza a relação entre conceitos, procedimentos e situações em que são aplicados.

Os esquemas são unidades de conhecimento que representam a articulação entre diferentes elementos, como conceitos, operações e situações. Eles são fundamentais para a compreensão e a resolução de problemas matemáticos. Por exemplo, um esquema aditivo envolve não apenas o conceito de adição, mas também situações que a requerem, como juntar, separar ou comparar quantidades.

A compreensão da numeração dos números inteiros envolve uma série de aquisições conceituais que não ocorrem de forma isolada, mas sim em um processo de construção progressiva, marcado por relações como a inclusão hierárquica, a conservação e a noção de ordem. A inclusão hierárquica diz respeito à compreensão de que cada número natural está contido no número seguinte — por exemplo, que o “três” inclui o “dois” e o “um” — o que serve de base para entender a estrutura ordinal da sequência numérica. A conservação numérica, por sua vez, refere-se à capacidade de reconhecer que a quantidade representada por um número permanece a mesma, independentemente da disposição espacial ou da forma como é apresentada. Já a ordem na numeração dos inteiros requer uma ampliação dessa compreensão, ao incorporar a ideia de números negativos e da simetria em torno do zero, o que desafia concepções anteriores baseadas apenas na contagem ascendente. Esses três aspectos — inclusão, conservação e ordem — são fundamentais para o desenvolvimento de esquemas operatórios que permitem ao aluno manipular com sentido os números inteiros em contextos diversos, especialmente aqueles que exigem comparações, transformações e deslocamentos em uma reta numérica mental.

Os teoremas em ação referem-se às regras e procedimentos que os alunos utilizam ao resolver problemas. Esses teoremas não são apenas fórmulas, mas sim estratégias que os alunos internalizam e que se tornam parte de seus esquemas. Por exemplo, no contexto aditivo, um aluno pode aplicar o teorema que afirma que a soma de dois números pode ser realizada em qualquer ordem (comutatividade).

O campo conceitual aditivo, especificamente, abrange todos os conceitos e operações relacionadas à adição e à subtração. Ele inclui diferentes situações, como a adição de quantidades, a subtração como comparação e a resolução de problemas que envolvem essas operações. Compreender esse campo é essencial para que os alunos desenvolvam uma base sólida em matemática.

A teoria dos campos conceituais nos mostra que, para ensinar matemática de forma eficaz, precisamos considerar não apenas os conceitos isolados, mas também como eles se inter-relacionam dentro de diferentes campos. Isso implica criar experiências de aprendizagem que ajudem os alunos a construir e articular seus esquemas de forma significativa.

Em suma, a pesquisa sobre a teoria dos campos conceituais de Vergnaud fornece uma rica perspectiva sobre como a psicologia pode intervir na educação matemática. Ao entender os esquemas, os teoremas em ação e os campos conceituais, podemos aprimorar a maneira como ensinamos e aprendemos matemática.

A Teoria dos Campos Conceituais (TCC), proposta por Gérard Vergnaud, resgata elementos teóricos de Vygotsky e Piaget ao analisar como os conceitos são desenvolvidos no cotidiano dos alunos. Essa abordagem destaca o papel das situações e dos esquemas na estruturação do conhecimento, posicionando o aluno como "sujeito-em-situação", capaz de construir ativamente seu aprendizado.

Piaget descreve quatro estágios principais do desenvolvimento cognitivo: sensório-motor, pré-operatório, operatório concreto e operatório formal. A compreensão da adição se desenvolve principalmente nos estágios operatório concreto e operatório formal. Neste estágio, que ocorre aproximadamente entre 7 e 11 anos, as crianças começam a entender e manipular operações matemáticas de forma mais lógica. Elas conseguem realizar adições de forma concreta, utilizando objetos físicos para representar as quantidades que estão somando.

A adição está ligada ao conceito de conservação, que é a compreensão de que a quantidade total permanece a mesma, mesmo que a forma ou a apresentação das quantidades mude. Por exemplo, ao adicionar dois grupos de objetos, a criança começa a entender que a quantidade total é a soma desses grupos, independentemente de como eles são organizados.

Piaget também observou que as crianças desenvolvem estratégias diferentes para realizar adições. Inicialmente, elas podem contar objetos um a um. Com o tempo, elas podem começar a usar estratégias mais eficientes, como contar a partir de um número maior ou utilizar a memória para somar. Ao longo do desenvolvimento, as crianças começam a entender as propriedades das operações aditivas, como a comutatividade (a ordem dos adendos não altera a soma) e a associatividade (a forma como os números são agrupados não altera a soma).

Piaget enfatizou a importância de contextos concretos e situações do dia a dia para a aprendizagem da adição. Ele acreditava que as crianças aprendem melhor quando podem relacionar operações matemáticas a situações reais e significativas. A abordagem de Piaget ao ensino da adição, portanto, sugere que a aprendizagem deve ser adaptada ao estágio de desenvolvimento cognitivo da criança, permitindo que elas construam seu entendimento de forma ativa e significativa. Embora Piaget tenha tratado das operações com números naturais, observamos as mesmas características nas operações com números inteiros.

Segundo Vygotsky, o aprendizado ocorre em um contexto social e é mediado pelas interações com outras pessoas, como professores, colegas e membros da comunidade. A aprendizagem da operação de adição, por exemplo, não constitui uma habilidade isolada; ao contrário, é frequentemente construída e compreendida por meio de trocas sociais, colaborações em grupo e práticas culturais compartilhadas.

A soma é ensinada e aprendida com o apoio de instrumentos culturais, que englobam tanto objetos concretos — como blocos lógicos, ábacos e material dourado — quanto ferramentas simbólicas, como a linguagem oral, a linguagem escrita e os sistemas de notação matemática. Esses instrumentos são fundamentais para a mediação dos conceitos matemáticos, permitindo que os estudantes atribuam significado às operações e desenvolvam progressivamente a internalização do conhecimento.

Um dos principais conceitos formulados por Vygotsky é o da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que representa a distância entre o nível de desenvolvimento real da criança (aquilo que ela é capaz de realizar sozinha) e o nível de desenvolvimento potencial (aquilo que pode realizar com a orientação de um adulto ou a colaboração de colegas mais experientes). No caso da adição, isso significa que uma criança pode aprender a somar números com o apoio de explicações, exemplos e estratégias fornecidos por outros, em uma atividade mediada que favoreça sua autonomia intelectual.

A psicologia sócio-histórica, fundamentada nas ideias de Vygotsky, oferece uma perspectiva potente para compreender os processos de aprendizagem como construções mediadas cultural e historicamente. Essa concepção dialoga com a Teoria dos Campos Conceituais, de Gérard Vergnaud, pois ambas reconhecem que o conhecimento não se desenvolve apenas a partir de experiências internas ao sujeito, mas a partir da relação ativa com o meio social, as situações e os instrumentos simbólicos. Enquanto a psicologia sócio-histórica destaca o papel da linguagem e da cultura na constituição do pensamento, Vergnaud centra sua análise nos esquemas e invariantes operatórios que os sujeitos constroem ao enfrentarem situações-problema.

No ensino de matemática, essa articulação teórica favorece práticas pedagógicas que valorizam a resolução de problemas em contextos significativos, possibilitando aos alunos mobilizar diferentes representações e desenvolver estratégias próprias. Ao propor atividades que se situam na ZDP dos estudantes, o professor atua como mediador do conhecimento, promovendo a construção de conceitos fundamentais por meio da ação orientada, em um processo que respeita tanto a complexidade cognitiva envolvida quanto o papel decisivo da cultura na formação do pensamento matemático.

Para Vygotsky, portanto, o aprendizado é um processo ativo de construção do conhecimento. As crianças não apenas recebem informações, mas constroem sua compreensão da adição por meio de experiências concretas, da mediação simbólica e do uso progressivo de conceitos matemáticos em situações com significado. A linguagem, nesse processo, exerce função central: ao verbalizarem suas estratégias ou discutirem soluções com os colegas, os alunos desenvolvem o raciocínio, organizam o pensamento e ampliam sua compreensão. Além disso, Vygotsky enfatiza que o ensino e a aprendizagem devem ser compreendidos dentro do contexto sociocultural no qual a criança está inserida. As maneiras de abordar e ensinar a adição variam entre culturas e influenciam diretamente os modos como as crianças constroem o conhecimento matemático.

Um campo conceitual é um conjunto de situações, conceitos e operações que se relacionam entre si e que são mobilizados para resolver problemas de determinada natureza. Vergnaud argumenta que os conceitos não são aprendidos isoladamente, mas dentro de campos que envolvem múltiplas situações e formas de raciocínio. Um exemplo é o campo conceitual da multiplicação, que envolve situações como "reunião de parcelas iguais", "arranjos retangulares", "proporcionalidade", entre outras.

Para Vergnaud, um conceito é mais do que uma definição formal; ele é um triplo constituído por situações: contextos nos quais o conceito pode ser mobilizado; esquemas: formas organizadas de ação e pensamento para resolver essas situações; e representações simbólicas: números, letras, fórmulas, diagramas, etc., que expressam os conceitos. Um esquema é uma estrutura invariável de ação adaptada a uma classe de situações que incluia meta (o que o aluno quer atingir); as regras de ação (como agir); as regras de inferência (como pensar sobre a ação); e as regras de controle (como verificar se está certo).

As teorias de Jean Piaget, Lev Vygotsky e Gérard Vergnaud exercem grande influência na compreensão dos processos de aprendizagem, especialmente no ensino da matemática. Cada autor, a seu modo, contribuiu para a constituição de diferentes paradigmas teóricos sobre como o sujeito aprende e desenvolve conhecimentos.

Assim, enquanto Piaget enfatiza o desenvolvimento lógico-cognitivo do sujeito, e Vygotsky destaca o papel da mediação social e cultural, Vergnaud propõe uma abordagem centrada na análise das situações e na estrutura conceitual do conteúdo. Sua teoria oferece ferramentas potentes para compreender os obstáculos e avanços no processo de construção do conhecimento matemático, integrando a ação do sujeito, o contexto da aprendizagem e a complexidade dos conceitos envolvidos.

1.2. Teoremas-em-ação e conceitos-em-ação

Teoremas-em-ação são proposições implícitas que o sujeito considera verdadeiras em uma situação (mesmo que estejam incorretas). Conceitos-em-ação são conceitos que o sujeito mobiliza na prática, mesmo sem nomeá-los ou formalizá-los.Vergnaud também distingue entre o conceito como é usado intuitivamente no cotidiano e o conceito como é formalizado no ensino. Essa distinção é fundamental para compreender as dificuldades de aprendizagem: muitas vezes o aluno já tem um "conceito-em-ação" bem estruturado, mas que conflita com o conceito formal. Essa teoria tem grande aplicabilidade no ensino de matemática porque permite analisar o que o aluno realmente compreende — indo além do acerto ou erro — e como ele constrói sentido nas tarefas.

Para garantir um aprendizado significativo, os conceitos devem ser apresentados de maneira contextualizada, permitindo aos alunos relacioná-los às suas experiências e aos seus repertórios cotidianos. Nesse sentido, cabe ao professor a tarefa de organizar e estimular o desenvolvimento do raciocínio dos alunos, utilizando técnicas que favoreçam a interação com situações reais e o entendimento prático dos conceitos.

Nos estudos sobre a aprendizagem de números inteiros, a literatura documenta as dificuldades na compreensão desse conceito e na realização de operações, como soma e subtração. Freitas e Rezende (2018) apontam que os alunos frequentemente enfrentam desafios com números negativos, especialmente em contextos abstratos. Para superar essas barreiras, estudos recomendam o uso de estratégias concretas, como retas numéricas e materiais manipulativos, que facilitam a visualização e a internalização dos conceitos matemáticos (Silva et al., 2019).

Há fortes evidências de abordagens concretas na educação matemática. Vygotsky (1986) defende que o uso de recursos concretos e lúdicos no ensino potencializa a aprendizagem ao envolver ativamente os alunos. Essa perspectiva é reforçada por Nunes e Bryant (2007), que argumentam que a aplicação prática dos conceitos contribui para a formação de esquemas cognitivos sólidos, conforme descrito pela TCC. Além disso, tais abordagens ajudam a aproximar o conhecimento matemático da realidade dos alunos, permitindo-lhes compreender e aplicar conceitos de maneira significativa e duradoura.

2. METODOLOGIA

2.1. Tipo de pesquisa

Esta pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de natureza aplicada, e tem como objetivo descrever os procedimentos e analisar como os alunos assimilam as operações de soma e subtração de números inteiros. Segundo Vergnaud (1990), a Teoria dos Campos Conceituais (TCC) é fundamental para compreender os processos de aprendizagem, pois destaca que o conhecimento é construído a partir de esquemas que integram conceitos e procedimentos em diferentes situações.

2.2. Local da pesquisa

A pesquisa foi realizada em uma escola pública da rede municipal de ensino localizada na zona norte do Rio de Janeiro. A instituição atende alunos oriundos de cinco comunidades em situação de vulnerabilidade socioeconômica. A escola atende exclusivamente o segundo segmento do ensino fundamental, abrangendo turmas do 6º ao 9º ano.

Os desafios enfrentados incluem altas taxas de analfabetismo funcional, mobiliário deteriorado, escassez de materiais pedagógicos e problemas estruturais no prédio. Conforme Freire (1996), a educação em contextos adversos deve ser compreendida como um ato de transformação social, em que a prática pedagógica se torna um meio para a emancipação dos sujeitos.

2.3. Participantes

Os participantes são os 20 alunos de uma turma do 8º ano de 2025, composta a partir de uma turma do 7º ano de 2024 e de alunos transferidos de outras escolas. A turma apresenta diversidade no nível de desenvolvimento, com dez alunos em processo de alfabetização e cinco com alta taxa de absenteísmo. Estagiários de pedagogia auxiliavam, em 2024, no acompanhamento dos alunos. Neste ano não tivemos esse apoio. Faz parte da turma uma aluna deficiente física e intelectual não verbal. Ela fica acompanhada de uma mediadora escolhida e paga pela família. Cerca de 23% da turma demonstra boa capacidade de absorção do conhecimento, evidenciando o potencial para resultados positivos.

2.4. Instrumentos de coleta de dados

Os instrumentos utilizados para coleta de dados incluem:

- Observação participante: Registros sobre o desempenho dos alunos e interações durante as atividades;
- Entrevistas e diálogos: Identificação de dificuldades específicas relatadas pelos alunos;
- Teste diagnóstico: Aplicação de atividades estruturadas para avaliar o nível inicial de compreensão dos conceitos matemáticos.

Segundo Flick (2009), a triangulação de métodos é essencial para validar a consistência dos dados em estudos qualitativos.

2.5. Intervenção pedagógica

2.5.1. <u>Apresentação</u>

Aplicamos uma avaliação diagnóstica a fim de avaliar as dificuldades encontradas pelos estudantes. Inicialmente, retomamos o conjunto dos números naturais, já familiar aos alunos, e em seguida apresentamos o conjunto dos números inteiros. Nesse momento, destacamos os símbolos utilizados para cada conjunto e o porquê de cada representação.

Para reforçar a compreensão, utilizamos a reta numerada tanto na posição horizontal quanto na vertical, a fim de incentivar a comparação entre os números. Também listamos os elementos do conjunto, enfatizando os conceitos de sucessores e antecessores. A modificação na posição da reta numérica é fundamental para o melhor entendimento da mesma.

Como atividade prática inicial, fizemos o varal matemático. Usamos um barbante preso em dois pontos (no quadro ou na parede), onde penduramos papéis com números usando prendedores de roupa. Começamos com números naturais e, à medida que os alunos se familiarizaram, ampliamos até abranger os números inteiros. Em seguida, em sala, propomos exercícios que estimularam a reflexão sobre vizinhança numérica, pertencimento a diferentes conjuntos e comparação.

2.5.2. A análise e o aprofundamento

Após a realização dessas atividades, observamos os acertos e as dificuldades dos alunos. Com base nesses resultados, repetimos o varal numérico, agora com foco no uso de números negativos e na comparação entre eles. Seguindo a teoria dos campos conceituais, a vivência concreta e a familiaridade com tais números favorecem a compreensão.

Nesse estágio, discutimos com os alunos os motivos dos erros cometidos, incentivando a reflexão e o diálogo. O objetivo era que, ao integrar progressivamente os números negativos, eles desenvolvessem um entendimento mais sólido e prático da noção de inteiro.

2.5.3. Operações de soma e de subtração

Para introduzir e reforçar o conceito de soma e subtração em diferentes contextos, exploramos a ideia de "subir" ou "descer" na reta numérica. Assim, os alunos perceberam que somar certa quantidade resulta em um valor maior que o inicial, enquanto subtrair implica um valor menor. Com a reta numerada na posição vertical, a visualização do número maior fica mais clara, principalmente entre números negativos.

Essas operações foram praticadas nas atividades na sala com o material concreto desenvolvido especificamente para essa proposta. Partimos de exemplos com números naturais, já conhecidos pelos estudantes, e incorporamos gradualmente os números negativos. O ato de "caminhar" na reta e "juntar" bolinhas negativas (ou positivas) tornou mais prática a construção do conceito de soma e subtração com inteiros.

2.5.4. Os sinais de mais e de menos

Para aprofundar o uso dos sinais de mais (+) e menos (-) antes de elementos entre parênteses, colchetes ou chaves, utilizamos o material didático criado (dados de sinais). Explicamos que o sinal de positivo (+) indica a repetição ou "cópia" do elemento que temos, enquanto o sinal negativo (-) representa o oposto ou simétrico dele. Utilizou-se a metáfora da palma e do dorso da mão para representar números opostos.

Como recurso de motivação, utilizamos o conceito de simetria. Um bom símbolo para ilustrar a simetria é o espelho: o que está à frente do espelho é refletido. Abordamos também a simetria no corpo humano, na arcada dentária, em letras do alfabeto e em figuras geométricas planas.

Na sala de aula, fizemos novamente a reta numerada, destacando a ordenação e os simétricos de cada número com relação ao zero. No varal numérico, os alunos puderam visualizar claramente os números e seus opostos. Em seguida, usamos o dado de sinais para executarmos as operações.

2.6. Atividades aplicadas

2.6.1. Avaliação diagnóstica

Desenvolvida com o objetivo de avaliar o conhecimento dos alunos sobre o assunto da pesquisa (operações com números inteiros), preparamos uma avaliação bem simples, direta e objetiva, conforme apresentamos abaixo:

Figura 1 - Avaliação diagnóstica

Atividade de Matemática – 8º Ano – 2025

Prof: Maria Concetta Centola

Nome: ____

1) Calcule o valor de:

a) + 6 - 3 =
b) -4 + 7 =
c) 8 + (-10) =
d) -5 + 9 =
e) -7 - 3 =
f) (+5) + (+9) =
g) (+6) + (-3) =
h) (-4) - (+7) =
i) (-3) - (-7) =

2) Um submarino estava numa profundidade de 2,4 m e teve que descer 1,3 m.

a) Qual a profundidade dele após esse movimento?
b) Como representaria isso matematicamente?

3) Uma pessoa está com R$ 300,00 na conta bancária e passa três transferências nos valores, iguais, de R$ 180,00. Como ficou a situação dela?

Fonte: A autora, 2025.

