UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE PARINTINS
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

ESTRATÉGIAS, MÉTODOS E DESAFIOS NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS ALGÉBRICOS: UM ESTUDO COM ALUNOS DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO

Autor	Ray William Gama De Azevêdo
Orientador(a)	Dr. Júlio Cezar Marinho Da Fonseca
Banca Examinadora	Prof.(a) Dr. Edilson Barroso Prof.(a) Msc. Márcia Sarraf
Resumo	Este artigo apresenta uma pesquisa de natureza qualitativa, cujo objetivo foi investigar as estratégias utilizadas por alunos do 1º ano do Ensino Médio na resolução de problemas matemáticos, com ênfase nos cálculos algébricos. A investigação envolveu a aplicação de duas avaliações diagnósticas em sala de aula — uma anterior e outra posterior à intervenção metodológica — possibilitando a análise e interpretação dos dados por meio do método de triangulação. Os principais desafios enfrentados pelos estudantes relacionam-se à dificuldade de compreender a linguagem matemática e aplicá-la na resolução de problemas. Além disso, observou-se que muitos alunos apresentam limitações quanto à adoção de estratégias eficazes para lidar com problemas algébricos. A relevância da pesquisa reside em sua contribuição para a promoção da clareza conceitual e da assimilação dos conteúdos, na medida em que a prática contínua da resolução de problemas pode favorecer significativamente o desenvolvimento das habilidades matemáticas dos discentes. **Palavras-chave:** Resolução de problemas. Cálculos algébricos. Habilidades matemáticas.
Abstract	This article presents a qualitative research study aimed at investigating the strategies employed by first-year high school students in solving mathematical problems, with a particular focus on algebraic calculations. The study involved the administration of two diagnostic assessments in the classroom—one prior to and one following the methodological intervention—which enabled the analysis and interpretation of data through the triangulation method. The main challenges identified among students were related to difficulties in understanding mathematical language and applying it effectively in problem-solving contexts. Furthermore, the findings revealed that many students struggle to adopt efficient strategies when addressing algebraic problems. This research is notable for its relevance in promoting conceptual clarity and content assimilation, as the continuous practice of problem-solving significantly contributes to the development of students' mathematical skills. **Keywords:** Problem-solving. Algebraic calculations. Mathematical skills.

Artigo aprovado como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) para a obtenção do título de Licenciado em Matemática. Orientado pelo prof. Dr. Júlio Cezar Marinho da Fonseca. Parintins-AM. Ano: 2025.
E-mail do autor: gamaraywilliam@gmail.com

ESTRATÉGIAS, MÉTODOS E DESAFIOS NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS ALGÉBRICOS: UM ESTUDO COM ALUNOS DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO

INTRODUÇÃO

A resolução de problemas matemáticos, especialmente os que envolvem cálculos algébricos, representa um grande desafio para os alunos do 1º ano do Ensino Médio. A álgebra, por sua natureza abstrata, exige dos estudantes uma compreensão sólida dos conceitos e a capacidade de aplicar esses conhecimentos em contextos diversos.

No entanto, observações realizadas em uma turma de 1º ano, durante o Estágio Supervisionado e Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) em uma escola de Parintins, revelaram que os alunos apresentam níveis variados de habilidade na resolução de problemas matemáticos, com alguns dominando os conceitos algébricos e outros enfrentando dificuldades significativas devido à falta de uma base sólida. Esse cenário gera um desafio para o docente, que precisa lidar com a heterogeneidade da turma e buscar formas de ensinar de maneira a atender às necessidades dos estudantes.

A problemática que surge dessa situação é: **quais estratégias os alunos do 1º ano do Ensino Médio utilizam nas aulas de matemática para resolver problemas matemáticos, especialmente aqueles relacionados à álgebra?** A questão é relevante, pois, a resolução de problemas algébricos não apenas influencia o desempenho nas avaliações escolares, mas também desempenha um papel crucial no desenvolvimento de habilidades cognitivas essenciais, como o pensamento lógico e crítico. Estas competências são fundamentais tanto para o sucesso acadêmico quanto para o preparo dos alunos para os desafios da vida cotidiana e do mercado de trabalho.

Com base nesse contexto, a presente pesquisa teve como objetivo geral investigar as estratégias utilizadas pelos alunos do 1º ano para a resolução de problemas algébricos. Além disso buscou-se, **identificar as principais estratégias utilizad**as **(Obj. 1)**, **analisar a sua eficácia a fim de superar dificuldades na resolução de problemas algébricos (Obj. 2)**, a fim de **explorar possibilidades de aprimoramento nas práticas pedagógicas com o intuito de tornar o ensino mais eficaz e adaptado às diferentes realidades dos estudantes (Obj. 3)**.

A relevância desta pesquisa se destaca na medida em que **visa não apenas compreender as estratégias utilizadas pelos alunos,** mas também **propor intervenções pedagógicas que possam auxiliar tanto os alunos quanto os professores a superar as**

Artigo aprovado como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) para a obtenção do título de Licenciado em Matemática. Orientado pelo prof. Dr. Júlio Cezar Marinho da Fonseca. Parintins-AM. Ano: 2025.
E-mail do autor: gamaraywilliam@gmail.com

dificuldades enfrentadas na aprendizagem de conteúdos algébricos. O sucesso na resolução de problemas algébricos é essencial não só para o bom desempenho nas provas, mas também para o desenvolvimento de habilidades cognitivas que são indispensáveis para a formação de cidadãos críticos e preparados para o futuro.

O presente artigo foi dividido em três seções para melhor apresentação dos resultados da pesquisa: **Resolução de Problemas, Cálculo Algébrico e o Ensino da Matemática**, onde se discutem os fundamentos teóricos que embasam a pesquisa, com destaque para as contribuições de autores como Polya e Schoenfeld; **Oficina Metodológica: Aplicação de Métodos e Estratégias na Resolução de Problemas**, que descreve a intervenção realizada com os alunos do 1º ano do ensino médio e as atividades propostas para o desenvolvimento de estratégias de resolução; **Análise dos Dados e Discussão dos Resultados**, em que são apresentados e interpretados os dados obtidos por meio dos instrumentos de pesquisa, com base no referencial teórico e nos objetivos do estudo.

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS, CÁLCULO ALGÉBRICO E O ENSINO DA MATEMÁTICA

A resolução de problemas é um processo central para a aprendizagem da matemática, pois promove o desenvolvimento do raciocínio lógico, a capacidade de análise crítica e a autonomia dos estudantes. Considerado um dos pilares da educação matemática, esse tema foi amplamente explorado por estudiosos como George Polya, Alan H. Schoenfeld e outros pesquisadores que contribuíram com reflexões sobre estratégias, métodos e o papel dos professores e alunos na construção do conhecimento matemático.