Figura 2 - Alunos durante a avaliação diagnóstica

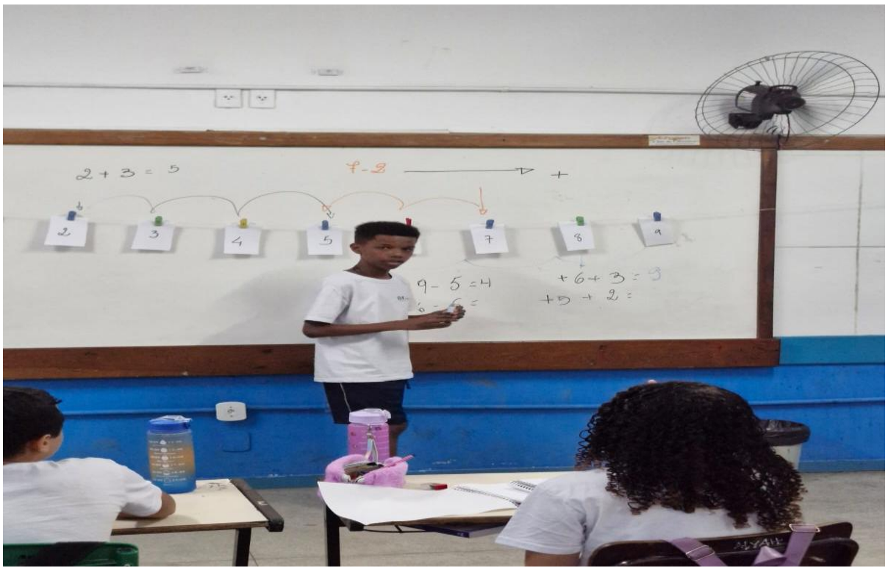
Fonte: A autora, 2025.

Essa avaliação foi feita individualmente, em, aproximadamente, 40 minutos. Os registros dos alunos foram recolhidos a final e faz parte dos dados dessa pesquisa. Para efeito de organização, encontram-se em anexo. O principal objetivo era observar o nível de compreensão da turma com relação às operações com números inteiros para iniciarmos o trabalho.

2.6.2. Reta numerada e varal numérico

Essa atividade consiste em amarrarmos um barbante no quadro, ou numa parede da sala, e prendermos com pregadores de roupa os números naturais, e a seguir, os números inteiros que estão escritos num pedaço de papel. Tal atividade proporciona ao discente a noção de continuidade do conjunto numérico, antecessores e sucessores. As operações de soma e de subtração nesse varal são absorvidas de forma prática.

Figura 3 - Varal numérico 1



Fonte: A autora, 2025

Figura 4 - Varal numérico 2

Fonte: A autora, 2025

A reação dos alunos foi instigante, já que até os menos interessados na situação passaram a participar da atividade e a perguntar. Importante relatarmos que a turma é muito apática e que dificilmente participa das aulas.

Essa atividade foi executada em duas aulas, de 50 minutos cada, para aprofundarmos o sentido dos números, sua localização e a comparação entre eles. Conforme Gerar Vergnaud em entrevista à Revista Escola em 23 out. 2010: “todos perdem quando a pesquisa não é colocada em prática”.

A atividade realizada em sala de aula teve como base a Teoria dos Campos Conceituais (TCC) de Vergnaud, que proporciona uma abordagem estruturada para a aprendizagem matemática. O objetivo principal era levar os alunos a compreenderem a relação entre os números naturais e inteiros, explorando conceitos como sucessor, antecessor e oposto.

2.6.3. Apresentação e aplicação do material concreto

2.6.3.1. As esferas

Foram desenvolvidas esferas de madeira assinaladas com sinais de positivo (+) e de negativo (-).

A atividade prática desenvolvida com o uso de esferas com sinais teve como objetivo proporcionar uma abordagem concreta para o ensino de números inteiros. A proposta consistiu na distribuição de esferas representando números positivos e negativos, permitindo que os alunos visualizassem e manipulassem os conceitos matemáticos de forma interativa.

A dinâmica foi realizada em pequenos grupos, compostos por duas a cinco pessoas. Cada grupo recebeu dez esferas positivas e dez esferas negativas. Os alunos foram orientados a realizar operações matemáticas utilizando as esferas e a registrar suas conclusões em uma folha de papel. A manipulação dos objetos concretos facilitou a compreensão das regras de soma e subtração de números inteiros.

Inicialmente apresentamos as esferas positivas como números positivos. Cada esfera vale uma unidade. As esferas negativas representam números negativos, também, uma unidade negativa cada uma.

Figura 5 - Esferas com sinais de + e com sinais de -

Fonte: A autora, 2025

Figura 6 - Alunos durante a atividade com as esferas

Fonte: A autora, 2025

Figura 7 - Grupo de alunas experimentando as esferas nas operações

Fonte: A autora, 2025

Essa atividade foi aplicada em dois momentos, em dias diferentes, cada aula de 50 minutos. A repetição teve como objetivo aprofundar o conhecimento concreto da adição de números positivos e de números negativos, manipulando mais esferas com cada grupo.

2.6.3.2. Os cubos de sinais e numéricos

A atividade começou com uma breve explicação sobre o uso dos sinais positivos e negativos, incluindo exemplos de como esses sinais se aplicam em parênteses, colchetes e chaves. A turma foi dividida em grupos, incentivando a colaboração e a discussão entre os alunos. Esses grupos eram compostos de 4 ou 5 alunos. Solicitou-se a cada grupo criar expressões numéricas utilizando o material disponibilizado. Depois a resolução de cada expressão foi executada na turma.

Figura 8 - Cubo de sinais

Fonte: A autora, 2025

Cubos de madeira foram pintados com sinais de positivo (+) e sinais de negativo (-). Outros cubos foram enumerados com números positivos, do 1 ao 6, e com números negativos, do -1 ao -6.

Figura 9 - Cubos de números positivos e negativos

Fonte: A autora, 2025

Figura 10 - Atividades em grupos com os dados

Fonte: A autora, 2025

Figura 11 - Grupos de alunos jogando com os dados numéricos

Fonte: A autora, 2025

2.7. Registro das atividades

Os alunos receberam esse material e, motivados pelos jogos onde poderiam criar expressões numéricas para os outros grupos resolverem, manusearam bastante os “dados” criados. Essa atividade ocorreu em duas aulas conjugadas de 50 minutos cada, totalizando um tempo de 1 hora e 40 minutos. Em vários momentos fomos solicitadas a intervir nas resoluções ou a validar os resultados a que haviam chegado.

Os alunos inventaram jogos onde os números positivos provocavam movimentos para a frente, e os números negativos em direção contrária. O uso do dado de sinais propiciou a técnica de eliminação de parênteses, por exemplo. Por meio desses recursos, busca-se tornar a aprendizagem significativa e facilitar a compreensão dos alunos sobre a natureza dos números inteiros e suas operações fundamentais.

2.8. Entrevista

Para ilustrar a percepção discente quanto à eficácia das estratégias utilizadas, transcrevemos a seguir trechos da entrevista com a aluna Thaila, de 13 anos:

Pesquisadora: Você sabia fazer essas operações?

Thaila: Saber, eu sabia. O professor explicou no ano passado, mas eu não pensava antes de fazer.

Pesquisadora: Como assim?

Thaila: Eu fazia a conta sem pensar se ia aumentar ou diminuir. Nunca pensei no resultado. Achava que era só decorar.

Pesquisadora: E agora, depois de usar esse material, mudou alguma coisa?

Thaila: Mudou muito. Agora eu penso nas bolinhas e consigo imaginar as que se eliminam, se o resultado vai ser positivo ou negativo. Lembro do varal de números e imagino o resultado lá.

Pesquisadora: O que você achou mais interessante?

Thaila: A gente poder pensar junto, em grupos, e ver os resultados no material.

A entrevista não foi gravada porque a aluna se sentiu acanhada de ser gravada, mas numa conversa ela conseguiu se colocar de forma mais clara. O relato da aluna reforça o impacto positivo das atividades concretas sobre a construção de sentido nos conteúdos matemáticos. A referência às "bolinhas" indica a internalização de um recurso visual e manipulável como apoio à compreensão abstrata, conforme previsto pela TCC.

2.9. Análise e avaliação diagnóstica

1) Calcule o valor de:

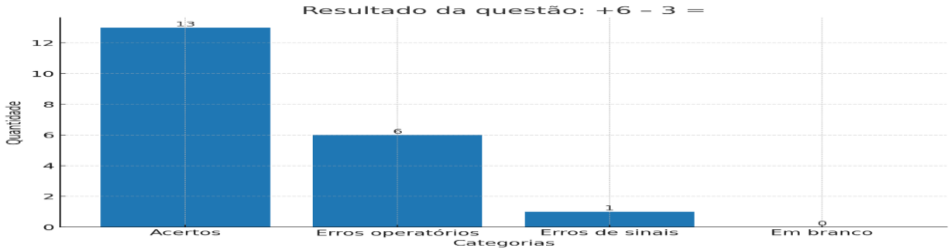
a) +6 - 3 =

Tabela 1 – Análise dos acertos e erros da questão 1a

Acertos	Erros operatórios	Erros de sinais	Em branco
13	6	1	0

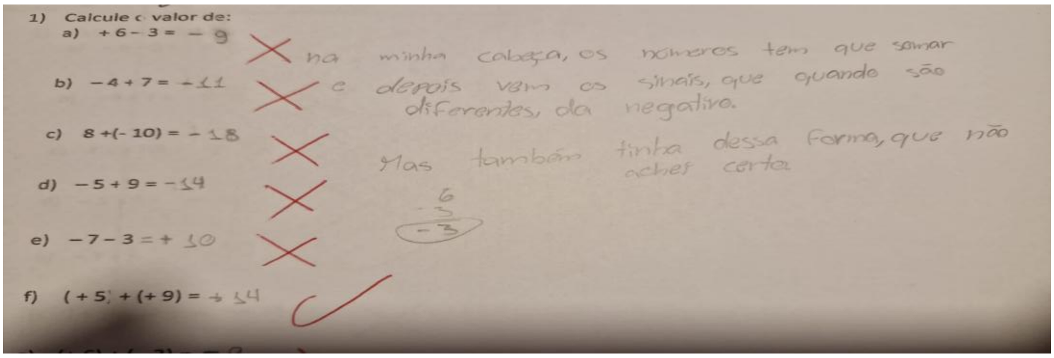
Fonte: A autora, 2025

Gráfico 1 - Análise dos acertos e erros da questão 1a



Fonte: A autora, 2025

Figura 12 – Respostas de um dos alunos à questão 1



Fonte: A autora, 2025

Observamos conceitos compreendidos de forma equivocada e, a tendência de, ao ver um sinal positivo, o aluno somar, sem se importar com o sinal da parcela anterior.

b) -4 + 7 =

Tabela 2 - Análise dos acertos e erros da questão 1b

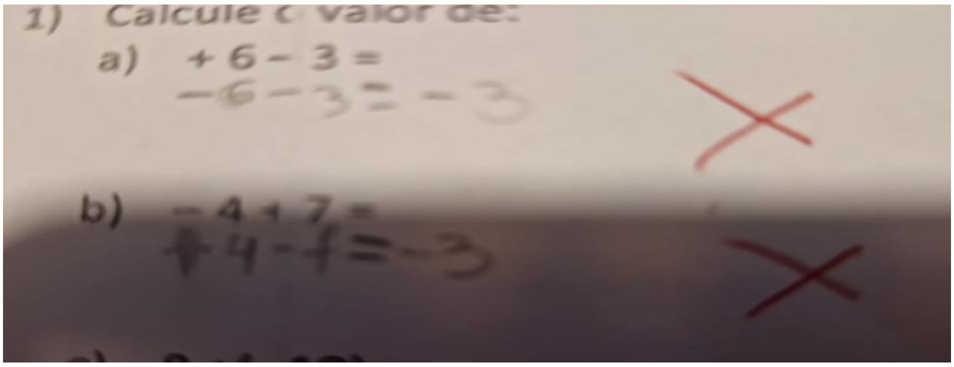
Acertos	Erros operatórios	Erros de sinais	Em branco
8	5	6	1

Fonte: A autora, 2025

Gráfico 2 - Análise dos acertos e erros da questão 1b

Fonte: A autora, 2025

Figura 13 – Respostas de um dos alunos às questões 1 a e b



Fonte: A autora, 2025

Identificamos dois erros comuns: Uma troca de sinal desnecessária e sem sentido, ou seja, números que são negativos se transformaram em positivos, além de operações equivocadas.

c) 8 + (-10) =

Tabela 3 - Análise dos acertos e erros da questão 1c

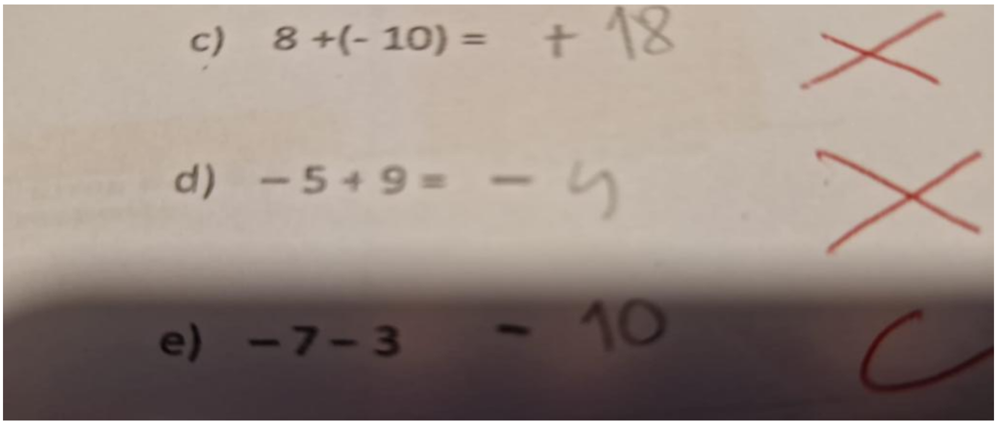
Acertos	Erros operatórios	Erros de sinais	Em branco
4	13	1	2

Fonte: A autora, 2025

Gráfico 3 - Análise dos acertos e erros da questão 1c

Fonte: A autora, 2025

Figura 14 – Respostas de um dos alunos às questões 1 c, d e e



Fonte: A autora, 2025

Percebemos, novamente, que, ao ver um sinal positivo, o aluno adiciona (no item c). Já no item b, o erro de sinal é, de forma equivocada, subtrair e, como os sinais são diferentes, obter resultado negativo.

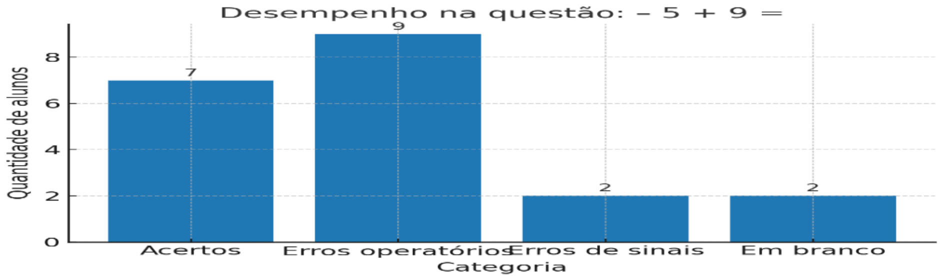
d) -5 + 9 =

Tabela 4 - Análise dos acertos e erros da questão 1d

Acertos	Erros operatórios	Erros de sinais	Em branco
7	9	2	2

Fonte: A autora, 2025

Gráfico 4 - Análise dos acertos e erros da questão 1d



Fonte: A autora, 2025

e) -7 -3 =

Tabela 5 - Análise dos acertos e erros da questão 1e

Acertos	Erros operatórios	Erros de sinais	Em branco
5	11	3	1

Fonte: A autora, 2025

f) (+5) + (+9) =

Tabela 6 - Análise dos acertos e erros da questão 1f

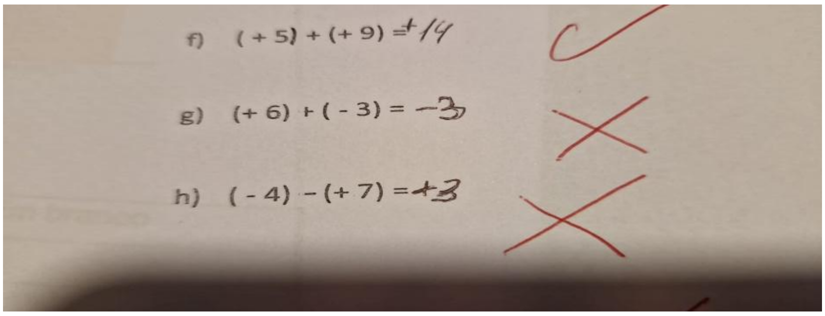
Acertos	Erros operatórios	Erros de sinais	Em branco
5	4	0	11

Fonte: A autora, 2025

Gráfico 5 - Análise dos acertos e erros da questão 1f

Fonte: A autora, 2025

Figura 15 - Respostas de um aluno às questões 1 f, g e h



Fonte, A autora, 2025

Analisando os erros das questões acima, notamos que o aluno não percebe a necessidade da eliminação dos parênteses e, ao executar as operações acaba errando o sinal, na letra g, e a operação no item h.

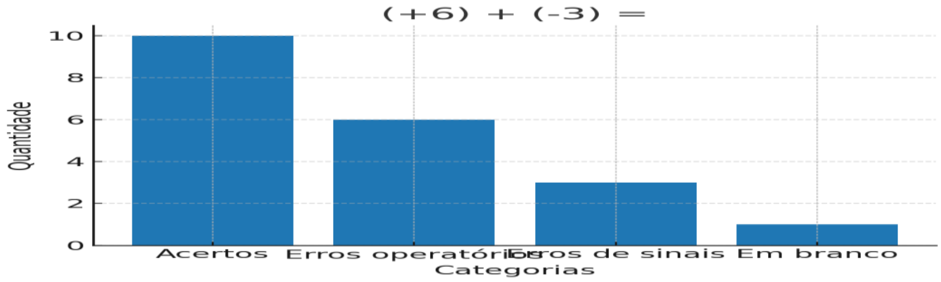
g) (+6) + (-3) =

Tabela 7 - Análise dos acertos e erros da questão 1g

Acertos	Erros operatórios	Erros de sinais	Em branco
10	6	3	1

Fonte: A autora, 2025

Gráfico 6 - Análise dos acertos e erros da questão 1g



Fonte: A autora, 2025

h) (-4) - (+7) =

Tabela 8 - Análise dos acertos e erros da questão 1h

Acertos	Erros operatórios	Erros de sinais	Em branco
6	10	1	3

Fonte: A autora, 2025

Gráfico 7 - Análise dos acertos e erros da questão 1h

Fonte: A autora, 2025

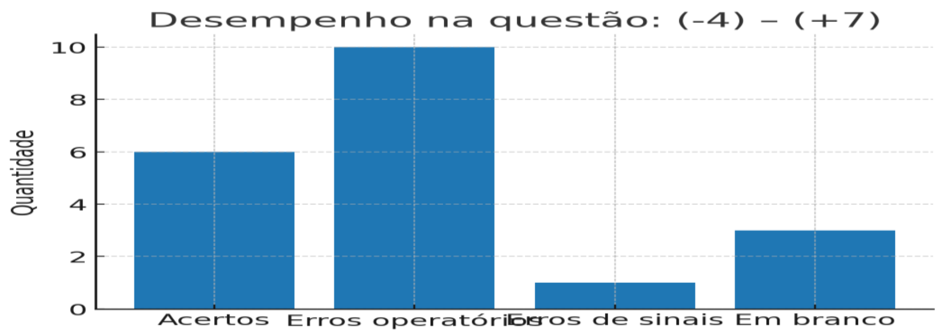
i) (-3) - (-7) =

Tabela 9 - Análise dos acertos e erros da questão 1i

Acertos	Erros operatórios	Erros de sinais	Em branco
1	9	5	5

Fonte: A autora, 2025

Gráfico 8 - Análise dos acertos e erros da questão 1i



Fonte: A autora, 2025

2) Um submarino estava numa profundidade de 2,4 m e teve que descer 1,3 m.