Schoenfeld (1985) complementa essa visão ao argumentar que “a maneira como os problemas são apresentados e o apoio oferecido pelos professores influencia diretamente na forma como os alunos percebem e abordam as tarefas matemáticas”. Schoenfeld considera que a resolução de problemas deve ser vista não apenas como uma atividade isolada, mas como uma prática que integra habilidades cognitivas, afetuais e contextuais, envolvendo os conhecimentos prévios dos alunos e as estratégias de ensino adotadas. Essa perspectiva reforça a importância de um ensino que leve em conta o contexto sociocultural dos alunos, incentivando a reflexão sobre os processos matemáticos e o enfrentamento de desafios de maneira autônoma.

No âmbito das práticas de ensino, Van de Walle (2008) assinala que “a resolução de problemas deve estar no centro do currículo de matemática, pois é por meio dessa prática que

Artigo aprovado como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) para a obtenção do título de Licenciado em Matemática. Orientado pelo prof. Dr. Júlio Cezar Marinho da Fonseca. Parintins-AM. Ano: 2025.
E-mail do autor: gamaraywilliam@gmail.com

os alunos desenvolvem uma compreensão significativa dos conceitos matemáticos". A proposta de Van de Walle reafirma que a resolução de problemas não deve ser vista apenas como um conteúdo a ser ensinado, mas como uma prática constante que permite aos alunos explorar, experimentar e consolidar seus conhecimentos. A abordagem sugerida pelo autor envolve o encorajamento dos alunos a participarem ativamente na construção de suas soluções, promovendo uma postura investigativa diante dos desafios matemáticos.

Dessa forma, o presente estudo **visa explorar a percepção dos alunos do 1º ano do ensino médio acerca de suas próprias dificuldades e estratégias na resolução de problemas matemáticos**, bem como a **eficácia das metodologias adotadas pelos professores.**

Estratégias de Resolução de Problemas no Ensino Fundamental

A resolução de problemas matemáticos tem sido amplamente estudada como uma prática essencial para o ensino de matemática, sendo reconhecida como uma habilidade central para o desenvolvimento do raciocínio lógico e da criatividade dos alunos. Partimos da teoria que "resolver um problema significa encontrar um caminho partindo do que se sabe para o que se deseja alcançar" (Polya, 1995). Essa abordagem destaca a importância de compreender o problema, planejar estratégias, executar o plano e revisar os resultados, etapas fundamentais para promover uma aprendizagem significativa e desenvolver a autonomia do aluno no processo de resolução.

Schoenfeld (1985) enfatiza que a maneira como os problemas são apresentados e o suporte oferecido pelo professor influenciam diretamente a abordagem do aluno. Ele defende que as estratégias de resolução de problemas não devem ser tratadas apenas como um conjunto de técnicas a serem memorizadas, mas como ferramentas cognitivas que os alunos podem explorar e adaptar conforme suas necessidades. Para isso, o papel do professor é essencial na mediação desse processo, promovendo um ambiente que favoreça a investigação e o pensamento crítico.

De certa forma percebemos que "a resolução de problemas deve estar no centro do currículo de matemática, pois é por meio dessa prática que os alunos desenvolvem uma compreensão significativa dos conceitos matemáticos" (Van de Walle, 2008). O autor reforça que atividades baseadas em problemas reais ajudam a conectar os conteúdos algébricos à vivência dos alunos, o que é especialmente importante para turmas heterogêneas, onde diferentes níveis de compreensão coexistem.

Além disso, Johnson, Johnson (1999) apontam que a colaboração em grupos pode potencializar as estratégias de resolução de problemas. Trabalhar em equipe permite a troca de ideias, promovendo o aprendizado cooperativo, no qual os alunos não apenas compartilham métodos, mas também aprendem a validar suas soluções com base no feedback dos colegas. Essa prática é especialmente útil para superar a heterogeneidade encontrada nas turmas do ensino fundamental.

Por fim, Bandura (1986) ressalta a relevância da autoconfiança no desempenho dos alunos na resolução de problemas matemáticos. A confiança em suas próprias habilidades estimula a persistência diante de desafios, incentivando-os a explorar estratégias mais complexas e a superar barreiras cognitivas. Assim, estratégias pedagógicas que reconheçam e reforcem os esforços individuais são fundamentais para a aprendizagem dos conceitos matemáticos.

Análise da Eficácia das Estratégias na Superação de Dificuldades em Problemas Matemáticos

A análise das estratégias utilizadas pelos alunos para superar dificuldades na resolução de problemas matemáticos revela aspectos fundamentais sobre a aprendizagem na educação básica. Polya (1995) destaca que o sucesso na resolução de problemas está diretamente ligado à capacidade de refletir sobre as etapas do processo, ajustando estratégias conforme a necessidade. Esse pensamento metacognitivo é essencial para que os alunos identifiquem pontos de dificuldade e desenvolvam soluções criativas e eficazes.

Schoenfeld (1985) acrescenta que a eficácia das estratégias adotadas pelos alunos depende, em grande parte, da forma como eles compreendem e utilizam os recursos disponíveis. Ele argumenta que a formação de uma "caixa de ferramentas cognitivas" é fundamental para enfrentar desafios matemáticos, sendo necessário que os professores ensinem os alunos a avaliar criticamente suas escolhas durante a resolução.

No contexto brasileiro, Passos (2011) ressalta que a eficácia das estratégias de resolução de problemas está relacionada à construção de um ambiente de aprendizagem que favoreça a participação ativa dos alunos. Segundo o autor, quando os alunos têm a oportunidade de discutir e justificar suas respostas em grupo, eles aprimoram não apenas suas estratégias, mas também a confiança em suas capacidades, o que é essencial para superar dificuldades.

Ainda no cenário nacional, D'Ambrósio (2001) afirma que a matemática deve ser ensinada como uma linguagem que conecta diferentes contextos e culturas. Ele defende que a eficácia das estratégias dos alunos pode ser ampliada quando o ensino da matemática é contextualizado, permitindo que eles relacionem os conceitos abstratos a situações reais, reduzindo assim as barreiras à compreensão.

Resnick (1989) reforça a importância de desenvolver habilidades cognitivas complexas para lidar com problemas matemáticos. Ele destaca que os alunos precisam de oportunidades regulares para explorar conceitos de maneira profunda e significativa, o que favorece a consolidação de estratégias eficazes e a superação de limitações iniciais.