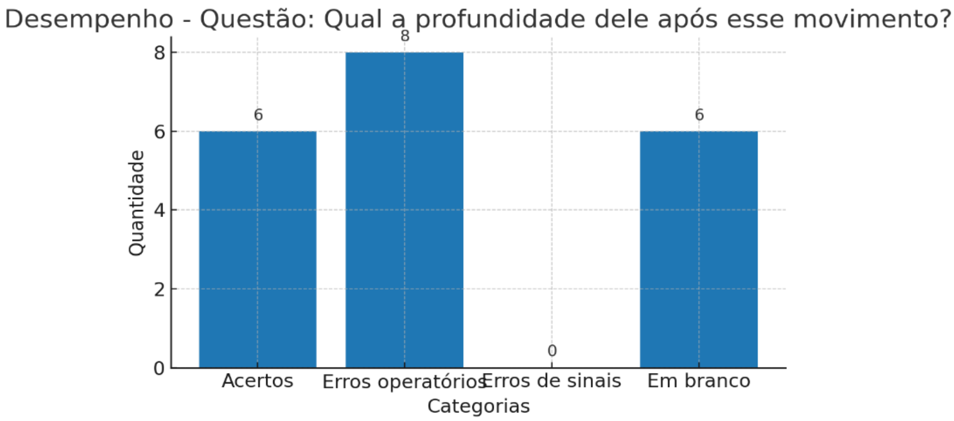
a) Qual a profundidade dele após esse movimento?

Tabela 10 - Análise dos acertos e erros da questão 2a

Acertos	Erros operatórios	Erros de sinais	Em branco
6	8	0	6

Fonte: A autora, 2025

Gráfico 9 - Análise dos acertos e erros da questão 2a



Fonte: A autora, 2025

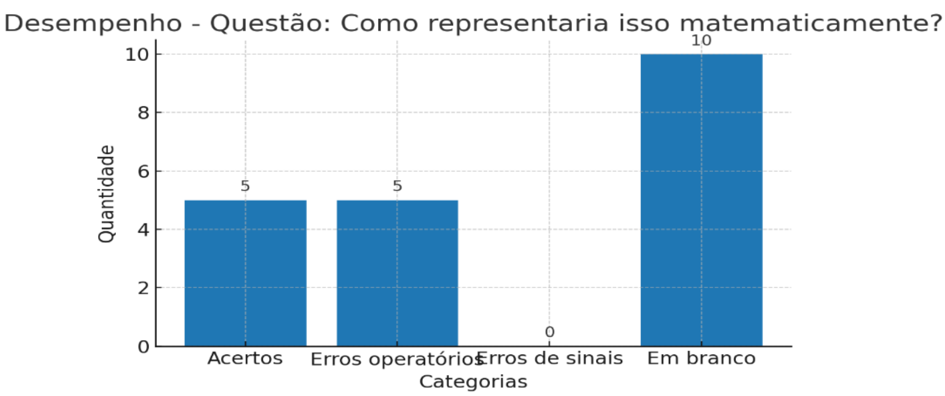
b) Como representaria isso matematicamente?

Tabela 11 - Análise dos acertos e erros da questão 2b

Acertos	Erros operatórios	Erros de sinais	Em branco
5	5		10

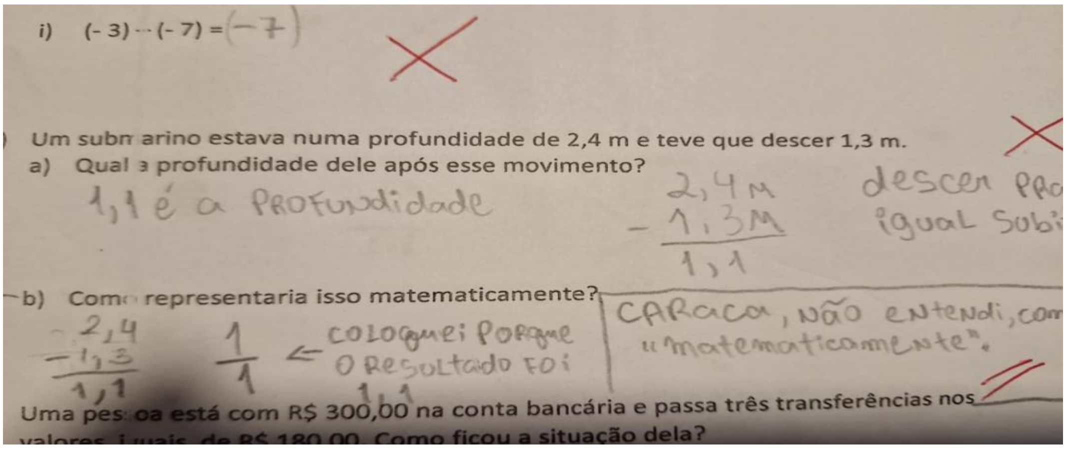
Fonte: A autora, 2025

Gráfico 10 - Análise dos acertos e erros da questão 2b



Fonte: A autora, 2025

Figura 16 - Resposta de um dos alunos à questão 2



Fonte: A autora, 2025

Percebemos que esse aluno, assim como outros, não notou que o submarino estava em profundidade, isto é, em valor negativo. Porém, ao analisar, os dados da questão não estavam representados com números negativos.

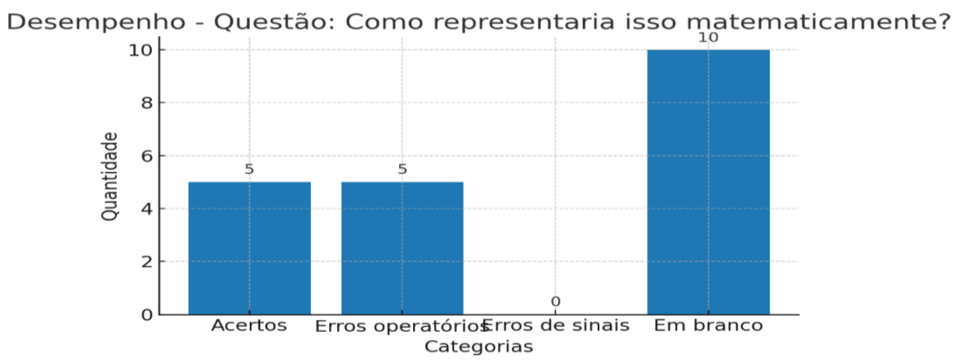
3) Uma pessoa está com R$ 300,00 na conta bancária e passa três transferências dos valores, iguais, de R$ 180,00. Como ficou a situação dela?

Tabela 12 - Análise dos acertos e erros da questão 3

Acertos	Erros operatórios	Erros de sinais	Em branco
7	2	0	11

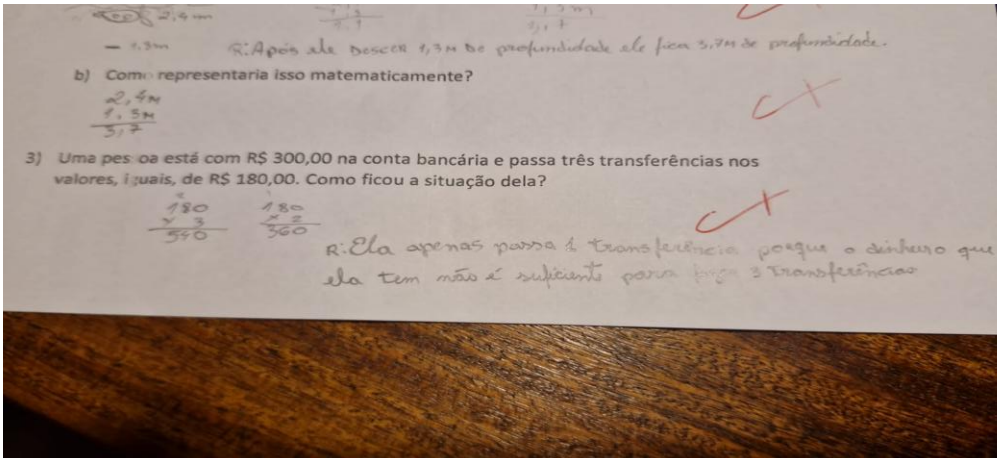
Fonte: A autora, 2025

Gráfico 11 - Análise dos acertos e erros da questão 3



Fonte: A autora, 2025

Figura 17 - Resposta de um dos alunos à questão 3



Fonte: A autora, 2025

Consideramos essa resposta interessante, pois denota desconhecimento do conceito de números negativos ou, ainda, dificuldade em interpretar o saldo negativo em situações bancárias.

3. RELATOS DE EXPERIÊNCIA E DA PESQUISA

3.1. Apresentação dos resultados

Os resultados obtidos a partir das observações, testes diagnósticos e entrevistas revelaram padrões significativos no entendimento das operações de soma e subtração de números inteiros pelos estudantes. Notou-se que os alunos enfrentam dificuldades em identificar a relevância do sinal negativo em diferentes contextos; relacionar conceitos abstratos com situações práticas; e aplicar corretamente as operações de soma e subtração em problemas contextualizados.

3.2. Análise e discussão

A análise dos dados, fundamentada pela Teoria dos Campos Conceituais, indica que a utilização de atividades concretas e lúdicas contribuiu para o aumento da compreensão conceitual de números inteiros; a redução de erros frequentes, como a inversão de sinais em operações; e a melhoria na participação dos alunos em atividades matemáticas. Observamos isso ao longo das aulas e nas avaliações seguintes.

As atividades com retas numéricas e materiais manipulativos mostraram-se especialmente eficazes. No entanto, desafios como a heterogeneidade da turma e a escassez de recursos pedagógicos foram limitadores no alcance de melhores resultados.

No decorrer da avaliação diagnóstica, nos deparamos com as seguintes questões: “Professora, menos com menos é mais, não?”; “Não vai dar para essa pessoa fazer essas transferências...”. Percebemos que a representação matemática de cada situação não conseguiu ser executada por nenhum aluno, mesmo os que acertaram a questão.

A avaliação diagnóstica aplicada a 20 alunos revelou um panorama detalhado das dificuldades enfrentadas na aprendizagem de operações com números inteiros. A análise percentual dos erros mostra que:

- As primeiras questões apresentaram desempenho razoável, com cerca de 45% de acertos;
- A partir do 4ª item, observa-se uma queda acentuada nos acertos e um aumento expressivo nos erros de sinal, atingindo até 65% em algumas questões;
- O índice de questões deixadas em branco aumenta nas últimas perguntas, alcançando 50% e até 85%, o que pode indicar não apenas dificuldade conceitual, mas também desmotivação ou insegurança frente aos desafios mais complexos.

Esses dados evidenciam que os erros de sinal se destacam como a maior barreira na compreensão das operações com inteiros, superando os erros operacionais. A baixa taxa de acerto nas últimas questões, aliada ao alto número de omissões, reforça a importância de abordagens mais visuais e manipulativas — como o uso da reta numérica, varal matemático e esferas com sinais — no processo de ensino-aprendizagem. A análise quantitativa, portanto, corrobora a proposta da Teoria dos Campos Conceituais ao demonstrar que o contato concreto com os conceitos favorece a assimilação progressiva e significativa do conteúdo matemático.

Referente à reta numerada e ao varal numérico, durante a atividade, os alunos foram desafiados a pendurar números de forma ordenada, o que os levou a perceber padrões e relações entre eles. Inicialmente, trabalhamos apenas com números naturais, introduzindo posteriormente os números negativos e promovendo discussões sobre a relação entre opostos. Antes da atividade, percebemos vários erros conceituais na construção da reta, principalmente na parte negativa. Essa estratégia permitiu que os estudantes construíssem gradativamente o entendimento dos conceitos envolvidos, fortalecendo sua compreensão por meio da interação com os colegas e da manipulação dos números.

A resposta dos alunos à atividade foi amplamente positiva. A participação foi ativa e engajada, demonstrando interesse e envolvimento com a proposta. Muitos alunos verbalizaram suas descobertas e questionaram conceitos, o que gerou um ambiente de aprendizagem dinâmico e colaborativo. Além disso, observou-se um progresso significativo na capacidade dos estudantes de realizar operações e estabelecer conexões entre os números naturais e inteiros.

Entretanto, algumas dificuldades também foram identificadas. Alguns alunos inicialmente apresentaram resistência à inclusão dos números negativos, possivelmente devido à sua familiaridade prévia apenas com números naturais. No entanto, com o apoio do professor e o incentivo à troca de ideias entre os colegas, essas dificuldades foram sendo superadas. A abordagem prática da atividade contribuiu para que os estudantes ressignificassem sua compreensão e se sentissem mais confiantes ao lidar com o novo conteúdo.

Em conclusão, a atividade baseada na TCC de Vergnaud proporcionou uma experiência enriquecedora para os alunos, favorecendo a construção do conhecimento de forma significativa. A interação, a participação ativa e a experimentação direta dos conceitos matemáticos foram aspectos fundamentais para o sucesso da proposta, demonstrando a eficácia dessa abordagem no ensino dos números inteiros.

Na aplicação do material concreto, observou-se um alto nível de engajamento e participação dos alunos. Eles demonstraram interesse e curiosidade ao explorar as propriedades dos números inteiros de maneira prática. Além disso, a visualização física das operações ajudou a reduzir erros e a aumentar a confiança dos estudantes ao resolver cálculos.

Entretanto, algumas dificuldades foram identificadas, especialmente na compreensão inicial da interação entre números positivos e negativos. Alguns alunos apresentaram resistência ao conceito de números negativos, mas, à medida que interagiam com as esferas e compartilhavam ideias com os colegas, esses desafios foram sendo superados. Conseguiram expor seus raciocínios e a forma de executar cada operação, comprovando a TCC.

Ao final da atividade, percebeu-se que a utilização do material concreto contribuiu significativamente para a assimilação dos conceitos abordados. Os alunos demonstraram maior segurança ao realizar operações e foram capazes de explicar suas estratégias de resolução com mais clareza. Dessa forma, a experiência reforçou a importância do uso de recursos concretos no ensino da matemática, tornando o aprendizado mais acessível e significativo para os estudantes.

No uso dos cubos de madeira, os registros foram colocados numa folha de papel e observado por nós. O engajamento dos alunos favoreceu o entendimento das regras na eliminação dos parênteses e nos demais sinais que aparecem nas expressões numéricas. Percebemos que as dúvidas que existiam antes da atividade foram reduzidas, comprovando as ideias de Vergnaud quanto à prática e as diversas formas de abordagem proporcionam uma experiência única para esses alunos.

A presente pesquisa foi realizada com uma turma do oitavo ano do ensino fundamental de uma escola pública municipal, tendo como referencial teórico a Teoria dos Campos

Conceituais de Gérard Vergnaud. Desde o início do trabalho, buscamos compreender a realidade sociocultural dos alunos e as dificuldades que apresentavam na construção do conceito de número inteiro, especialmente no que se refere à sua identificação e aplicação em contextos cotidianos.

Ao observar a turma e aplicar uma avaliação diagnóstica inicial, tornou-se evidente a dificuldade dos estudantes em compreender o significado dos números inteiros, bem como em identificar situações concretas em que esses números estivessem presentes. A maioria dos alunos não conseguia decodificar tais informações de maneira significativa.

Durante as conversas em sala de aula, procurou-se explorar situações em que os números negativos se manifestassem, como por exemplo, as temperaturas dentro de um congelador. Esse exemplo foi particularmente eficaz por estar mais próximo da vivência dos alunos. Quando se abordavam cidades com climas extremamente frios — com as quais os estudantes não tinham familiaridade —, muitos recorriam a cenas de filmes ou séries para formar representações mentais dessas situações. As altitudes que podem ser positivas, acima do nível do mar, ou negativas, abaixo do nível do mar provocaram verdadeira surpresa. Após explanações e discussões mais aprofundadas, foi possível perceber que alguns alunos começaram a construir imagens mentais mais claras e pertinentes sobre o conceito de números negativos.

A utilização de recursos visuais e concretos, como o varal numérico e as retas numeradas (especialmente na orientação vertical, pouco usual), mostrou-se eficaz para estimular o raciocínio dos alunos. Notou-se uma resposta mais positiva e engajada por parte da turma, o que favoreceu a apropriação do novo conteúdo.

A rotina com essa turma revelou-se bastante desafiadora, pois alguns alunos ainda estavam em processo de alfabetização, o que gerava dificuldades de leitura, escrita, cópia e raciocínio, além de ocasionar episódios de indisciplina. Apesar disso, as atividades foram sendo conduzidas de forma progressiva, respeitando o ritmo de aprendizagem da turma e promovendo interações significativas com os conteúdos matemáticos.

Ao longo das aulas, percebeu-se um crescimento notável na participação dos alunos. Alguns passaram a demonstrar interesse em explicar operações de adição e subtração aos colegas, o que foi registrado por meio de fotografias e observações diretas. As atividades concretas foram particularmente bem recebidas, e houve um notável entusiasmo por parte dos estudantes ao manipularem os materiais. Foi possível observar que muitos recorriam a exemplos de aulas anteriores para resolver novas propostas, demonstrando que estavam estabelecendo conexões entre os conteúdos.

Em uma das aulas, por exemplo, um aluno comentou: “Você não lembra quando a gente juntou três esferas negativas com quatro esferas negativas e deu sete esferas negativas?”. Essa fala evidencia a internalização dos conceitos e a capacidade de recorrer a experiências anteriores para construir novos raciocínios. A partir desse tipo de resposta, novas atividades foram planejadas, integrando esferas e cubos, de modo a promover ainda mais interação e aprendizagem.

Dessa forma, à luz da Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, é possível afirmar que a proposta desenvolvida obteve êxito. O uso de situações contextualizadas, materiais concretos e estratégias interativas favoreceu a construção de significados matemáticos relevantes, promovendo o desenvolvimento do pensamento conceitual dos alunos.

A utilização do material concreto revelou-se uma estratégia eficaz para estimular a participação dos alunos e favorecer a compreensão dos conteúdos abordados. Durante as atividades, observou-se maior envolvimento e interação entre os estudantes, especialmente nas tarefas em grupo, nas quais se tornaram protagonistas do próprio processo de aprendizagem. Houve uma diminuição significativa das dúvidas durante as operações matemáticas e as discussões coletivas tornaram-se mais produtivas, com os alunos explicando suas estratégias e justificando seus resultados a partir da manipulação do material proposto.

Um aspecto notável foi a melhora na disciplina durante as aulas com metodologias ativas. Percebemos que, quando colocados em situações de protagonismo, os alunos demonstraram maior comprometimento, comportamento mais respeitoso e engajamento contínuo nas tarefas. Tal mudança corrobora a importância de práticas pedagógicas que valorizem a autonomia e o pensamento crítico dos estudantes.

Apesar disso, persistiram algumas dificuldades, principalmente na realização de operações com números negativos e na contextualização de situações-problema. Entretanto, quando retomávamos as atividades de forma reflexiva, incentivando os alunos a revisitar suas ideias com base no material concreto, observamos uma redução considerável na ocorrência de erros. Isso demonstra que a ressignificação do conteúdo, por meio da prática concreta, contribui diretamente para a consolidação do conhecimento.

Constatamos também que a dificuldade no uso de números negativos está relacionada ao fato de esses elementos não fazerem parte do cotidiano dos estudantes, o que dificulta tanto a interpretação quanto a formalização do raciocínio matemático. Nesse sentido, a manipulação de objetos concretos facilitou a transição de uma ideia inicialmente abstrata para uma representação mais tangível, confirmando a validade dos pressupostos da Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud.

Outro ponto observado foi a influência da insegurança conceitual na autoestima dos alunos. A falta de domínio sobre os conteúdos matemáticos gera frustração e desmotivação, afetando negativamente o processo de aprendizagem. Conforme evidenciado ao longo das intervenções, quanto mais próximo o conteúdo estiver da realidade e da compreensão dos estudantes, maior será sua apropriação. Dessa forma, reforçamos que o fortalecimento da interação entre o aluno e o conhecimento contribui significativamente para o avanço pedagógico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Síntese dos achados

Este estudo demonstrou que a aplicação da Teoria dos Campos Conceituais (TCC) no ensino de operações com números inteiros é uma abordagem eficaz para superar dificuldades de aprendizagem. Os dados coletados indicaram avanços na compreensão dos conceitos pelos alunos, com destaque para a melhoria nas habilidades operatórias e na interpretação de problemas.

A utilização de materiais concretos, jogos e atividades lúdicas facilitou a internalização dos conceitos e promoveu um ambiente de aprendizagem mais participativo e dinâmico. Apesar das limitações estruturais da escola e dos desafios inerentes ao contexto socioeconômico dos estudantes, os resultados reforçaram a relevância da abordagem teórica e da prática adotada.