Possibilidades de Aprimoramento nas Práticas Pedagógicas para o Desenvolvimento de Estratégias Matemáticas Eficientes

O aprimoramento das práticas pedagógicas voltadas ao ensino da resolução de problemas matemáticos exige uma abordagem inovadora e contextualizada. Dante (2018) enfatiza que o professor desempenha um papel central ao criar atividades que conectem a matemática ao cotidiano dos alunos, promovendo a construção de estratégias baseadas em experiências reais. Essa conexão facilita a compreensão e torna a aprendizagem mais significativa.

Moura (2013) aponta que práticas pedagógicas que incorporam tecnologias educacionais podem potencializar o desenvolvimento de estratégias matemáticas. O uso de softwares matemáticos, por exemplo, não apenas desperta o interesse dos alunos, mas também os desafia a explorar conceitos de maneira interativa, favorecendo a construção de habilidades estratégicas para a resolução de problemas.

Silva, Araújo (2020) destacam a importância do planejamento colaborativo entre professores, sugerindo que a troca de experiências e o trabalho em equipe permitem a elaboração de estratégias pedagógicas mais eficazes. Segundo os autores, esse tipo de prática enriquece o repertório metodológico dos educadores e contribui para a criação de atividades que atendam às necessidades diversas dos alunos.

Saviani (2003) ressalta que uma abordagem histórico-crítica no ensino de matemática pode transformar a forma como os alunos enxergam os problemas matemáticos. Para ele, a educação deve ser orientada por uma visão crítica, que capacite os alunos a entenderem a lógica dos problemas e a desenvolverem estratégias baseadas em reflexões profundas e coletivas.

Finalmente, Passos (2011) sugere que práticas pedagógicas que incluem a gamificação e os jogos educativos podem ser eficazes para o desenvolvimento de estratégias matemáticas.

Ele defende que o lúdico não apenas engaja os alunos, mas também os estimula a pensar de forma criativa e a experimentar diferentes abordagens para resolver problemas.

OFICINA METODOLÓGICA: APLICAÇÃO DE MÉTODOS E ESTRATÉGIAS NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A pesquisa foi realizada nos dias 11 e 14 de abril de 2025, em uma escola pública da rede estadual de ensino com uma turma do 1º ano do Ensino Médio, composta por 24 alunos presentes. A primeiro momento, os discentes responderam a um questionário com perguntas relacionadas ao tema da investigação.

Segundo Gil (2008), o questionário é uma técnica eficaz para coletar dados de uma amostra grande de participantes, oferecendo uma visão ampla sobre as práticas e opiniões dos sujeitos.

Em seguida, foi aplicado um pré-teste composto por cinco questões envolvendo resolução de problemas algébricos. As questões abordavam conteúdos como: **expressões algébricas, identidades notáveis, equações do 1º grau, sistemas de equações, cálculo de área de retângulo e perímetro de triângulo.**

Dessa forma foi possível averiguar o nível de conhecimento dos estudantes, suas habilidades com cálculos e as estratégias utilizadas na resolução.

Os alunos realizaram as atividades em folhas previamente preparadas, com espaços destinados à resolução dos cálculos, permitindo uma visualização clara das etapas seguidas e facilitando a análise dos resultados.

O objetivo da utilização desse roteiro metodológico foi obter dados visualmente observáveis e comparáveis, capazes de indicar se a oficina promoveu **avanços significativos** na assimilação dos conteúdos e no desenvolvimento de habilidades matemáticas. Além disso, buscou-se verificar a eficácia das estratégias adotadas pelos alunos.

Segundo Ausubel (1963, p. 58), "a aprendizagem significativa é o mecanismo humano, por excelência, para adquirir e armazenar a vasta quantidade de ideias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento". Essa perspectiva destaca a importância de relacionar novos conhecimentos a conceitos já existentes na estrutura cognitiva do aluno, promovendo uma compreensão mais profunda e duradoura.

Foto 1 – Aplicação de pré- teste

Fonte: Acervo pessoal de Ray William Gama (2025)

Complementando essa visão, Moreira (2011, p. 60) afirma que a aprendizagem significativa ocorre "quando novos conhecimentos (conceitos, ideias, proposições, modelos, fórmulas) passam a significar algo para o aprendiz, quando ele é capaz de explicar situações com suas próprias palavras, quando é capaz de resolver problemas novos, enfim, quando compreende".

Dessa forma, a análise dos resultados do pós-teste permitiu verificar se os alunos conseguiram integrar efetivamente os novos conteúdos às suas estruturas cognitivas prévias, refletindo uma aprendizagem significativa conforme delineada por Ausubel e Moreira.

No dia da aplicação dos testes, os alunos foram orientados previamente sobre a importância da atividade para fins de pesquisa, sendo assegurado que os resultados não impactariam suas notas escolares. Isso gerou um ambiente de maior tranquilidade e envolvimento, permitindo que os estudantes se sentissem mais à vontade para resolver as questões com foco e atenção. A turma demonstrou interesse na proposta, e muitos alunos buscaram esclarecer dúvidas antes de iniciar os cálculos, o que já evidenciava o envolvimento com os conteúdos propostos.

Durante a realização do pré-teste e do pós-teste, observou-se uma postura participativa por parte da maioria dos discentes. Alguns demonstraram segurança e agilidade nas resoluções, enquanto outros apresentaram mais dificuldade e necessitaram de mais tempo para concluir as atividades. As reações e estratégias utilizadas foram anotadas, possibilitando uma análise qualitativa mais precisa.

E-mail do autor: gamaraywilliam@gmail.com

A organização do espaço, o silêncio durante a execução e o acompanhamento individual contribuíram para que os dados coletados refletissem de forma fidedigna o desempenho real dos estudantes frente aos desafios algébricos apresentados.

Toda a atividade ocorreu em sala de aula, com acompanhamento somente do pesquisador e ambiente propício à concentração. Os estudantes foram informados de que a atividade teria caráter avaliativo apenas para fins acadêmicos da pesquisa, o que contribuiu para uma atmosfera de tranquilidade e envolvimento.

Foto 2 – Intervenção metodológica

Fonte: Acervo pessoal de Ray William Gama (2025)

A intervenção metodológica foi realizada no dia 14 de abril e, na ocasião, iniciou-se com uma explanação teórica sobre métodos e estratégias para a resolução de problemas, destacando-se os principais fundamentos propostos por George Polya e Alan H. Schoenfeld.