Contribuições para a educação matemática

Este trabalho contribui para a literatura sobre educação matemática ao demonstrar que estratégias baseadas na TCC podem ser eficazes em contextos desafiadores. Além disso, oferece subsídios práticos para professores que buscam alternativas pedagógicas inovadoras e fundamentadas teoricamente.

Limitações e sugestões para estudos futuros

Entre as limitações, destaca-se a dificuldade em generalizar os resultados devido ao número restrito de participantes e ao caráter localizado da pesquisa. Estudos futuros poderiam explorar a aplicação da TCC em diferentes níveis de ensino e disciplinas; a incorporação de tecnologias digitais no ensino de conceitos matemáticos; e estratégias para superar barreiras estruturais e culturais em escolas públicas.

REFERÊNCIAS

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Pesquisa em Educação Matemática**. Campinas: Papirus, 2015;

FALCÃO, Jorge Tarcísio da Rocha. **Psicologia da Educação Matemática**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2020;

FLICK, Uwe. **An Introduction to Qualitative Research.** Alemanha, 2009;

FREIRE, Paulo**. Pedagogia da Autonomia**. Brasil, 1996;

FREITAS, M. S.; REZENDE, A. A. **Dificuldades na Aprendizagem de Números Inteiros no Ensino Fundamental**. Revista de Educação Matemática, v. 23, n. 2, p. 45-60, 2018;

NUNES, T.; BRYANT, P. **Children Doing Mathematics**. Oxford: Blackwell, 2007;

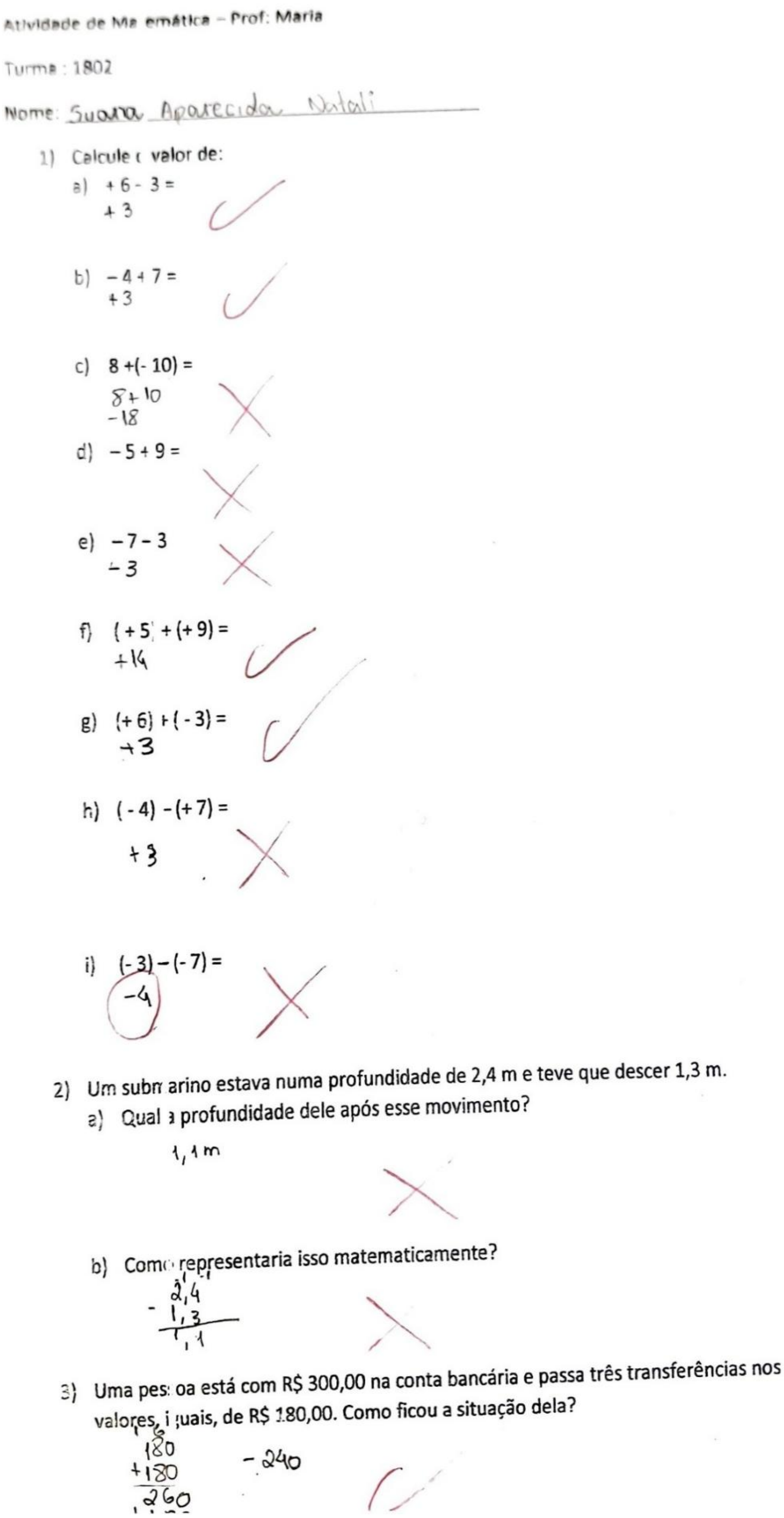
SILVA, R. M.; SANTOS, F. J.; OLIVEIRA, T. P. **Estratégias para o Ensino de Operações com Números Inteiros**. Revista de Práticas Educacionais, v. 5, n. 1, p. 89-102, 2019;

VERGNAUD, Gérard. **La Théorie des Champs Conceptuels**. Paris: PUF, 1990;

VYGOTSKY, L. S. **Thought and Language**. Cambridge: MIT Press, 1986.

Anexo A – Avaliação dos alunos

Figura 18 - Avaliação da aluna Suara



Atividade de Ma emática – Prof: Maria

Turma : 1802

Nome: Suara Aparecida Natali

1) Calcule (valor de:

a) + 6 - 3 =
+ 3

b) − 4 + 7 =
+ 3

c) 8 +(- 10) =
8 + 10
− 18

d) − 5 + 9 =

e) − 7 − 3
− 3

f) (+ 5 + (+ 9) =
+ 14

g) (+ 6) + (- 3) =
+ 3

h) (- 4) − (+ 7) =
+ 3

i) (- 3) − (- 7) =
−4

2) Um subn arino estava numa profundidade de 2,4 m e teve que descer 1,3 m.

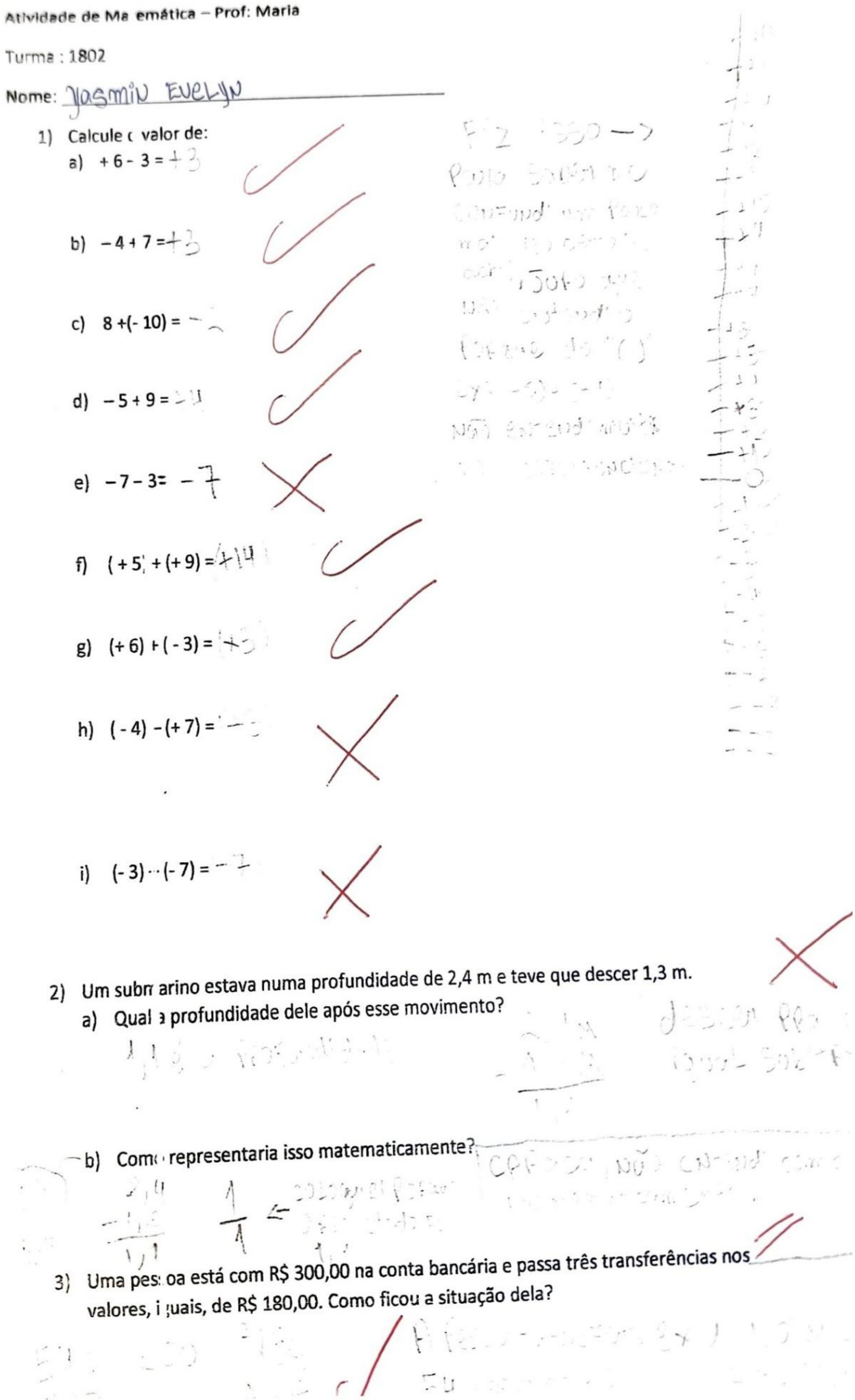
a) Qual a profundidade dele após esse movimento?
1,1 m

b) Como representaria isso matematicamente?
2,4
− 1,3
1,1

3) Uma pes oa está com R$ 300,00 na conta bancária e passa três transferências nos valores, i uais, de R$ 180,00. Como ficou a situação dela?
180
+180
260
− 240

Fonte: A autora, 2025

Figura 19 - Avaliação da aluna Yasmin Evelyn



Atividade de Ma emática – Prof: Maria

Turma : 1802

Nome: YASMIN EVELYN

1) Calcule (valor de:

a) + 6 - 3 = +3

b) − 4 + 7 = +3

c) 8 +(- 10) = −2

d) − 5 + 9 = +4

e) − 7 − 3= −7

f) (+ 5) + (+ 9) = +14

g) (+ 6) + (- 3) = +3

h) (- 4) - (+ 7) = −3

i) (- 3) - (- 7) = −7

2) Um subn arino estava numa profundidade de 2,4 m e teve que descer 1,3 m.

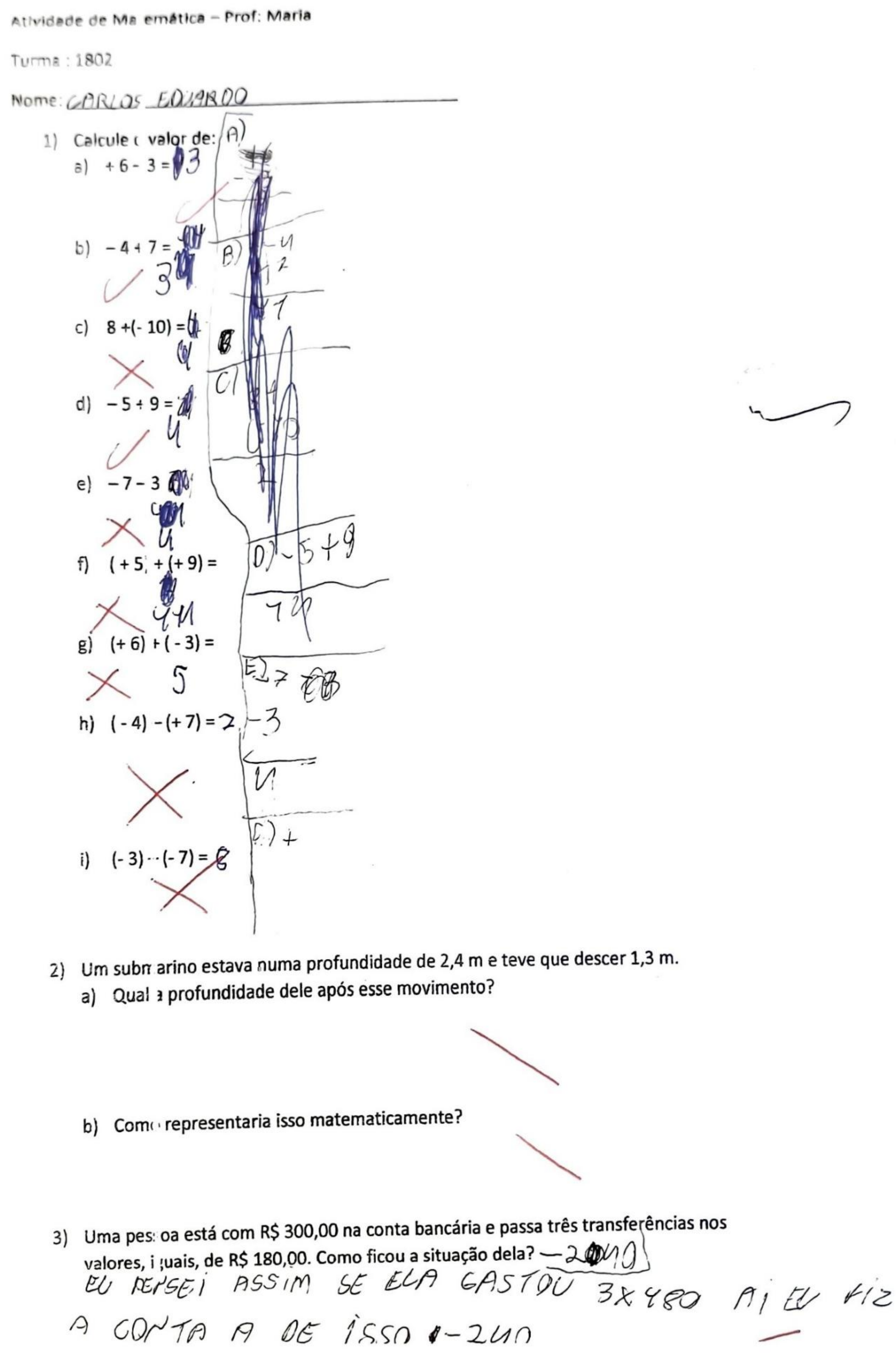
a) Qual a profundidade dele após esse movimento?

b) Como representaria isso matematicamente?

3) Uma pes: oa está com R$ 300,00 na conta bancária e passa três transferências nos valores, i ;uais, de R$ 180,00. Como ficou a situação dela?

Fonte: A autora, 2025

Figura 20 - Avaliação do aluno Carlos Eduardo


Atividade de Matemática – Prof: Maria

Turma : 1802

Nome: CARLOS EDUARDO

1) Calcule o valor de:

a) + 6 - 3 = 3

b) − 4 + 7 = 3

c) 8 +(- 10) = 4

d) − 5 + 9 = 4

e) − 7 − 3 = 4

f) (+ 5) + (+ 9) = 41

g) (+ 6) + (- 3) = 5

h) (- 4) - (+ 7) = 2

i) (- 3) - (- 7) = 8

2) Um submarino estava numa profundidade de 2,4 m e teve que descer 1,3 m.

a) Qual a profundidade dele após esse movimento?

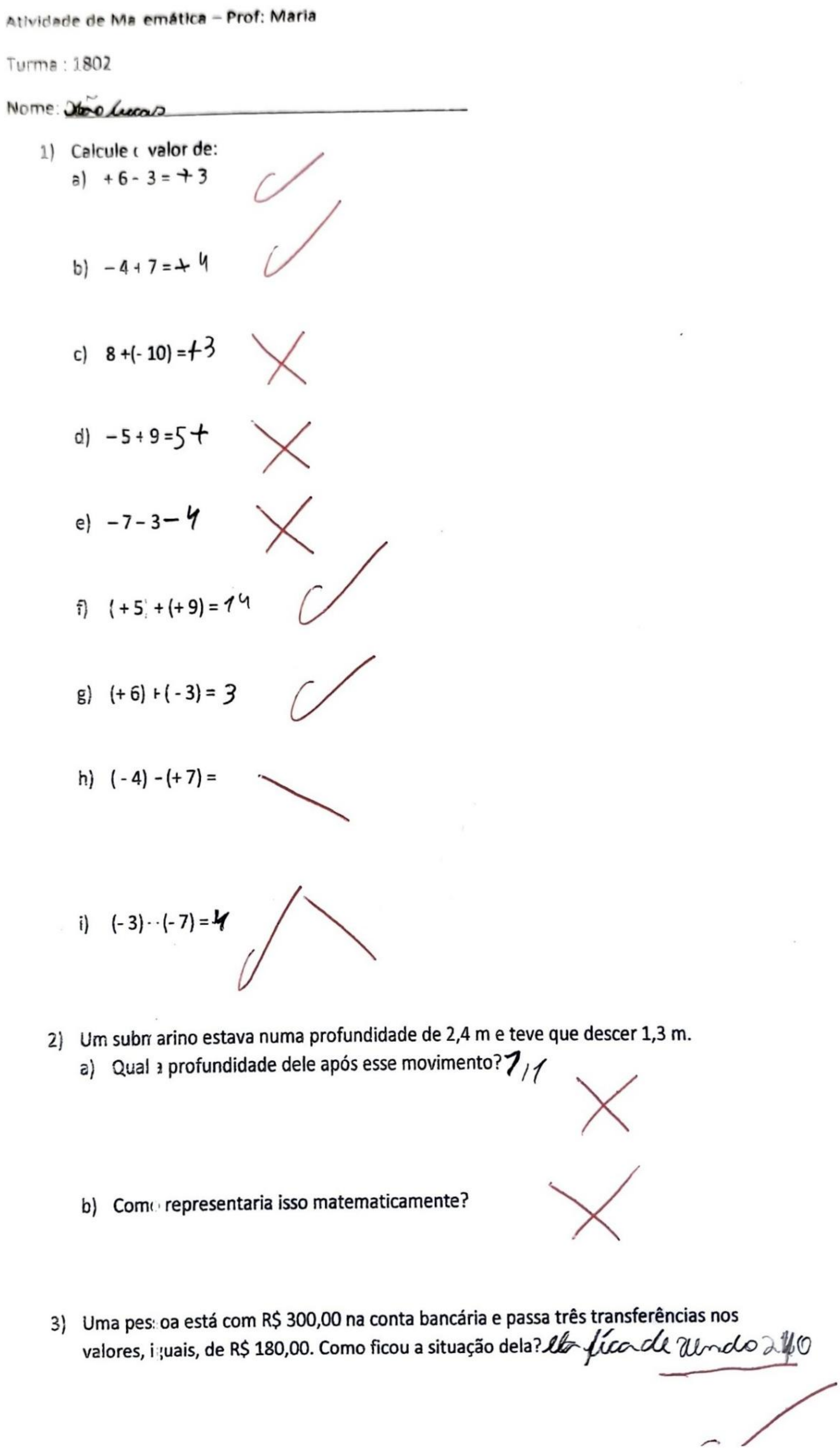
b) Como representaria isso matematicamente?

3) Uma pessoa está com R$ 300,00 na conta bancária e passa três transferências nos valores, iguais, de R$ 180,00. Como ficou a situação dela? −240

EU PENSEI ASSIM SE ELA GASTOU 3X480 AI EU FIZ A CONTA A DE ISSO -240

Fonte: A autora, 2025

Figura 21 - Avaliação do aluno João Lucas


Atividade de Ma emática – Prof: Maria

Turma : 1802

Nome: João Lucas

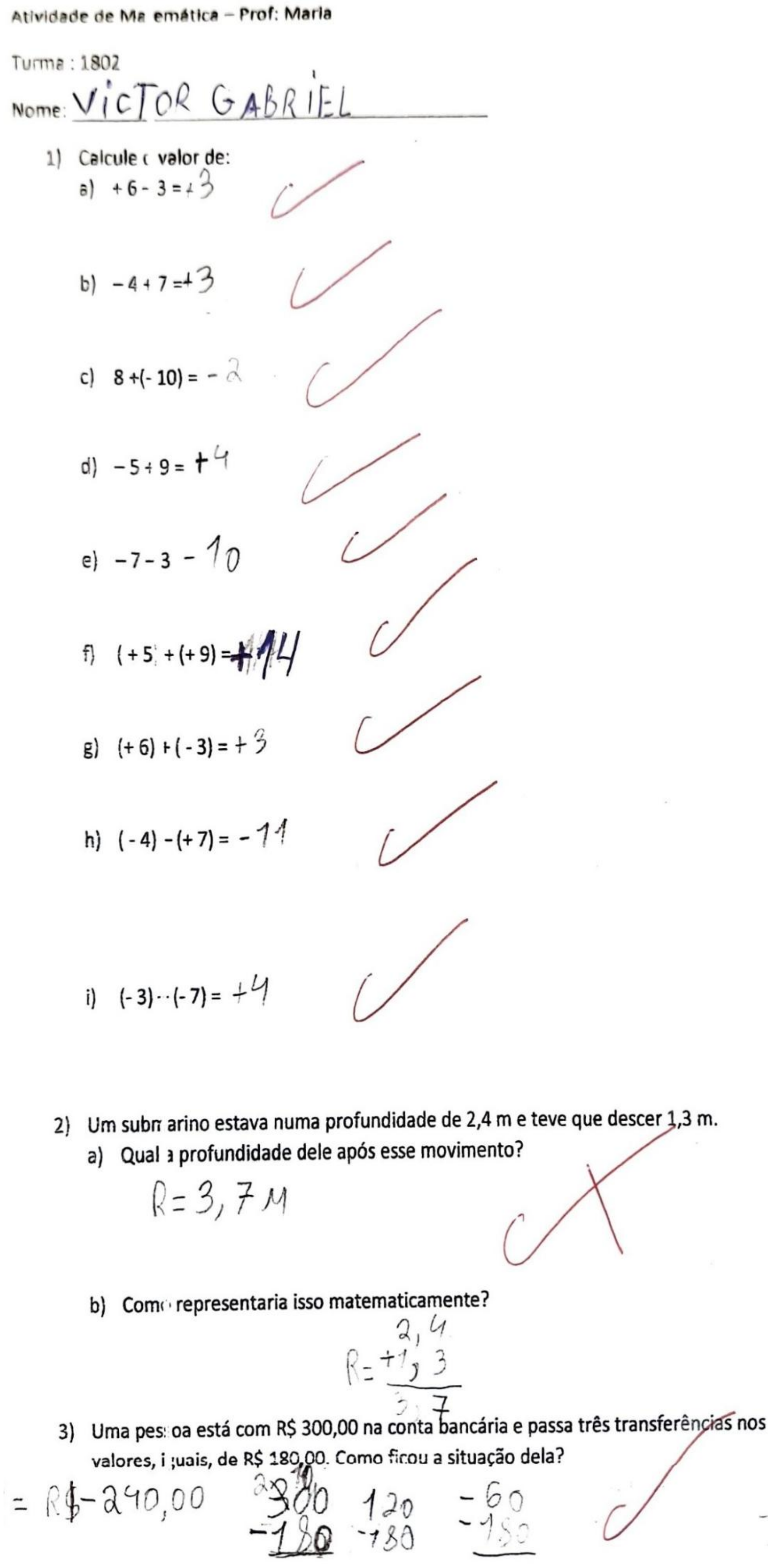
1) Calcule (valor de:
   a) + 6 - 3 = +3
   b) − 4 + 7 = +4
   c) 8 +(- 10) = +3
   d) − 5 + 9 = 5+
   e) − 7 − 3 − 4
   f) (+ 5) + (+ 9) = 14
   g) (+ 6) + (- 3) = 3
   h) (- 4) − (+ 7) =
   i) (- 3) · (- 7) = 4

2) Um subm arino estava numa profundidade de 2,4 m e teve que descer 1,3 m.
   a) Qual a profundidade dele após esse movimento? 7,1
   b) Como representaria isso matematicamente?

3) Uma pes: oa está com R$ 300,00 na conta bancária e passa três transferências nos valores, i;uais, de R$ 180,00. Como ficou a situação dela? ela fica devendo 240

Fonte: A autora, 2025

Figura 22 - Avaliação do aluno Victor Gabriel



Atividade de Ma emática – Prof: Maria

Turma : 1802

Nome: VICTOR GABRIEL

1) Calcule (valor de:

a) + 6 - 3 = +3

b) − 4 + 7 = +3

c) 8 +(- 10) = - 2

d) − 5 + 9 = + 4

e) − 7 − 3 - 10

f) (+ 5 + (+ 9) = +14

g) (+ 6) + (- 3) = + 3

h) (- 4) - (+ 7) = - 11

i) (- 3) - (- 7) = + 4

2) Um subm arino estava numa profundidade de 2,4 m e teve que descer 1,3 m.

a) Qual a profundidade dele após esse movimento?

R= 3,7 M

b) Como representaria isso matematicamente?

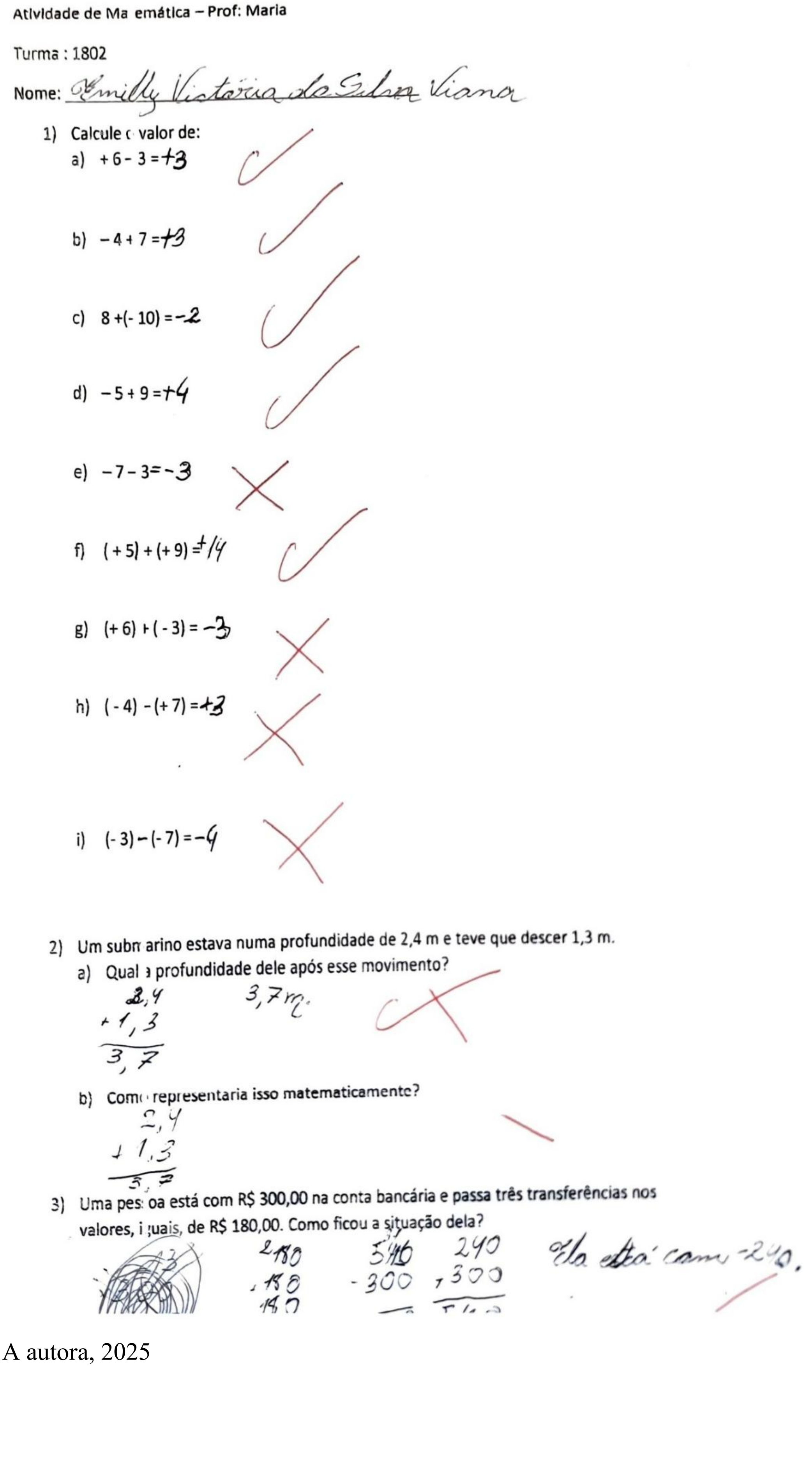
R= 2,4 + 1,3 = 3,7

3) Uma pes oa está com R$ 300,00 na conta bancária e passa três transferências nos valores, i uais, de R$ 180,00. Como ficou a situação dela?

= R$ - 240,00 300 - 180 120 - 180 - 60 - 180

Fonte: A autora, 2025

Figura 23 - Avaliação da aluna Emilly Victória



Atividade de Matemática – Prof: Maria

Turma : 1802

Nome: Emilly Victória da Silva Viana

1) Calcule o valor de:

a) + 6 - 3 = +3

b) − 4 + 7 = +3

c) 8 +(- 10) = -2

d) − 5 + 9 = +4

e) − 7 – 3 = -3

f) (+ 5) + (+ 9) = +14

g) (+ 6) + (- 3) = -3

h) (- 4) - (+ 7) = +3

i) (- 3) − (- 7) = -4

2) Um submarino estava numa profundidade de 2,4 m e teve que descer 1,3 m.

a) Qual a profundidade dele após esse movimento?

2,4 + 1,3 = 3,7

3,7 m.

b) Como representaria isso matematicamente?

2,4 + 1,3 = 3,7

3) Uma pessoa está com R$ 300,00 na conta bancária e passa três transferências nos valores, iguais, de R$ 180,00. Como ficou a situação dela?

180 + 180 = 360

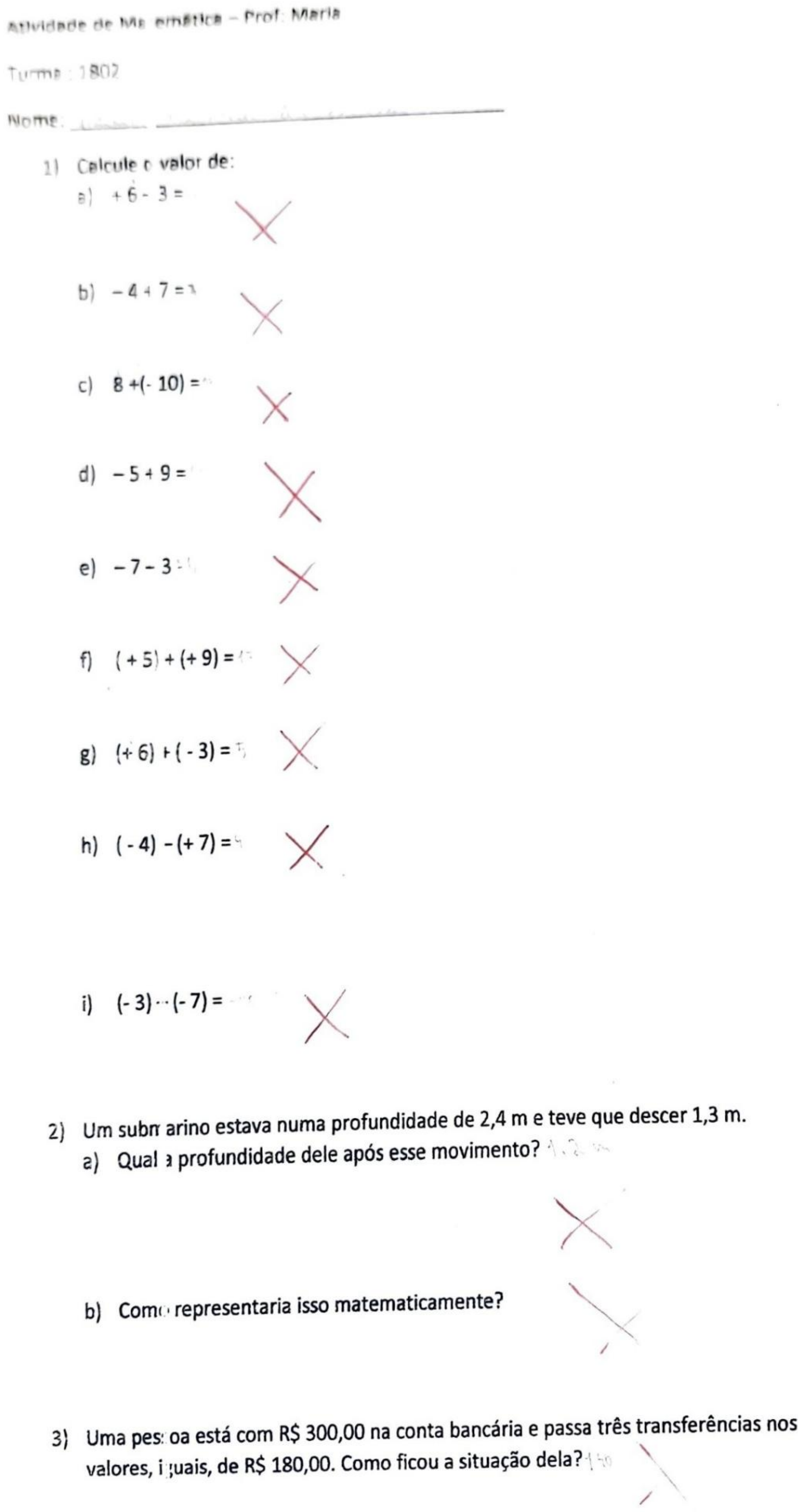
540 - 300

240 + 300

Ela está com -240.

Fonte: A autora, 2025

Figura 24 - Avaliação de aluno com nome ilegível na digitalização



Atividade de Ma emática – Prof: Maria

Turma : 1802

Nome: ___

1) Calcule o valor de:

a) + 6 - 3 =

b) − 4 + 7 =

c) 8 +(- 10) =

d) − 5 + 9 =

e) − 7 − 3

f) (+ 5) + (+ 9) =

g) (+ 6) + (- 3) =

h) (- 4) − (+ 7) =

i) (- 3) · (- 7) =

2) Um subm arino estava numa profundidade de 2,4 m e teve que descer 1,3 m.

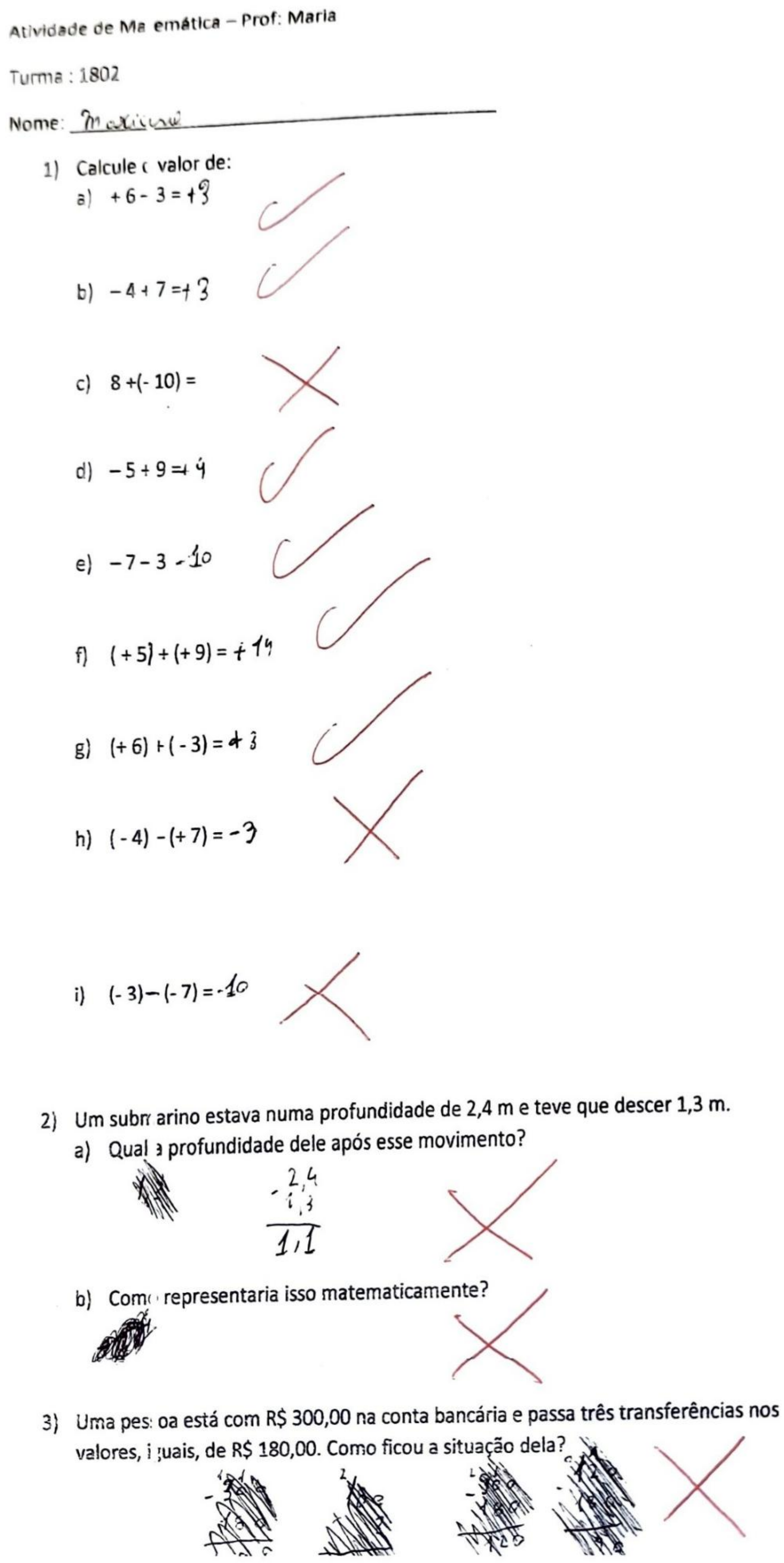
a) Qual a profundidade dele após esse movimento?

b) Como representaria isso matematicamente?

3) Uma pes oa está com R$ 300,00 na conta bancária e passa três transferências nos valores, i uais, de R$ 180,00. Como ficou a situação dela?

Fonte: A autora, 2025

Figura 25 - Avaliação do aluno Max



Atividade de Ma emática – Prof: Maria

Turma : 1802

Nome: Maxiwei

1) Calcule o valor de:
   a) + 6 - 3 = +3
   b) − 4 + 7 = +3
   c) 8 +(- 10) =
   d) − 5 + 9 = + 4
   e) − 7 − 3 = -10
   f) (+ 5) + (+ 9) = + 14
   g) (+ 6) + (- 3) = + 3
   h) (- 4) - (+ 7) = -3
   i) (- 3) − (- 7) = -10

2) Um subm arino estava numa profundidade de 2,4 m e teve que descer 1,3 m.
   a) Qual a profundidade dele após esse movimento?