Apresentaram-se os passos clássicos de Polya — compreensão do problema, elaboração de um plano, execução do plano e verificação da solução —, seguidos de demonstrações práticas no quadro, com resolução de problemas semelhantes aos do pré-teste, utilizando estratégias que os próprios alunos poderiam aplicar.

A teoria de Alan H. Schoenfeld também foi considerada, especialmente por sua ênfase no controle metacognitivo e nas crenças dos alunos durante a resolução. Segundo o autor, resolver problemas vai além da aplicação de fórmulas, exigindo do aluno planejamento, monitoramento e avaliação contínua de suas ações, além de atitudes positivas em relação à matemática.

Após esse momento formativo, foi aplicado o pós-teste, utilizando os mesmos objetos de conhecimento do pré-teste (expressões algébricas, equações, sistemas, área e perímetro),

E-mail do autor: gamaraywilliam@gmail.com

porém com enunciados e contextos diferentes, a fim de verificar o progresso dos alunos após a oficina e avaliar a eficácia da intervenção pedagógica.

Diante das ações realizadas e dos instrumentos aplicados, tornou-se possível observar com maior clareza os níveis de compreensão dos alunos antes e depois da intervenção, bem como as estratégias cognitivas que cada discente utilizou ao enfrentar os problemas propostos. Na análise dos resultados, foram considerados critérios como: estratégias de resolução, raciocínio lógico apresentado, agilidade na realização dos cálculos, e a correção ou não das respostas. Esses aspectos **permitiram identificar os conhecimentos prévios dos estudantes e avaliar o domínio das estratégias relacionadas aos conteúdos abordados**.

Para possibilitar a comparação dos dados, aplicaram-se duas avaliações diagnósticas: uma antes e outra após a oficina metodológica. O pré-teste foi realizado anteriormente à oficina, enquanto o pós-teste ocorreu após sua conclusão.

Segundo Luckesi (2005), o pré e pós- teste é uma ferramenta valiosa na avaliação educacional, pois permite não apenas diagnosticar o nível de conhecimento prévio, mas também mensurar o impacto das intervenções realizadas.

Essa abordagem proporciona uma análise mais precisa do progresso dos alunos e da eficácia das práticas pedagógicas aplicadas, contribuindo para uma compreensão mais abrangente das dificuldades e avanços na resolução de problemas matemáticos.

A comparação entre os testes e os registros obtidos durante a oficina **permitiu levantar dados valiosos que contribuem para a compreensão das dificuldades, avanços e potencialidades dos alunos no campo da álgebra**.

Além das intervenções com os alunos, 2 (dois) professores foram entrevistados embasados em um questionário de 5 perguntas acerca de suas metodologias e principais recursos didáticos utilizados.

Este instrumento foi fundamental para compreender as práticas pedagógicas adotadas pelos docentes e as percepções que eles têm sobre a eficácia das estratégias utilizadas em sala de aula. Segundo Bogdan, Biklen (1994), a entrevista com professores permite uma compreensão mais profunda do contexto educacional e das abordagens pedagógicas, além de possibilitar uma análise reflexiva sobre as práticas existentes e as necessidades de aprimoramento.

O formato semiestruturado da entrevista **permitiu obter informações detalhadas sobre o que os professores consideram eficaz para o ensino de resolução de problemas, bem como suas sugestões para melhorar o processo**.

A partir dessas informações, será apresentada, na próxima seção, a análise dos resultados obtidos, com ênfase na identificação de padrões de aprendizagem, lacunas conceituais e na avaliação da eficácia das estratégias metodológicas aplicadas.

ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo, são analisados os resultados obtidos por meio dos instrumentos aplicados aos alunos e professores, com foco nas estratégias utilizadas e nas dificuldades enfrentadas na resolução de problemas matemáticos, especialmente aqueles que envolvem conceitos algébricos.

Para garantir maior consistência e profundidade à análise, adotou-se o método da triangulação, que, segundo Norman K. Denzin (2006, p. 25), consiste no uso de múltiplas fontes e métodos de coleta para observar um mesmo fenômeno, permitindo "verificar a consistência dos achados e enriquecer a compreensão dos dados".

Análise dos Questionários

No questionário aplicado a 24 alunos do 1º ano do Ensino Médio, constatou-se que a maioria (79%) relatou sentir dificuldade na resolução de problemas algébricos, embora acredite que, com esforço, consegue superá-las.

Esse dado revela a presença de barreiras cognitivas, ao mesmo tempo em que indica resiliência por parte dos estudantes. Apenas 4% afirmaram ter muita dificuldade, enquanto 17% disseram compreender bem esse tipo de problema.

Entre os que enfrentam dificuldades, a principal estratégia relatada foi a busca de ajuda com colegas ou professores (71%). Uma minoria afirmou tentar resolver sozinha ou recorrer à internet, e 8% revelaram a tendência a desistir diante dos desafios.

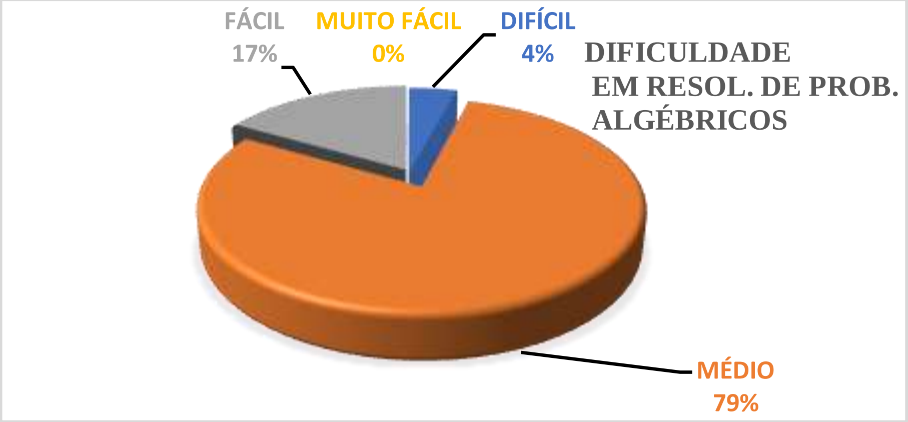
Esses achados dialogam diretamente com os objetivos específicos 1 e 2 da pesquisa, ao evidenciar as estratégias mais utilizadas e oferecer pistas sobre sua eficácia percebida. Conforme Furlanetto (2013), o uso de estratégias variadas, aliado ao trabalho colaborativo, contribui significativamente para a superação de dificuldades na resolução de problemas matemáticos.