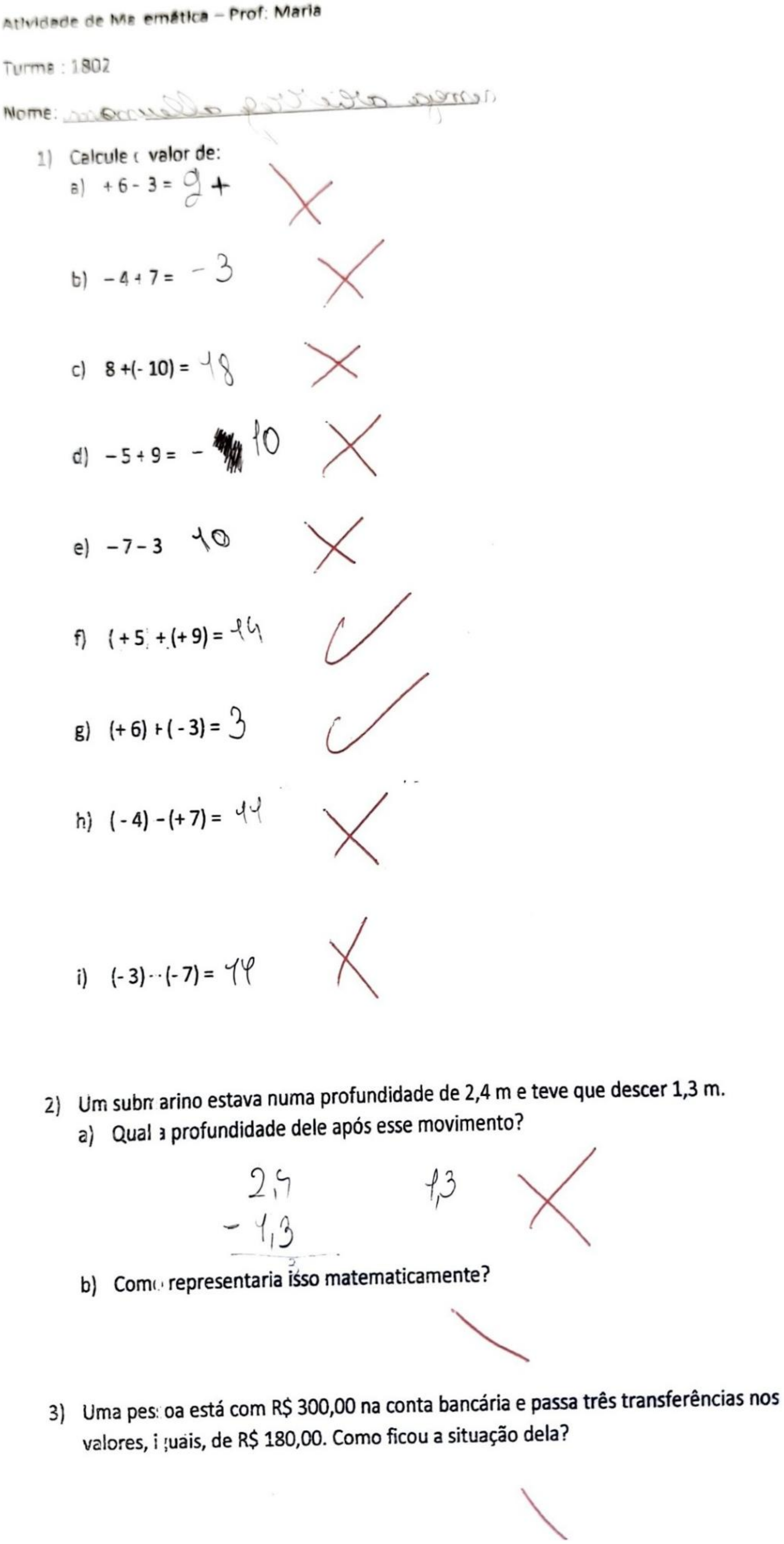
   2,4 − 1,3 = 1,1

   b) Como representaria isso matematicamente?

3) Uma pess oa está com R$ 300,00 na conta bancária e passa três transferências nos valores, iguais, de R$ 180,00. Como ficou a situação dela?

Fonte: A autora, 2025

Figura 26 - Avaliação da aluna Manuella



Atividade de Ma emática – Prof: Maria

Turma : 1802

Nome:

1) Calcule (valor de:

a) + 6 - 3 = 9 +

b) − 4 + 7 = − 3

c) 8 +(- 10) = 18

d) − 5 + 9 = − 10

e) − 7 − 3 10

f) (+ 5 + (+ 9) = 14

g) (+ 6) + (- 3) = 3

h) (- 4) − (+ 7) = 11

i) (- 3) · (- 7) = 14

2) Um subm arino estava numa profundidade de 2,4 m e teve que descer 1,3 m.

a) Qual a profundidade dele após esse movimento?

2,4
− 1,3

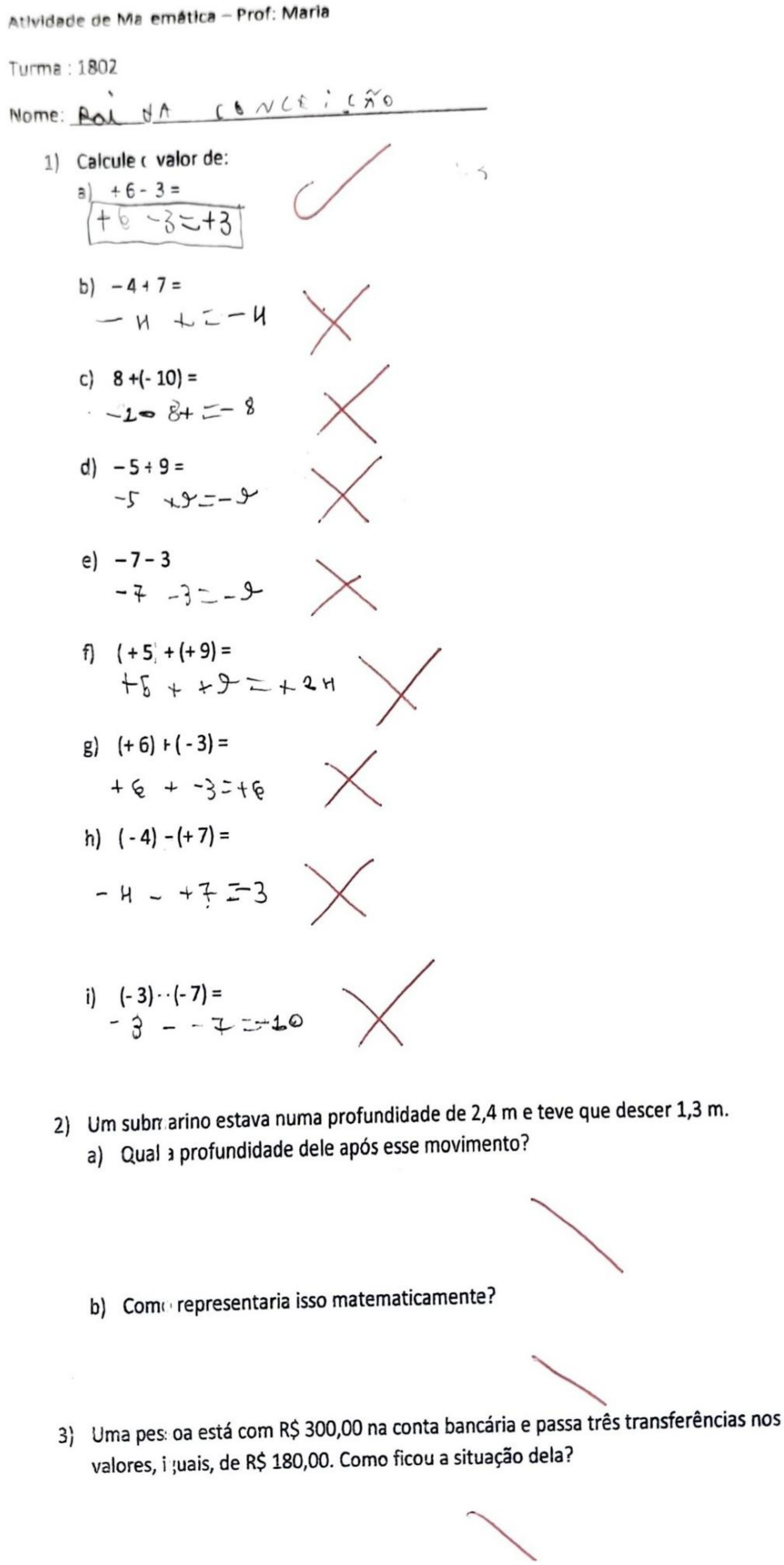
1,3

b) Como representaria isso matematicamente?

3) Uma pes oa está com R$ 300,00 na conta bancária e passa três transferências nos valores, i uais, de R$ 180,00. Como ficou a situação dela?

Fonte: A autora, 2025

Figura 27 - Avaliação da aluna Rai



Atividade de Ma emática – Prof: Maria

Turma : 1802

Nome: Rai da Conceição

1) Calcule c valor de:

a) +6 - 3 =

$\boxed{+6 -3 = +3}$

b) −4 + 7 =

−4 + 7 = −4

c) 8 +(- 10) =

−10 8+ = −8

d) −5 + 9 =

−5 +9 = −9

e) −7 − 3

−7 −3 = −9

f) (+ 5, + (+ 9) =

+5 + +9 = +24

g) (+ 6) + (- 3) =

+6 + −3 = +6

h) (- 4) − (+ 7) =

−4 − +7 = −3

i) (- 3) · (- 7) =

−3 − −7 = +10

2) Um subm arino estava numa profundidade de 2,4 m e teve que descer 1,3 m.

a) Qual a profundidade dele após esse movimento?

b) Como representaria isso matematicamente?

3) Uma pes oa está com R$ 300,00 na conta bancária e passa três transferências nos valores, i uais, de R$ 180,00. Como ficou a situação dela?

Fonte: A autora, 2025

Figura 28 - Avaliação da aluna Isayla

Atividade de Matemática – Prof: Maria

Turma : 1802

Nome: Rai da Conceição

1) Calcule o valor de:

a) +6 - 3 =

$\boxed{+6 - 3 = +3}$

b) −4 + 7 =

− 4 + = − 4

c) 8 +(- 10) =

~~−2o~~ 8+ = − 8

d) −5 + 9 =

−5 +9 = −9

e) −7 − 3

−7 −3 = −9

f) (+5) + (+9) =

+5 + +9 = +24

g) (+6) + (- 3) =

+6 + −3 = +6

h) (- 4) -(+7) =

− 4 − +7 = 3

i) (- 3) · (- 7) =

− 3 − − 7 = −10

2) Um submarino estava numa profundidade de 2,4 m e teve que descer 1,3 m.

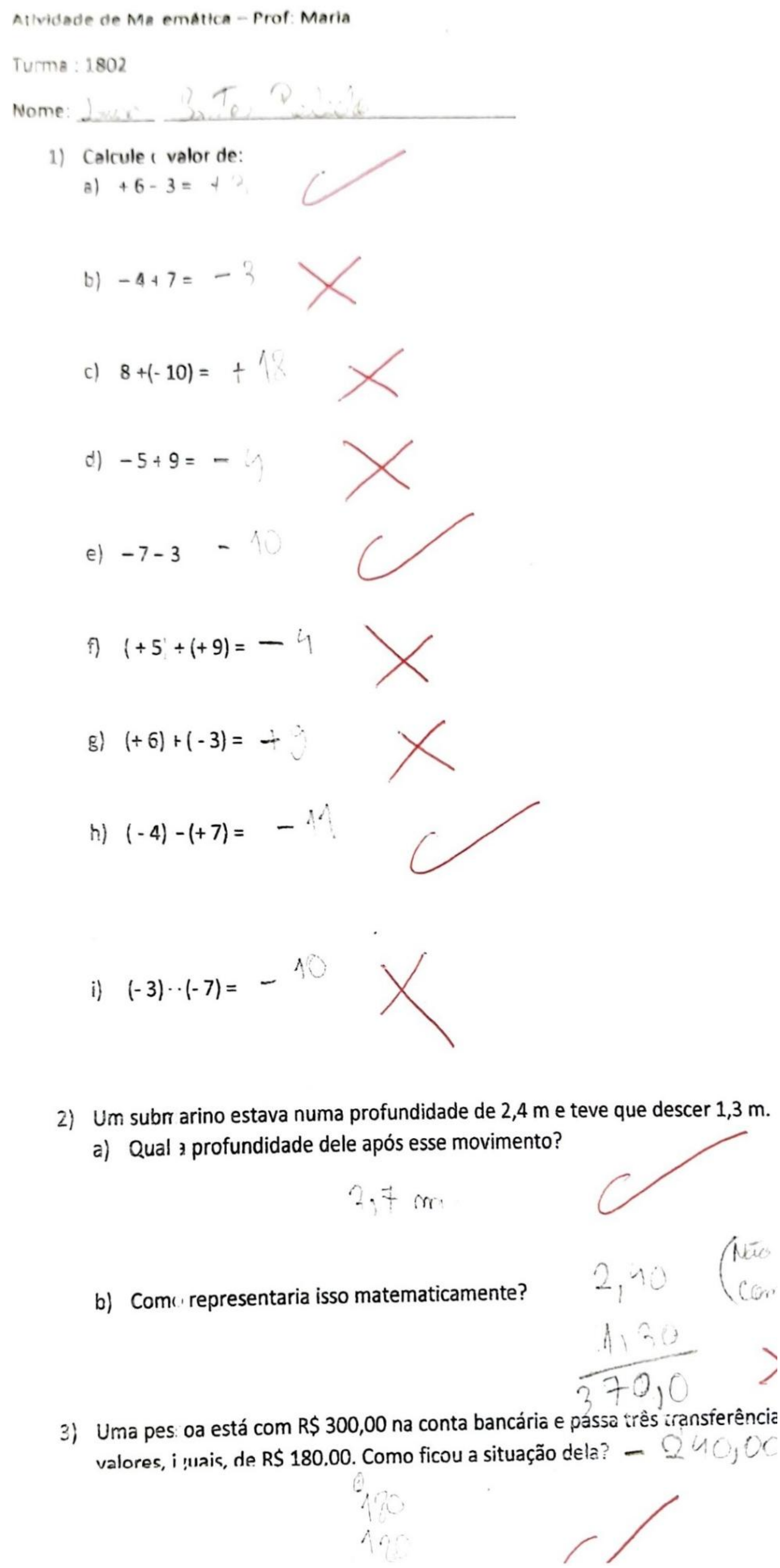
a) Qual a profundidade dele após esse movimento?

b) Como representaria isso matematicamente?

3) Uma pessoa está com R$ 300,00 na conta bancária e passa três transferências nos valores, iguais, de R$ 180,00. Como ficou a situação dela?

Fonte: A autora, 2025

Figura 29 - Avaliação de aluno com nome ilegível na digitalização


Atividade de Matemática – Prof: Maria

Turma : 1802

Nome: [illegible]

1) Calcule o valor de:

a) + 6 - 3 = + 3 ✓

b) − 4 + 7 = − 3 ✗

c) 8 +(- 10) = + 18 ✗

d) − 5 + 9 = − 4 ✗

e) − 7 − 3 − 10 ✓

f) (+ 5) + (+ 9) = − 4 ✗

g) (+ 6) + (- 3) = + 3 ✗

h) (- 4) − (+ 7) = − 11 ✓

i) (- 3) · (- 7) = − 10 ✗

2) Um submarino estava numa profundidade de 2,4 m e teve que descer 1,3 m.

a) Qual a profundidade dele após esse movimento?

3,7 m ✓

b) Como representaria isso matematicamente?

2,40 (Não Con...

1,30

370,0

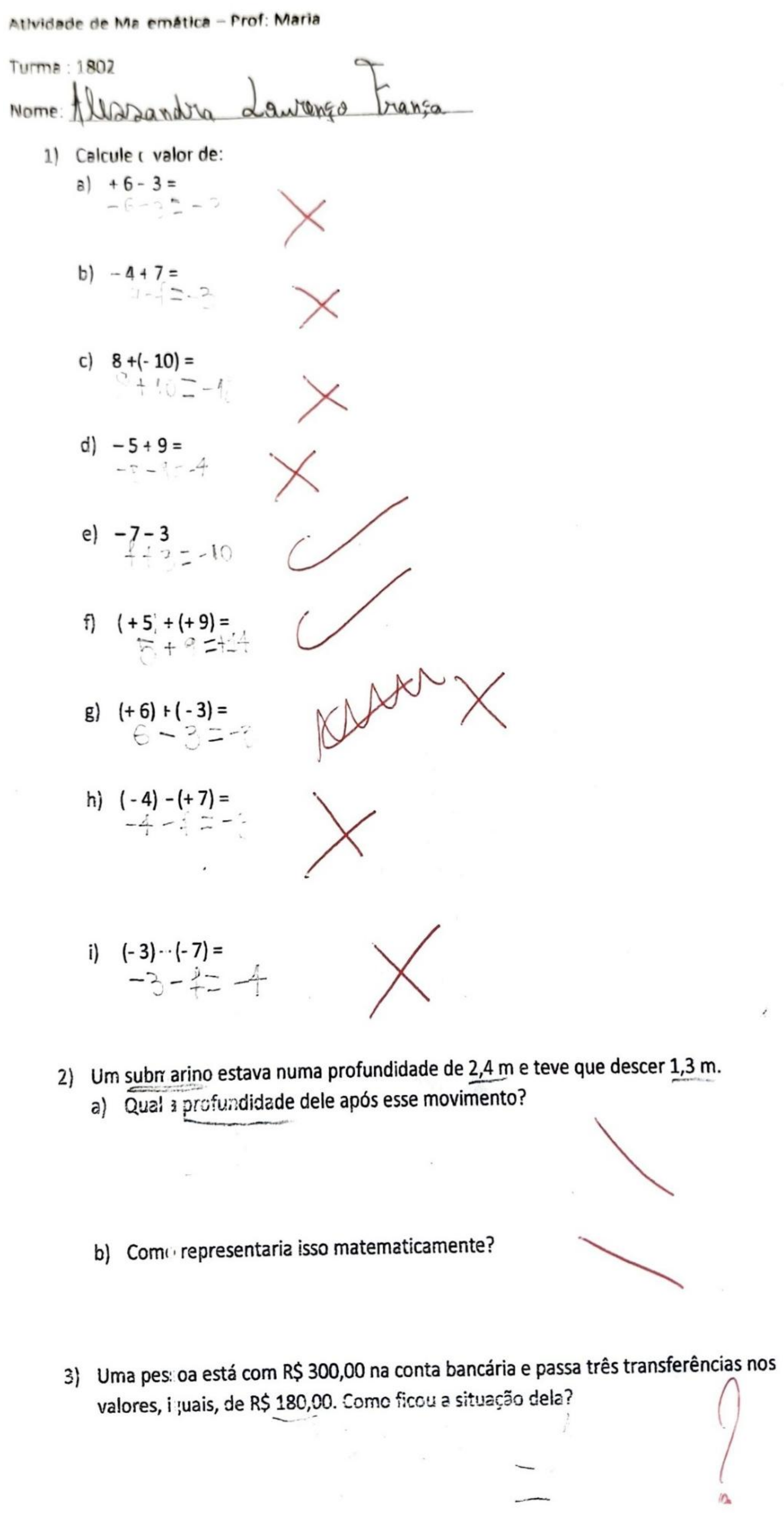
3) Uma pessoa está com R$ 300,00 na conta bancária e passa três transferências de valores iguais, de R$ 180,00. Como ficou a situação dela? − 240,00

180

180

Fonte: A autora, 2025

Figura 30 - Avaliação da aluna Alessandra



Atividade de Ma emática – Prof: Maria

Turma : 1802

Nome: Alessandra Lourenço França

1) Calcule (valor de:

a) + 6 - 3 =

b) − 4 + 7 =

c) 8 +(- 10) =

d) − 5 + 9 =

e) −7 − 3

7 + 3 = -10

f) (+ 5) + (+ 9) =

5 + 9 = +14

g) (+ 6) + (- 3) =

6 − 3 = −3

h) (- 4) − (+ 7) =

i) (- 3) − (- 7) =

−3 − 7 = −4

2) Um subm arino estava numa profundidade de 2,4 m e teve que descer 1,3 m.

a) Qual a profundidade dele após esse movimento?

b) Com representaria isso matematicamente?