Quanto às causas apontadas para essas dificuldades, 83% dos alunos relacionaram seus principais desafios a aspectos técnicos da manipulação algébrica: uso de sinais, operações básicas, frações e resolução de equações. Apenas uma pequena parcela declarou não apresentar

E-mail do autor: gamaraywilliam@gmail.com

dificuldades significativas, o que evidencia um foco nos processos operatórios da álgebra, mais do que na compreensão textual dos enunciados.

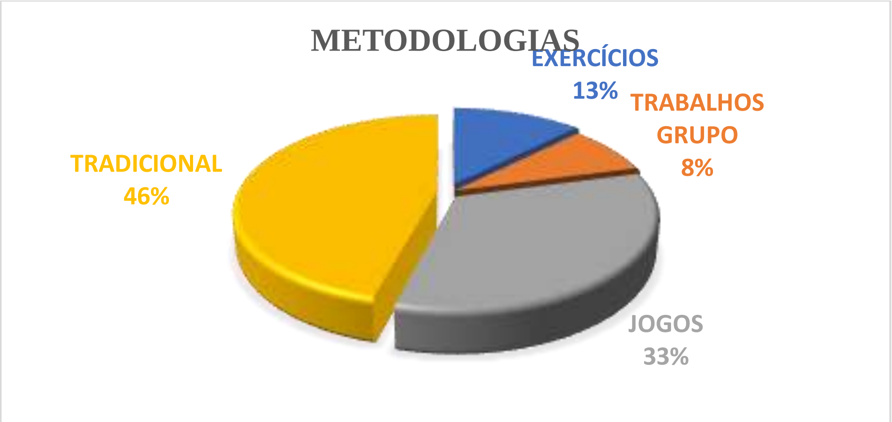
Gráfico 1 – Nível de dificuldade



Fonte: Dados da pesquisa

Sobre as metodologias preferidas para o aprendizado de resolução de problemas, observou-se uma divisão: 46% dos alunos apontaram as explicações teóricas com exemplos no quadro como mais eficazes, especialmente entre os que afirmaram compreender bem os conteúdos. Já entre os que relataram dificuldades, 33% preferiram abordagens com jogos e desafios interativos, sinalizando uma demanda por metodologias mais dinâmicas e contextualizadas. Tal dado reforça o objetivo específico 3, ao indicar caminhos pedagógicos mais eficazes.

Gráfico 2 – Preferências Metodológicas



Fonte: Dados da pesquisa

Segundo Ponte, Fonseca e Brunheira (1999, p. 91), atividades investigativas e baseadas na resolução de problemas promovem um ambiente propício ao desenvolvimento das habilidades matemáticas, ao passo que incentivam a participação ativa dos alunos. Em contraponto, Kirschner, Sweller e Clark (2006, p. 83) alertam que métodos centrados exclusivamente na descoberta podem ser menos eficazes para alunos iniciantes, defendendo instruções mais estruturadas nos estágios iniciais da aprendizagem. Essa divergência teórica ressalta a importância do equilíbrio entre metodologias tradicionais e inovadoras.

Por fim, ao serem convidados a sugerir mudanças no ensino de problemas matemáticos, 21 dos 24 alunos disseram não desejar alterações, valorizando a atuação da professora e reconhecendo que o próprio empenho é mais decisivo. No entanto, a sugestão feita por um aluno para atividades em duplas evidencia o potencial do trabalho colaborativo no fortalecimento da aprendizagem.

Análise do Pré-Teste

O pré-teste, aplicado aos mesmos 24 alunos, visou diagnosticar o nível de compreensão e as principais dificuldades na resolução de problemas algébricos. Composto por cinco questões discursivas contextualizadas, o teste exigiu interpretação, organização de dados e formulação de estratégias.

Os resultados revelaram baixo desempenho: apenas um aluno respondeu corretamente às duas primeiras questões; os demais não obtiveram êxito. Treze estudantes deixaram em branco as três últimas questões, e os outros onze tentaram resolvê-las sem sucesso. Ainda assim, foram observadas tentativas de uso de estratégias como tentativa e erro (quatro alunos), esboços (um aluno) e listas improvisadas (um aluno).

Esses achados podem ser analisados à luz da teoria de George Pólya, que propôs quatro etapas para a resolução de problemas matemáticos: compreender o problema, elaborar um plano, executar o plano e revisar a solução. **Os resultados sugerem que muitos alunos não ultrapassaram a primeira etapa — a compreensão do problema. Além disso, a ausência de procedimentos organizados confirma a lacuna entre conhecimento declarativo e conhecimento procedimental, conforme salientado por Alan H. Schoenfeld, que também destaca a relevância das heurísticas e da metacognição na construção da autonomia do pensamento matemático**.

Durante a aplicação do teste, as dúvidas mais frequentes envolveram cálculos com produtos notáveis e operações algébricas básicas. Três alunos expressaram insegurança com frases como “não sei” ou “não me lembro”, revelando o impacto de fatores afetivos, como baixa autoconfiança, na resolução de problemas — aspecto também analisado por Schoenfeld.

E-mail do autor: gamaraywilliam@gmail.com

Dessa forma, **os dados do pré-teste não apenas revelam carências conceituais, mas apontam para a ausência de estratégias estruturadas**, justificando a necessidade de uma intervenção metodológica baseada nos princípios de Pólya e Schoenfeld.

Descrição da Oficina

Após o pré-teste, verificamos a necessidade de realizar uma intervenção, então foi realizada a oficina na qual foi um instrumento importante para aperfeiçoar uma metodologia para melhor compreensão de como trabalhar Resolução de Problemas com foco em conteúdos Algébricos. Foram repassados os 4 passos de Polya para resolução de problemas - compreender o problema, planejar estratégias, executar o plano e revisar os resultados- Seguidos de exemplos demonstrando as etapas de resolução.

A Turma de 24 alunos participou da intervenção que durou cerca de 40 minutos e, durante a execução foi possível observar a curiosidade e atenciosidade de todos com ajuda de recursos de tecnologia de mídia. As resoluções dos exemplos foram descritas e calculadas em passos sequenciados explanados também de forma teórica e contextualizada, deixando o ambiente de aprendizado à disposição e cada vez mais propício para a participação do alunado nas resoluções com auxílio do pesquisador.

A importância da intervenção no processo de ensino-aprendizagem é destacada por Ponte, Oliveira e Brocardo (2012, p. 42), que afirmam que "a intervenção didática permite ao professor criar oportunidades para que os alunos mobilizem estratégias e reflitam sobre os processos matemáticos envolvidos, favorecendo aprendizagens mais significativas e duradouras".