3) Uma pes oa está com R$ 300,00 na conta bancária e passa três transferências nos valores, i uais, de R$ 180,00. Como ficou a situação dela?

Fonte: A autora, 2025

Figura 31 - Avaliação do aluno Davi Luiz Moreno

Atividade de Matemática – Prof: Maria

Turma : 1802

Nome: Davi Luiz Moreno

1) Calcule o valor de:
 a) + 6 - 3 = 3
 b) − 4 + 7 = − 4
 c) 8 +(- 10) = − 2
 d) − 5 + 9 = 4
 e) − 7 − 3 = 10
 f) (+ 5) + (+ 9) = 14
 g) (+ 6) + (- 3) = 3
 h) (- 4) − (+ 7) = − 11
 i) (- 3) − (- 7) = 4

2) Um submarino estava numa profundidade de 2,4 m e teve que descer 1,3 m.
 a) Qual a profundidade dele após esse movimento?
 b) Como representaria isso matematicamente?

3) Uma pessoa está com R$ 300,00 na conta bancária e passa três transferências nos valores, iguais, de R$ 180,00. Como ficou a situação dela?

Fonte: A autora, 2025

Figura 32 - Avaliação do aluno Lucas

Atividade de Ma emática – Prof: Maria

Turma : 1802

Nome: Lucas Castanheira

1) Calcule valor de:

a) [illegible] 3 =

b) $-4+7=$

c) $8+(-10)=$

$8-(+10)$

d) $-5+9=$

e) $-7-3$

f) $(+5)+(+9)=$

g) $(+6)+(-3)=$

h) $(-4)-(+7)=$

i) $(-3)\cdot(-7)=$

2) Um subr arino estava numa profundidade de 2,4 m e teve que descer 1,3 m.

a) Qual a profundidade dele após esse movimento? 1,1m

b) Como representaria isso matematicamente?

3) Uma pessoa está com R$ 300,00 na conta bancária e passa três transferências nos valores, iguais, de R$ 180,00. Como ficou a situação dela?

Fonte: A autora, 2025

Figura 33 - Avaliação do aluno Davi Luiz Duarte

Atividade de Ma emática – Prof: Maria

Turma : 1802

Nome: Davi Luiz silva Duarte

1) Calcule c valor de:

a) $+6-3 = 3$

b) $-4+7 = 3$

c) $8+(-10) = 4$

d) $-5+9 = 4$

e) $-7-3$ 4

f) $(+5) + (+9) = 14$

g) $(+6)+(-3) = 3$

h) $(-4)-(+7) = -3$

i) $(-3)\cdot(-7) = -4$

2) Um subm arino estava numa profundidade de 2,4 m e teve que descer 1,3 m.

a) Qual a profundidade dele após esse movimento?

$1,3 + 2,4 = \boxed{3,7}$

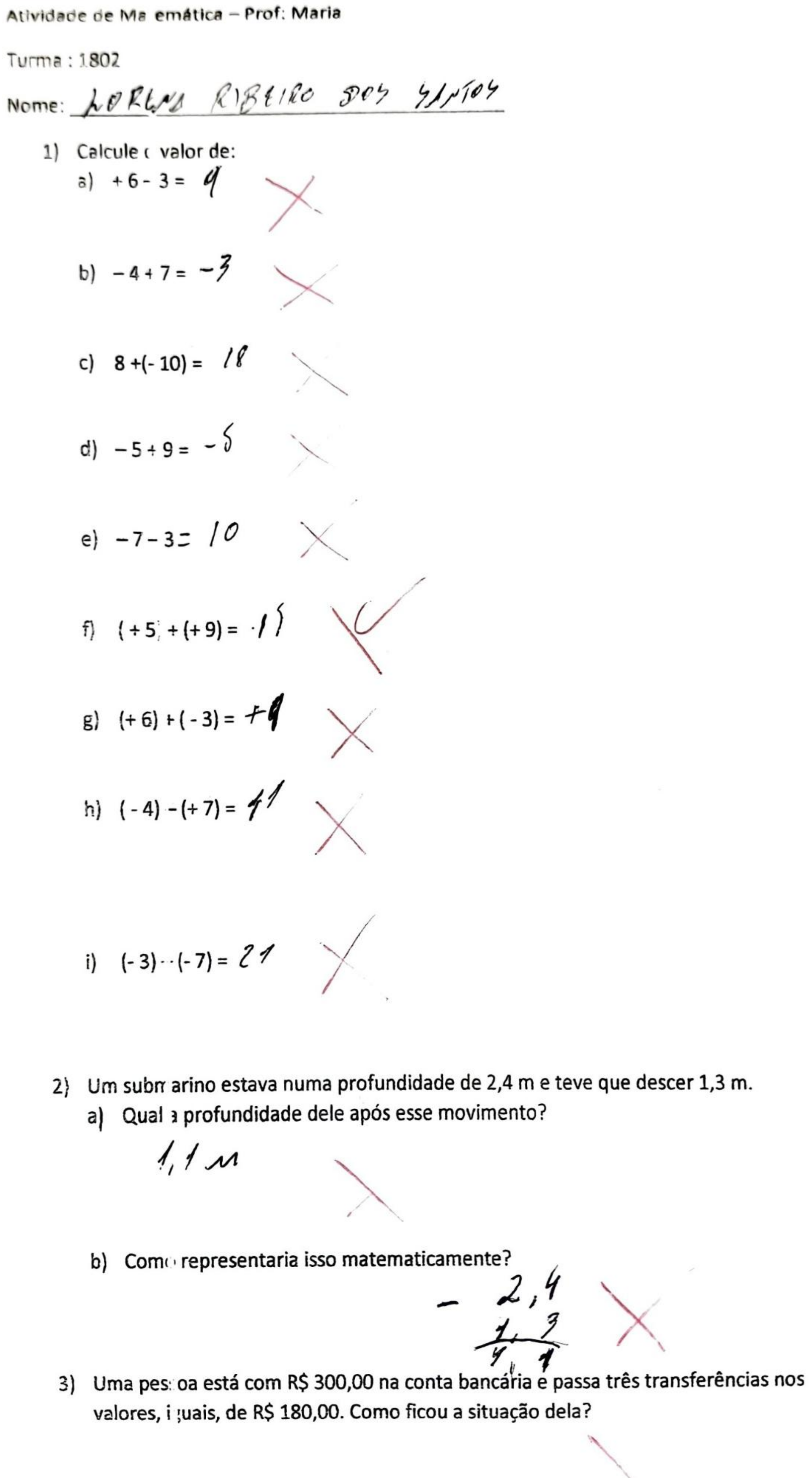
b) Com representaria isso matematicamente?

somando o valor.

3) Uma pes oa está com R$ 300,00 na conta bancária e passa três transferências nos valores, i uais, de R$ 180,00. Como ficou a situação dela?

Fonte: A autora, 2025

Figura 34 - Avaliação da aluna Lorena



Atividade de Ma emática – Prof: Maria

Turma : 1802

Nome: LORENA RIBEIRO DOS SANTOS

1) Calcule (valor de:

a) + 6 - 3 = 9

b) − 4 + 7 = −3

c) 8 +(- 10) = 18

d) − 5 + 9 = −5

e) − 7 − 3 = 10

f) (+ 5) + (+ 9) = 15

g) (+ 6) + (- 3) = +9

h) (- 4) − (+ 7) = 11

i) (- 3) · (- 7) = 21

2) Um subm arino estava numa profundidade de 2,4 m e teve que descer 1,3 m.

a) Qual a profundidade dele após esse movimento?

1,1 m

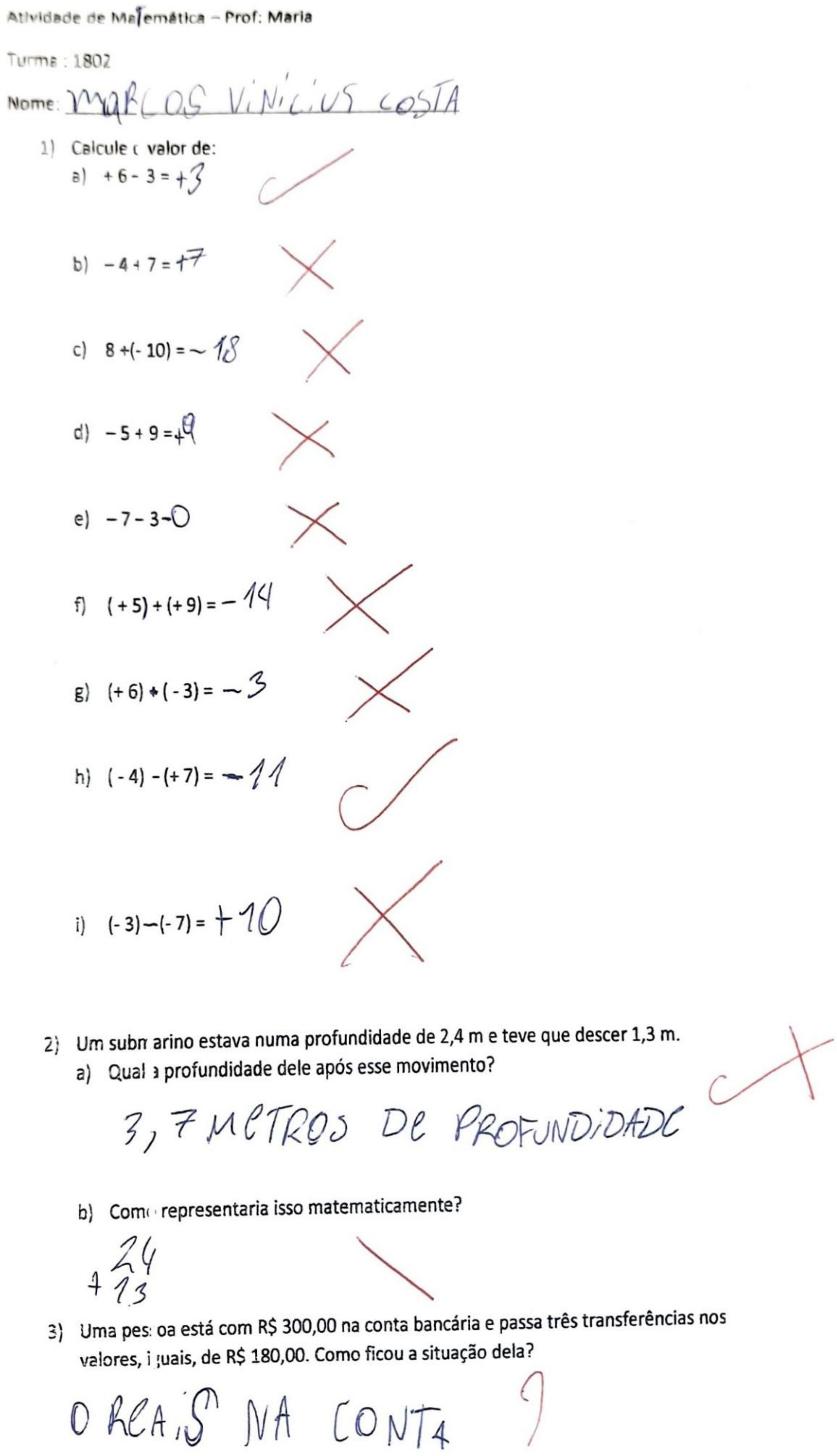
b) Com representaria isso matematicamente?

$$\begin{array}{r} -\ 2,4 \\ 1,3 \\ \hline 4,1 \end{array}$$

3) Uma pes oa está com R$ 300,00 na conta bancária e passa três transferências nos valores, i uais, de R$ 180,00. Como ficou a situação dela?

Fonte: A autora, 2025

Figura 35 - Avaliação do aluno Marcos Vinícius



Atividade de Matemática – Prof: Maria

Turma : 1802

Nome: MARCOS VINICIUS COSTA

1) Calcule o valor de:

a) + 6 - 3 = +3

b) − 4 + 7 = +7

c) 8 +(- 10) = − 18

d) − 5 + 9 = +9

e) − 7 − 3 = 0

f) (+ 5) + (+ 9) = − 14

g) (+ 6) + (- 3) = − 3

h) (- 4) − (+ 7) = − 11

i) (- 3) − (- 7) = + 10

2) Um submarino estava numa profundidade de 2,4 m e teve que descer 1,3 m.

a) Qual a profundidade dele após esse movimento?

3,7 METROS DE PROFUNDIDADE

b) Como representaria isso matematicamente?

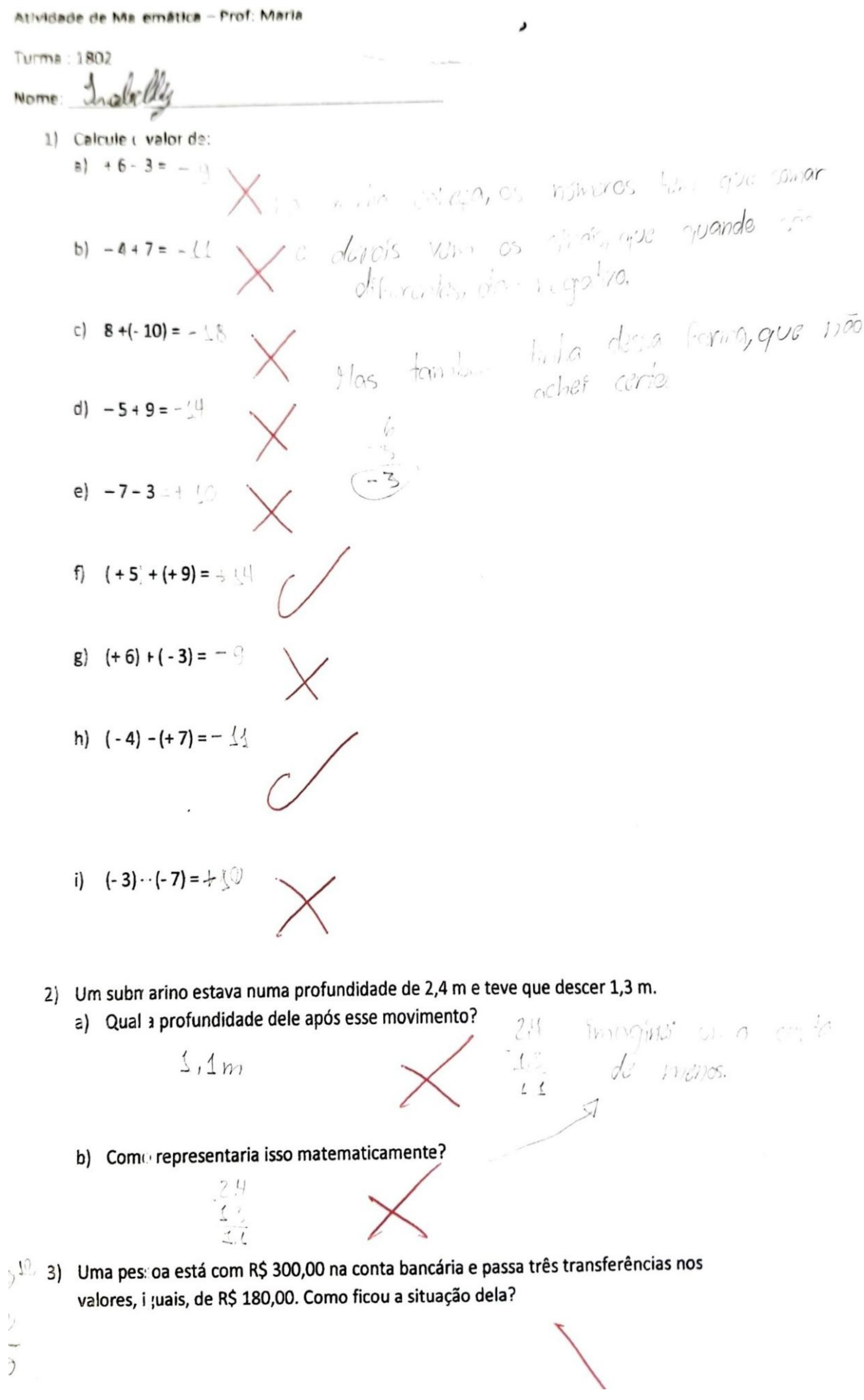
$$\begin{array}{r} 2{,}4 \\ +\ 1{,}3 \end{array}$$

3) Uma pessoa está com R$ 300,00 na conta bancária e passa três transferências nos valores, iguais, de R$ 180,00. Como ficou a situação dela?

0 REAIS NA CONTA ?

Fonte: A autora, 2025

Figura 36 - Avaliação da aluna Isabelly



Atividade de Matemática – Prof: Maria

Turma : 1802

Nome: Isabelly

1) Calcule o valor de:

a) + 6 - 3 = - 9

[illegible] [illegible] [illegible], os números [illegible] que somar e depois vem os [illegible], que quando [illegible] diferentes, [illegible] negativo.

b) − 4 + 7 = - 11

c) 8 +(- 10) = - 18

Mas [illegible] [illegible] dessa forma, que não achei certo

d) − 5 + 9 = - 14

6
-3
-3

e) − 7 − 3 = + 10

f) (+ 5) + (+ 9) = + 14

g) (+ 6) + (- 3) = − 9

h) (- 4) − (+ 7) = − 11

i) (- 3) · (- 7) = + 10

2) Um submarino estava numa profundidade de 2,4 m e teve que descer 1,3 m.

a) Qual a profundidade dele após esse movimento?

1,1m

2,4
1,3
1,1

Imaginei uma conta de menos.

b) Como representaria isso matematicamente?

2,4
1,3
1,1

3) Uma pessoa está com R$ 300,00 na conta bancária e passa três transferências nos valores, iguais, de R$ 180,00. Como ficou a situação dela?

Fonte: A autora, 2025

Figura 37 - Avaliação da aluna Yasmin Vitória

Atividade de Ma emética – Prof: Maria

Turma : 1802

Nome: Yasmin Vitória

1) Calcule (valor de:

a) + 6 - 3 = 3

b) − 4 + 7 = − 11

c) 8 +(- 10) = 2

d) − 5 + 9 = − 14

e) − 7 − 3 = − 4

f) (+ 5) + (+ 9) = − 4

+5 -9

g) (+ 6) + (- 3) = 3

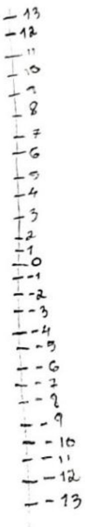
+6 -3

h) (- 4) − (+ 7) = − 11

-4 + 7

i) (- 3) − (- 7) = −10

-3 + 7



2) Um subm arino estava numa profundidade de 2,4 m e teve que descer 1,3 m.

a) Qual a profundidade dele após esse movimento?

2,4 m

− 1,3m

R: Após ele descer 1,3 M de profundidade ele fica 3,7 M de profundidade.

b) Como representaria isso matematicamente?

2,4M
1,3M
3,7

3) Uma pes oa está com R$ 300,00 na conta bancária e passa três transferências nos valores, i uais, de R$ 180,00. Como ficou a situação dela?

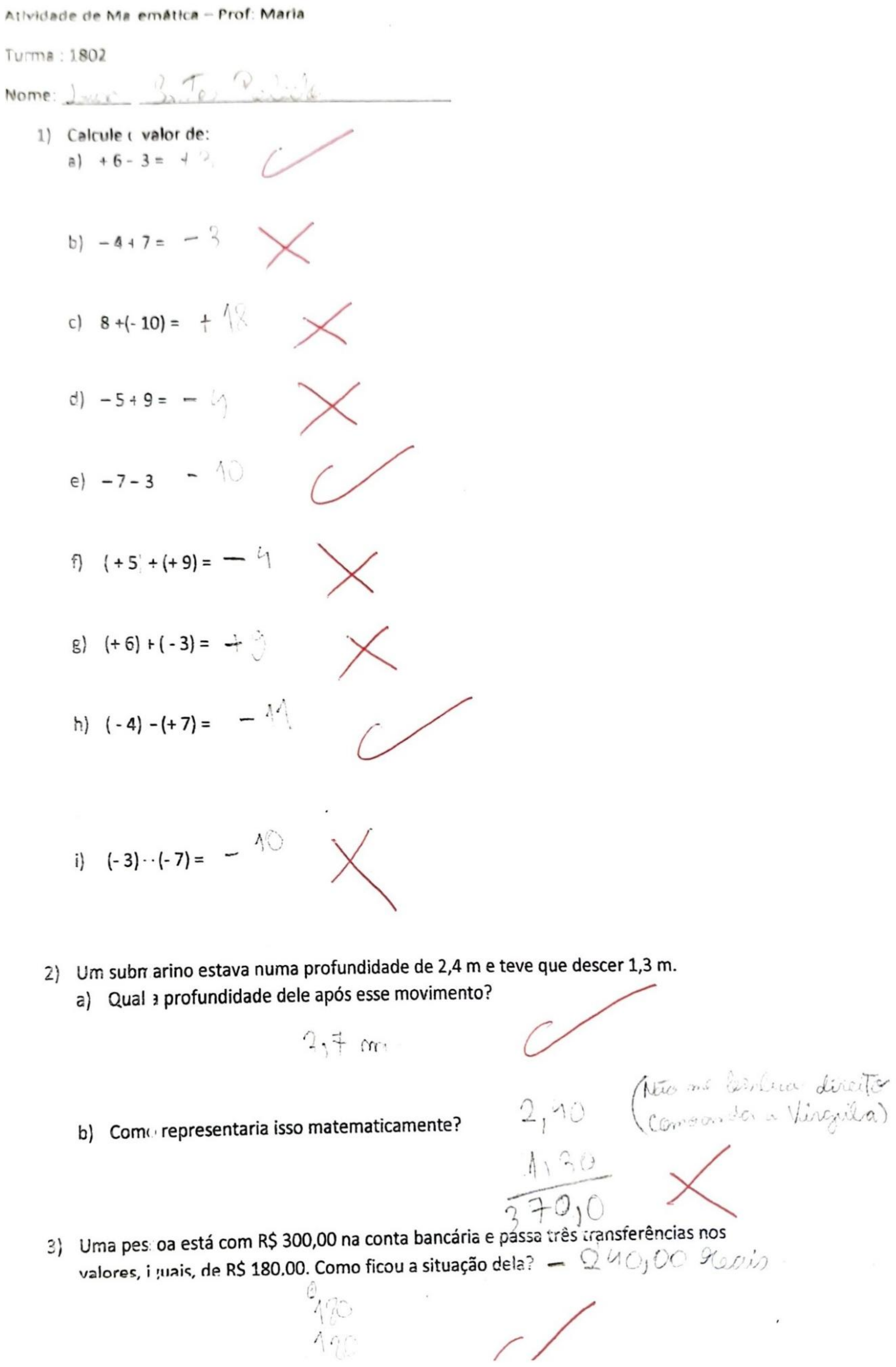
180 × 3 = 540

180 × 2 = 360

R: Ela apenas passa 1 transferência porque o dinheiro que

Fonte: A autora, 2025

Figura 38 - Avaliação de aluno com nome ilegível na digitalização



Atividade de Ma emática – Prof: Maria

Turma : 1802

Nome:

1) Calcule (valor de:

a) + 6 - 3 = + 3

b) − 4 + 7 = − 3

c) 8 +(- 10) = + 18

d) − 5 + 9 = − 4

e) − 7 − 3 − 10

f) (+ 5) + (+ 9) = − 4

g) (+ 6) + (- 3) = + 3

h) (- 4) − (+ 7) = − 11

i) (- 3) · (- 7) = − 10

2) Um subm arino estava numa profundidade de 2,4 m e teve que descer 1,3 m.

a) Qual a profundidade dele após esse movimento?

2,7 m

b) Com representaria isso matematicamente?

2,40
1,30
370,0

(Não me lembro direito como anda a Vírgula)

3) Uma pes oa está com R$ 300,00 na conta bancária e passa três transferências nos valores, i guais, de R$ 180,00. Como ficou a situação dela? − 240,00 Reais

180
180

Fonte: A autora, 2025

Anexo B – Autorização de uso de imagem

Figura 39 - Termo de consentimento de uso de imagem do aluno Lucas

Termo de consentimento do uso de imagem

Na qualidade de responsável do menor abaixo relacionado, autorizo o uso de imagem impressa ou projetada através de slides para o trabalho acadêmico de mestrado da professora Maria Concetta Centola. Respeitadas as diretrizes fixadas no Estatuto da Criança e do Adolescente, estando ciente de que tal uso é de forma gratuita e espontânea, utilizado apenas para a pesquisa.

____

(Nome do aluno)

Lucas Castanheira

(Data de nascimento)

31/05/2011

(Nome do responsável)

Simone Castanheira Bueno.

(RG ou CPF do responsável)

126008117-61

Fonte: A autora, 2025

Figura 40 - Termo de consentimento de uso de imagem do aluno Victor Gabriel

Termo de consentimento do uso de imagem

Na qualidade de responsável do menor abaixo relacionado, autorizo o uso de imagem impressa ou projetada através de slides para o trabalho acadêmico de mestrado da professora Maria Concetta Centola. Respeitadas as diretrizes fixadas no Estatuto da Criança e do Adolescente, estando ciente de que tal uso é de forma gratuita e espontânea, utilizado apenas para a pesquisa.

Victor Gabriel Coelho da Silva

(Nome do aluno)

04/04/2011

(Data de nascimento)

Verônica Praeiro Coelho

(Nome do responsável)

126.106.177-20

(RG ou CPF do responsável)

Fonte: A autora, 2025

Figura 41 - Termo de consentimento de uso de imagem da aluna Yasmin Evelyn

Termo de consentimento do uso de imagem

Na qualidade de responsável do menor abaixo relacionado, autorizo o uso de imagem impressa ou projetada através de slides para o trabalho acadêmico de mestrado da professora Maria Concetta Centola. Respeitadas as diretrizes fixadas no Estatuto da Criança e do Adolescente, estando ciente de que tal uso é de forma gratuita e espontânea, utilizado apenas para a pesquisa.

Yasmin Evelyn dos Santos Lourenço

(Nome do aluno)

31/05/2012

(Data de nascimento)

Maria Cudirene Alves dos Santos

(Nome do responsável)

858.459.493 00

(RG ou CPF do responsável)

Fonte: A autora, 2025

Figura 42 - Termo de consentimento de imagem da aluna Kethelyn

Termo de consentimento do uso de imagem

Na qualidade de responsável do menor abaixo relacionado, autorizo o uso de imagem impressa ou projetada através de slides para o trabalho acadêmico de mestrado da professora Maria Concetta Centola. Respeitadas as diretrizes fixadas no Estatuto da Criança e do Adolescente, estando ciente de que tal uso é de forma gratuita e espontânea, utilizado apenas para a pesquisa.

Kethelyn Vitória moreira neiva

(Nome do aluno)

14/09/2011

(Data de nascimento)

Daiane Luci Gabriel Moreira

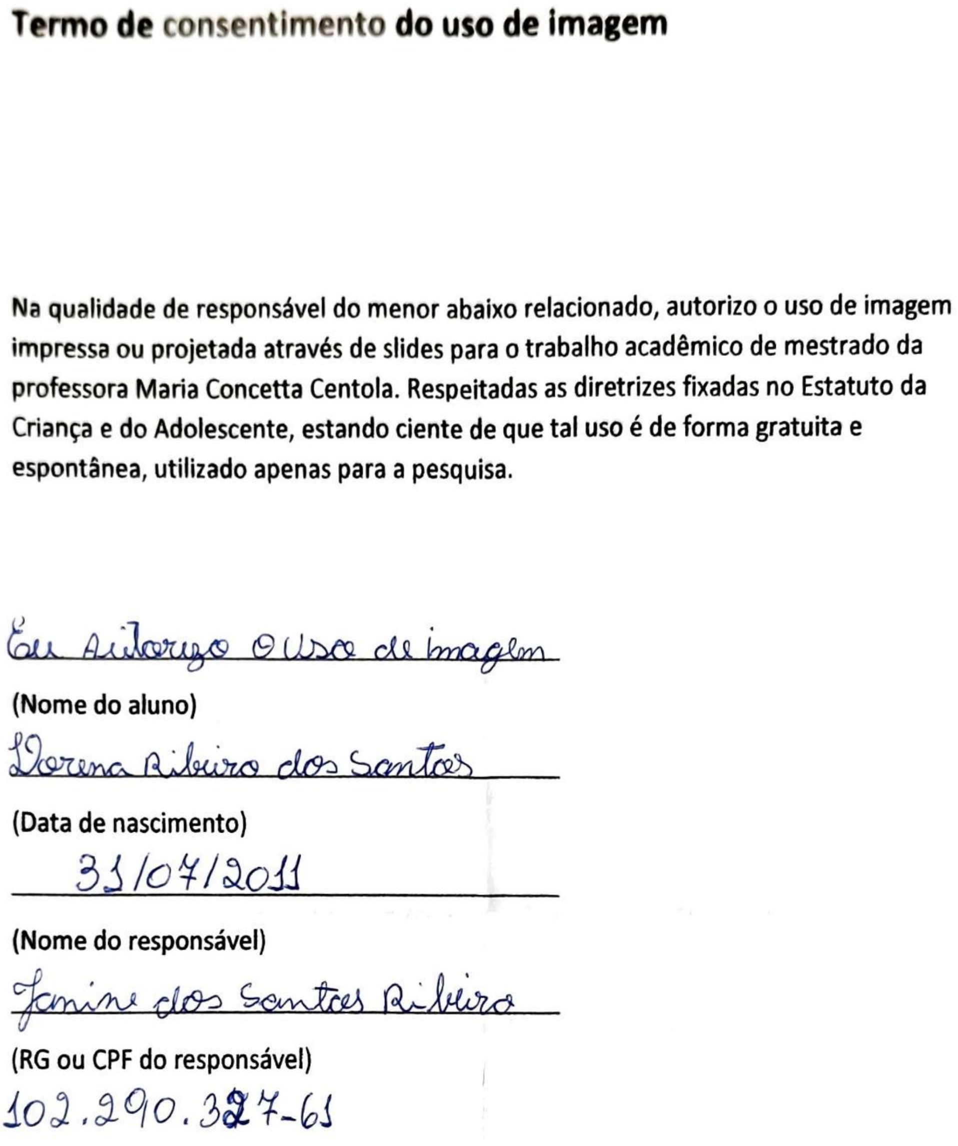
(Nome do responsável)

116.530.547-00

(RG ou CPF do responsável)

Fonte: A autora, 2025

Figura 43 - Termo de consentimento de imagem da aluna Lorena



Termo de consentimento do uso de imagem

Na qualidade de responsável do menor abaixo relacionado, autorizo o uso de imagem impressa ou projetada através de slides para o trabalho acadêmico de mestrado da professora Maria Concetta Centola. Respeitadas as diretrizes fixadas no Estatuto da Criança e do Adolescente, estando ciente de que tal uso é de forma gratuita e espontânea, utilizado apenas para a pesquisa.

Eu Autorizo o Uso de imagem

(Nome do aluno)

Lorena Ribeiro dos Santos

(Data de nascimento)

31/07/2011

(Nome do responsável)

Janine dos Santos Ribeiro

(RG ou CPF do responsável)

102.290.327-61

Fonte: A autora, 2025

Figura 44 - Termo de consentimento de uso de imagem do aluno Carlos Eduardo

Termo de consentimento do uso de imagem

Na qualidade de responsável do menor abaixo relacionado, autorizo o uso de imagem impressa ou projetada através de slides para o trabalho acadêmico de mestrado da professora Maria Concetta Centola. Respeitadas as diretrizes fixadas no Estatuto da Criança e do Adolescente, estando ciente de que tal uso é de forma gratuita e espontânea, utilizado apenas para a pesquisa.

Carlos Eduardo

(Nome do aluno)

16/03/2011

(Data de nascimento)

Lidiane Galdino

(Nome do responsável)

(RG ou CPF do responsável)

Fonte: A autora, 2025

Figura 45 - Termo de consentimento de uso de imagem da aluna Suana

Termo de consentimento do uso de imagem

Na qualidade de responsável do menor abaixo relacionado, autorizo o uso de imagem impressa ou projetada através de slides para o trabalho acadêmico de mestrado da professora Maria Concetta Centola. Respeitadas as diretrizes fixadas no Estatuto da Criança e do Adolescente, estando ciente de que tal uso é de forma gratuita e espontânea, utilizado apenas para a pesquisa.

Suana Aparecida Natali Fernandes dos santos

(Nome do aluno)

25/12/2011

(Data de nascimento)

Sueli Fernandes

(Nome do responsável)

05342248736

(RG ou CPF do responsável)

Fonte: A autora, 2025

Figura 46 - Termo de consentimento de uso de imagem da aluna Isabelly

Termo de consentimento do uso de imagem

Na qualidade de responsável do menor abaixo relacionado, autorizo o uso de imagem impressa ou projetada através de slides para o trabalho acadêmico de mestrado da professora Maria Concetta Centola. Respeitadas as diretrizes fixadas no Estatuto da Criança e do Adolescente, estando ciente de que tal uso é de forma gratuita e espontânea, utilizado apenas para a pesquisa.

Isabelly P. dos Santos

(Nome do aluno)

21/11/2010

(Data de nascimento)

NATANIELLE

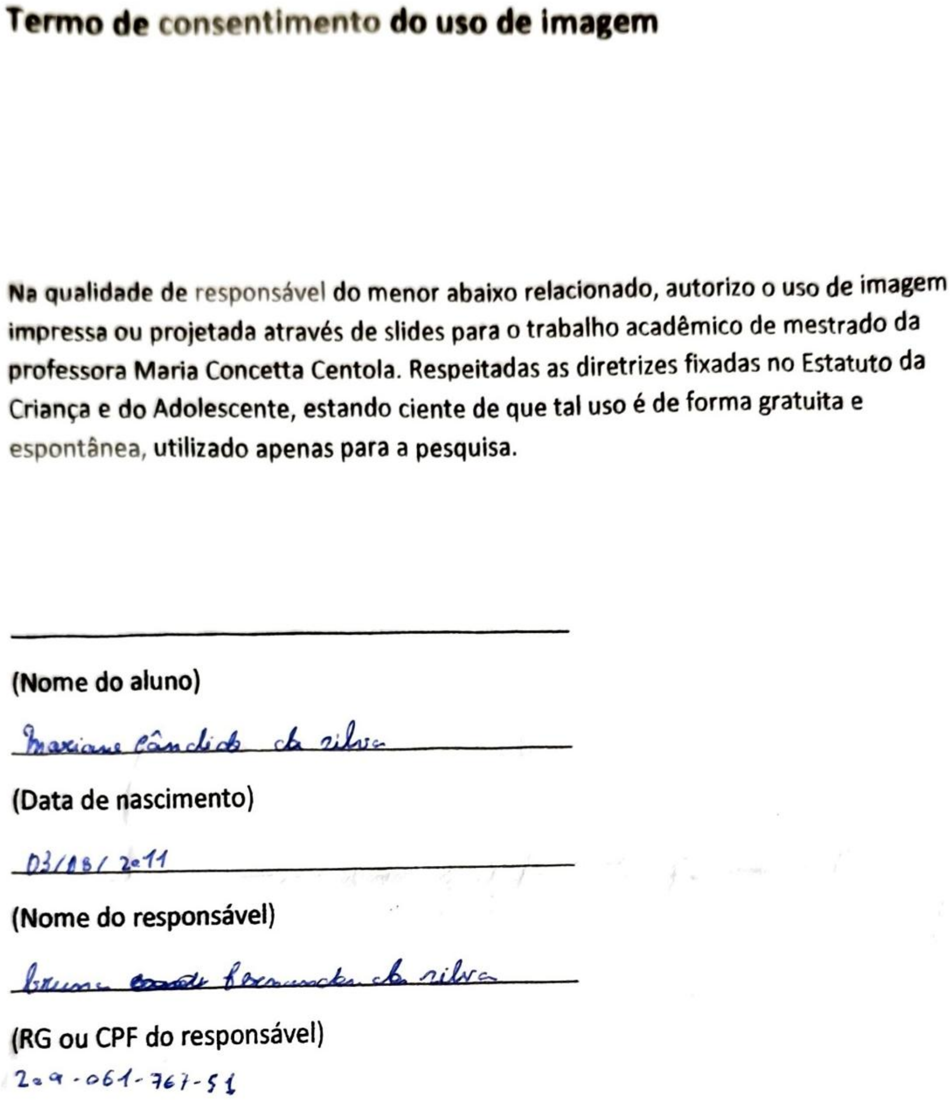
(Nome do responsável)

026.542.030-00

(RG ou CPF do responsável)

Fonte: A autora, 2025

Figura 47 - Termo de consentimento de uso de imagem da aluna Mariane



Termo de consentimento do uso de imagem

Na qualidade de responsável do menor abaixo relacionado, autorizo o uso de imagem impressa ou projetada através de slides para o trabalho acadêmico de mestrado da professora Maria Concetta Centola. Respeitadas as diretrizes fixadas no Estatuto da Criança e do Adolescente, estando ciente de que tal uso é de forma gratuita e espontânea, utilizado apenas para a pesquisa.

(Nome do aluno)

Mariane Cândido da silva

(Data de nascimento)

03/08/2011

(Nome do responsável)

bruna fernanda da silva

(RG ou CPF do responsável)

209-061-767-51

Fonte: A autora, 2025

Figura 48 - Termo de consentimento de uso de imagem da aluna Thayla

Termo de consentimento do uso de imagem

Na qualidade de responsável do menor abaixo relacionado, autorizo o uso de imagem impressa ou projetada através de slides para o trabalho acadêmico de mestrado da professora Maria Concetta Centola. Respeitadas as diretrizes fixadas no Estatuto da Criança e do Adolescente, estando ciente de que tal uso é de forma gratuita e espontânea, utilizado apenas para a pesquisa.

Thayla Vitória moraes Rosa

(Nome do aluno)

(Data de nascimento)

05/01/2011

(Nome do responsável)

[illegible] Rosa

(RG ou CPF do responsável)

072339367-54

Fonte: A autora, 2025

Figura 49 - Termo de consentimento de uso de imagem da aluna Laura

Termo de consentimento do uso de imagem

Na qualidade de responsável do menor abaixo relacionado, autorizo o uso de imagem impressa ou projetada através de slides para o trabalho acadêmico de mestrado da professora Maria Concetta Centola. Respeitadas as diretrizes fixadas no Estatuto da Criança e do Adolescente, estando ciente de que tal uso é de forma gratuita e espontânea, utilizado apenas para a pesquisa.

(Nome do aluno)

Laura Santos Rebelo

(Data de nascimento)

02/02/2012

(Nome do responsável)

[illegible] Rebelo 100387077-56

(RG ou CPF do responsável)

Fonte: A autora, 2025

Figura 50 - Termo de consentimento de uso de imagem da aluna Yasmin Vitória

Termo de consentimento do uso de imagem

Na qualidade de responsável do menor abaixo relacionado, autorizo o uso de imagem impressa ou projetada através de slides para o trabalho acadêmico de mestrado da professora Maria Concetta Centola. Respeitadas as diretrizes fixadas no Estatuto da Criança e do Adolescente, estando ciente de que tal uso é de forma gratuita e espontânea, utilizado apenas para a pesquisa.

Yasmin Vitória

(Nome do aluno)

11/04/2011

(Data de nascimento)

David Anderson P. Ferreira

(Nome do responsável)

714.795-3

(RG ou CPF do responsável)

Fonte: A autora, 2025