Seguidamente da oficina, realizou-se o pós- teste com expectativas de melhores resultados. De certa forma como pôde ser acompanhado nos exemplos da intervenção. Acompanharemos detalhadamente os resultados do pós- teste na sequência deste artigo.

Análise do Pós- teste

Após a oficina, foi aplicado o pós-teste, com os mesmos problemas do pré-teste. Os resultados evidenciaram avanços significativos. Quatro das cinco questões apresentaram aumento no número de acertos.

Tabela 1 – Frequência das Diferenças

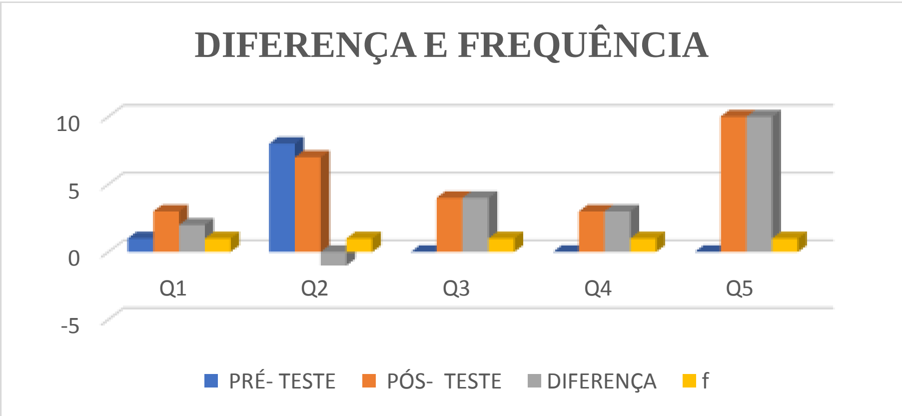
PROBLEMA	***PRÉ- TESTE***	***PÓS- TESTE***	***DIFERENÇA***
1	**1**	**3**	**2**
2	**8**	**7**	**-1**
3	**0**	**4**	**4**
4	**0**	**3**	**3**
5	**0**	**10**	**10**

Fonte: Dados da pesquisa

A questão 5 (perímetro do triângulo) registrou a maior evolução, com 10 acertos a mais. Essa questão também apresentou variedade nas estratégias utilizadas, como tentativa e erro, sentido inverso e uso de desenhos. A questão 3 (sistema de equações) teve um aumento de 4 acertos, evidenciando o impacto positivo das estratégias ensinadas. As questões 1 e 4 tiveram avanços mais modestos (2 e 3 acertos a mais, respectivamente). A única exceção foi a questão 2 (equação do 1º grau), que apresentou um acerto a menos no pós-teste, apontando a necessidade de maior ênfase nesse conteúdo.

As resoluções do pós-teste mostraram raciocínio mais estruturado, maior autonomia e uso consciente de estratégias, como tentativa e erro, sentido inverso, esboços e simulações. Em comparação ao pré-teste, os alunos demonstraram avanços tanto no desempenho quanto na postura frente aos desafios.

Gráfico 3 – Gráfico de diferença e frequência de questões pré e pós- teste



Fonte: Dados de pesquisa

Com base nesses dados**, pode-se concluir que a intervenção metodológica contribuiu significativamente para o desenvolvimento das habilidades de resolução de problemas (ANEXOS I à VIII), especialmente ao promover o uso de estratégias variadas e reforçar aspectos metacognitivos e afetivos,** em consonância com as abordagens de Polya e Schoenfeld.

Artigo aprovado como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) para a obtenção do título de Licenciado em Matemática. Orientado pelo prof. Dr. Júlio Cezar Marinho da Fonseca. Parintins-AM. Ano: 2025.
E-mail do autor: gamaraywilliam@gmail.com

Entrevista com professores

Quando entrevistamos um professor A e um professor B. perguntou-se "**Quais estratégias e métodos você costuma utilizar para ensinar a resolução de problemas matemáticos algébricos no 1º ano do Ensino Médio? Você percebe bons resultados com essas abordagens?"**. O professor A respondeu: *"É usado tabelas, gráficos, diagramas no contexto do cotidiano do aluno para envolver questões algébricas "*. Percebeu-se que o professor A enfatiza o uso de recursos visuais e contextualização, como tabelas, gráficos e diagramas aplicados ao cotidiano do aluno, com o objetivo de tornar os conteúdos algébricos mais acessíveis e significativos. Essa abordagem está em consonância com a defesa de George Polya (1995) sobre a importância de "compreender o problema" como etapa inicial fundamental da resolução, sendo facilitada por representações visuais e contextualizações que ajudem o aluno a visualizar e interpretar a situação-problema.

A resposta do professor B: *"A estratégia que eu sempre uso é dar uma revisada nas expressões algébricas, mostrar as operações com números e letras, ao qual eles tem muita dificuldade, mostrando a importância dessas operações para conteúdos futuros. Não resolve na sua totalidade, porém é um bom respaldo para que os alunos consigam trabalhar, vejo que em parte dá resultado [...]"*. Por outro lado, o Professor B adota uma estratégia mais estrutural, focando em revisões de conteúdos básicos como expressões algébricas e operações com letras e números, elementos essenciais da linguagem algébrica. Essa prática visa fortalecer a base conceitual dos alunos, oferecendo-lhes maior segurança para enfrentar problemas mais complexos. O próprio professor reconhece que a estratégia não resolve todas as dificuldades, mas contribui como um "respaldo" importante para o progresso dos alunos.

As respostas dos professores entrevistados revelam práticas distintas, mas complementares no ensino da resolução de problemas algébricos.Essa percepção está alinhada com Alan H. Schoenfeld (1992), que argumenta que o domínio conceitual é um pré-requisito essencial para a resolução de problemas. Segundo ele, alunos que compreendem os fundamentos têm mais chances de desenvolver autonomia e aplicar estratégias eficazes. Schoenfeld também destaca que nenhuma estratégia isolada é suficiente, sendo necessário integrar conhecimento conceitual, estratégias heurísticas e monitoramento metacognitivo.

Partindo para o contexto metodológico seguidamente foi feita a pergunta "**Que tipo de atividade ou recurso didático você considera mais eficaz para tornar a aprendizagem da álgebra mais acessível e dinâmica para os alunos? Você já utilizou alguma oficina ou metodologia diferenciada nesse sentido? "**. O professor A: *"Jogos algébricos, circuito matemático é* *interessante pois eles elaboram as questões e trocam entre si para serem resolvidas, mas sabemos que, atualmente, a falta de leitura também dificulta muito a compreensão de qualquer conteúdo. Sim, já foram usadas muitas oficinas e estratégias diferentes para o ensino de álgebra. ”*. Apesar dos avanços apontados, a fala do professor A sobre a “falta de leitura” revela uma limitação recorrente que impacta diretamente na aprendizagem da álgebra. Isso reforça a **importância de integrar metodologias dinâmicas com atividades de interpretação e leitura matemática, a fim de desenvolver não apenas o raciocínio lógico, mas também habilidades de compreensão textual,** fundamentais para o entendimento de problemas algébricos.

Quanto ao professor B: *“Eu utilizo a mesa digitalizadora desde a pandemia, pois dá para inserir figura, aplicações do cotidiano para o aluno visualizar o que realmente ele está calculando e assim não ficar muito abstrato, e assim saber o que um x ou um y significa. Sim, já utilizei, muito jogos para que o aluno sinta-se incentivado, que tenha o espírito de competição e tenha vontade de aprender...”*. Observou-se no decorrer da entrevista que professor B menciona o uso de **mesa digitalizadora**, ferramenta que permite incorporar elementos visuais e contextualizações reais, facilitando a compreensão de conceitos abstratos como variáveis e equações.A resposta dos dois professores evidencia um ponto de convergência importante: ambos reconhecem o valor das **metodologias ativas e dos recursos didáticos inovadores para tornar o ensino da álgebra mais acessível e envolvente**. O professor A destaca o uso de ***jogos* algébricos e circuitos matemáticos**, com ênfase na colaboração entre os alunos — estratégia que potencializa a construção coletiva do conhecimento e estimula o raciocínio lógico em um ambiente mais descontraído e participativo.

Essas abordagens se alinham à perspectiva de George Polya, que afirma: “ensinar a resolver problemas é ensinar a pensar” (POLYA, 1995, p. 108), defendendo que a aprendizagem matemática deve ser baseada na compreensão de processos e na formulação de estratégias por meio de situações desafiadoras e contextualizadas. Complementarmente, Alan H. Schoenfeld destaca que “a resolução de problemas é mais bem aprendida em ambientes nos quais os alunos são desafiados a pensar sobre o que estão fazendo e por quê” (SCHOENFELD, 1992, p. 355), o que justifica o uso de jogos, desafios e tecnologias que promovam o raciocínio e a autonomia do aluno durante a aprendizagem.

Considerando as práticas docentes relatadas e os referenciais teóricos mencionados, **nota-se que o uso de oficinas, jogos e tecnologias digitais se apresenta como uma via promissora para a inovação pedagógica no ensino da álgebra, desde que acompanhadas de um trabalho intencional sobre linguagem e estruturação do pensamento matemático.**

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como propósito investigar as estratégias utilizadas pelos alunos do 1º ano do Ensino Médio na resolução de problemas matemáticos com enfoque algébrico, analisando também a eficácia dessas estratégias e apontando possibilidades para o aprimoramento das práticas pedagógicas. O percurso metodológico adotado — ancorado na triangulação de dados coletados por meio de questionário, pré-teste, intervenção com oficina metodológica, pós-teste e entrevista com professores — permitiu compreender a complexidade do processo de aprendizagem algébrica e os múltiplos fatores que interferem nesse processo.

Os resultados obtidos demonstraram que os alunos, mesmo diante de dificuldades conceituais e operatórias, apresentaram diferentes formas de tentativa de resolução, o que revela a presença de estratégias espontâneas e, por vezes, intuitivas. A intervenção com a oficina metodológica, pautada nos quatro passos de Polya, teve papel fundamental na promoção de um ambiente de aprendizagem mais acessível e colaborativo, contribuindo para avanços importantes, ainda que parciais, observados no pós-teste. Evidenciou-se que, quando os alunos compreendem o problema, planejam suas ações e refletem sobre o que estão fazendo.

As falas dos professores entrevistados confirmaram a importância de adotar metodologias ativas e contextualizadas, como jogos algébricos, recursos digitais e situações do cotidiano, como formas de engajar os estudantes na aprendizagem da álgebra. Ao mesmo tempo, indicaram desafios persistentes, como a dificuldade de leitura e interpretação, que ainda limitam a autonomia dos alunos no enfrentamento de problemas matemáticos. Isso aponta para a necessidade de integrar a linguagem matemática com práticas de letramento, reforçando a indissociabilidade entre compreender o enunciado e formular estratégias de resolução.

Com base nos dados analisados e nas reflexões construídas ao longo da pesquisa, é possível afirmar que a aprendizagem significativa da álgebra exige mais do que a memorização de fórmulas ou a execução de procedimentos padronizados. A resolução de problemas, nesse contexto, se consolida como estratégia didática potente, pois articula pensamento crítico, criatividade e construção de conhecimento.

Dessa forma, espera-se que este estudo contribua para o debate sobre resolução de problemas no ensino da álgebra e inspire novas práticas pedagógicas que valorizem o protagonismo do aluno e o papel do professor como mediador de experiências significativas. Por fim, reconhece-se que o caminho da aprendizagem é contínuo e que os desafios identificados não se encerram com esta pesquisa, mas constituem pontos de partida para novos estudos, intervenções e transformações no cotidiano da sala de aula.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David Paul. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York: Grune & Stratton, 1963.

BANDURA, Albert. **Social foundations of thought and action: a social cognitive theory**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1986.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 1994.

CRESWELL, John W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

CRESWELL, John W. **Pesquisa qualitativa: planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da matemática: uma perspectiva crítica e transformadora**. São Paulo: Ática, 2018.

DENZIN, Norman Kent. **O método da triangulação: estratégias de pesquisa qualitativa**. Tradução de Silvana Costa. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2006.

DENZIN, Norman Kent. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FLICK, Uwe. **Desenho da pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FURLANETTO, Franciele. **Explorando estratégias diferenciadas na resolução de problemas matemáticos**. 2013. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, 2013. Disponível em: https://www.univates.br/bdu/handle/10737/332. Acesso em: 30 abril 2025.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

JOHNSON, David W.; JOHNSON, Roger T. **Cooperation and competition: theory and researc***h*. Edina, MN: Interaction Book Company, 1999.

KIRSCHNER, Paul A.; SWELLER, John; CLARK, Richard E. Why minimal guidance during instruction does not work: an analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. **Educational Psychologist**, [S. l.], v. 41, n. 2, p. 75–86, 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228641294. Acesso em: 30 abril 2025.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

E-mail do autor: gamaraywilliam@gmail.com

MOREIRA, Marco Antônio. **Teoria da aprendizagem significativa: uma teoria para a mudança da concepção do ensino e da aprendizagem**. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 2011.

MOURA, Manoel Ozório. **Tecnologia e educação matemática: caminhos e perspectivas**. São Paulo: Cortez, 2013.

PASSOS, Célia Lúcia Bastos. **Estratégias de ensino-aprendizagem na educação básica: estudo sobre matemática e raciocínio lógico**. São Paulo: Editora Contexto, 2011.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**. São Paulo: Editora Nobel, 1995.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**. Tradução de Heitor Lisboa de Araújo. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2010.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. 12. ed. São Paulo: Cultrix, 1995.

PONTE, João Pedro da; FONSECA, Helena; BRUNHEIRA, Luís. **As atividades de investigação, o professor e a aula de Matemática**. **Boletim da Sociedade Portuguesa de Matemática**, Lisboa, v. 91, p. 91–101, 1999. Disponível em: https://www.scielo.br/j/bolema/a/tNcJzqMZjKTLGDxg6TjLBPC/. Acesso em: 30 abril 2025.

PONTE, João Pedro da; OLIVEIRA, Hélia; BROCARDO, Joana. **Investigações matemáticas na sala de aula: perspectivas e experiências**. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

RESNICK, Lauren B. **Education and learning to think**. Washington, DC: National Academy Press, 1989.

SAVIANI, Dermeval**.** ***Escola e democracia***. Campinas: Autores Associados, 2003.
SCHOENFELD, Alan H. **Mathematical problem solving**. Orlando, FL: Academic Press, 1985.

SCHOENFELD, Alan H. **Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense making in mathematics**. In: GROUWS, Douglas A. (org.). **Handbook of research on mathematics teaching and learning**. New York: Macmillan Publishing, 1992. p. 334–370.Disponível em: https://www.academia.edu/105305084. Acesso em: 30 abril 2025.

SILVA, Edson José; ARAÚJO, José Carlos. **Planejamento colaborativo no ensino da matemática: estratégias e experiências**. Recife: EDUFRPE, 2020.

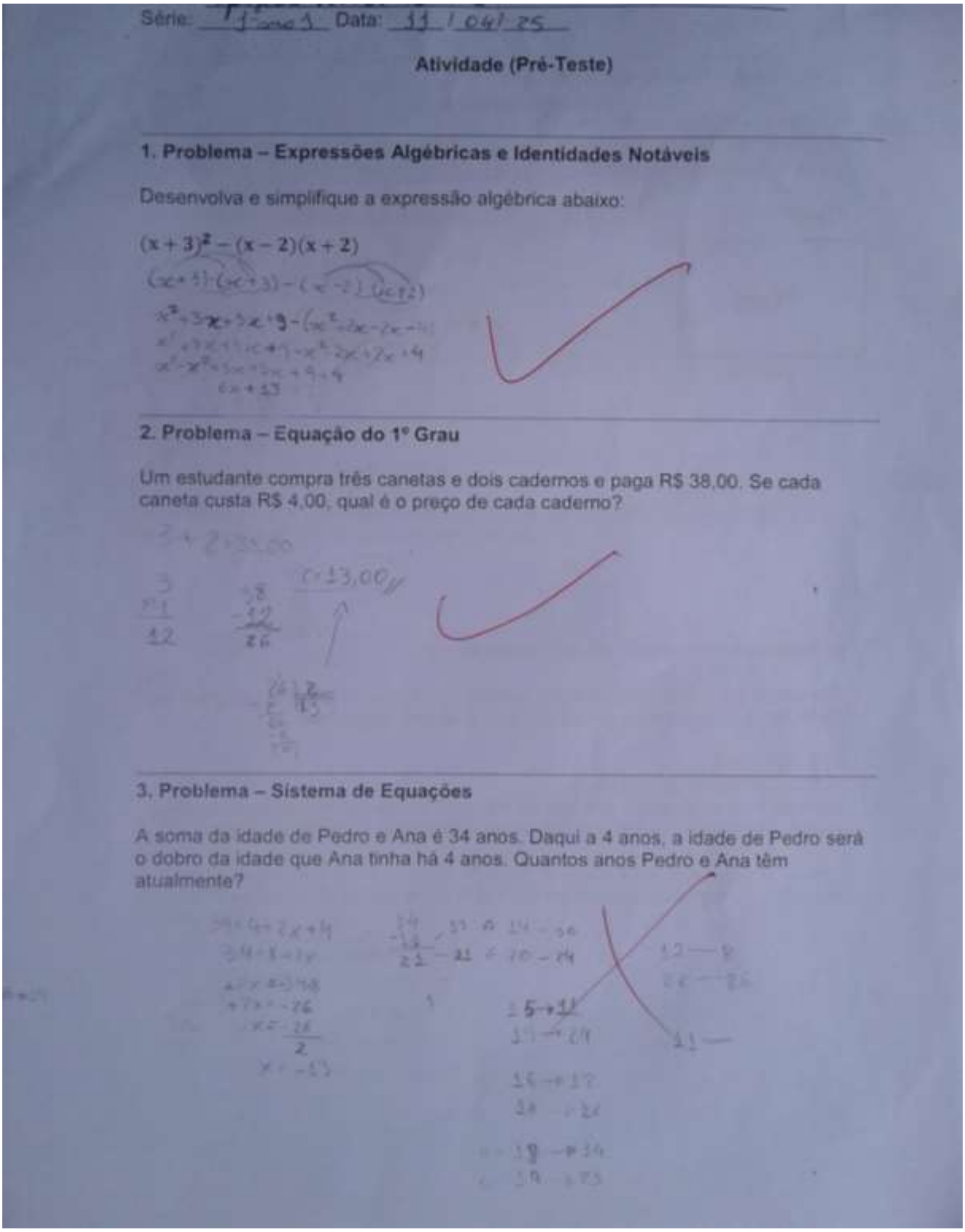
SKEMP, Richard R. **The psychology of learning mathematics**. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1987.

VAN DE WALLE, John A. **Elementary and middle school mathematics: teaching developmentally**. Boston: Pearson, 2008.

VAN DE WALLE, John A. **Mathematics for elementary teachers**. 7. ed. Boston: Pearson Education, 2008.

ANEXO I

(Pré- teste frente- Aluno A)



Série: 1ª ano 1 Data: 11/04/25

Atividade (Pré-Teste)

1. Problema – Expressões Algébricas e Identidades Notáveis

Desenvolva e simplifique a expressão algébrica abaixo:

$$(x + 3)^2 - (x - 2)(x + 2)$$

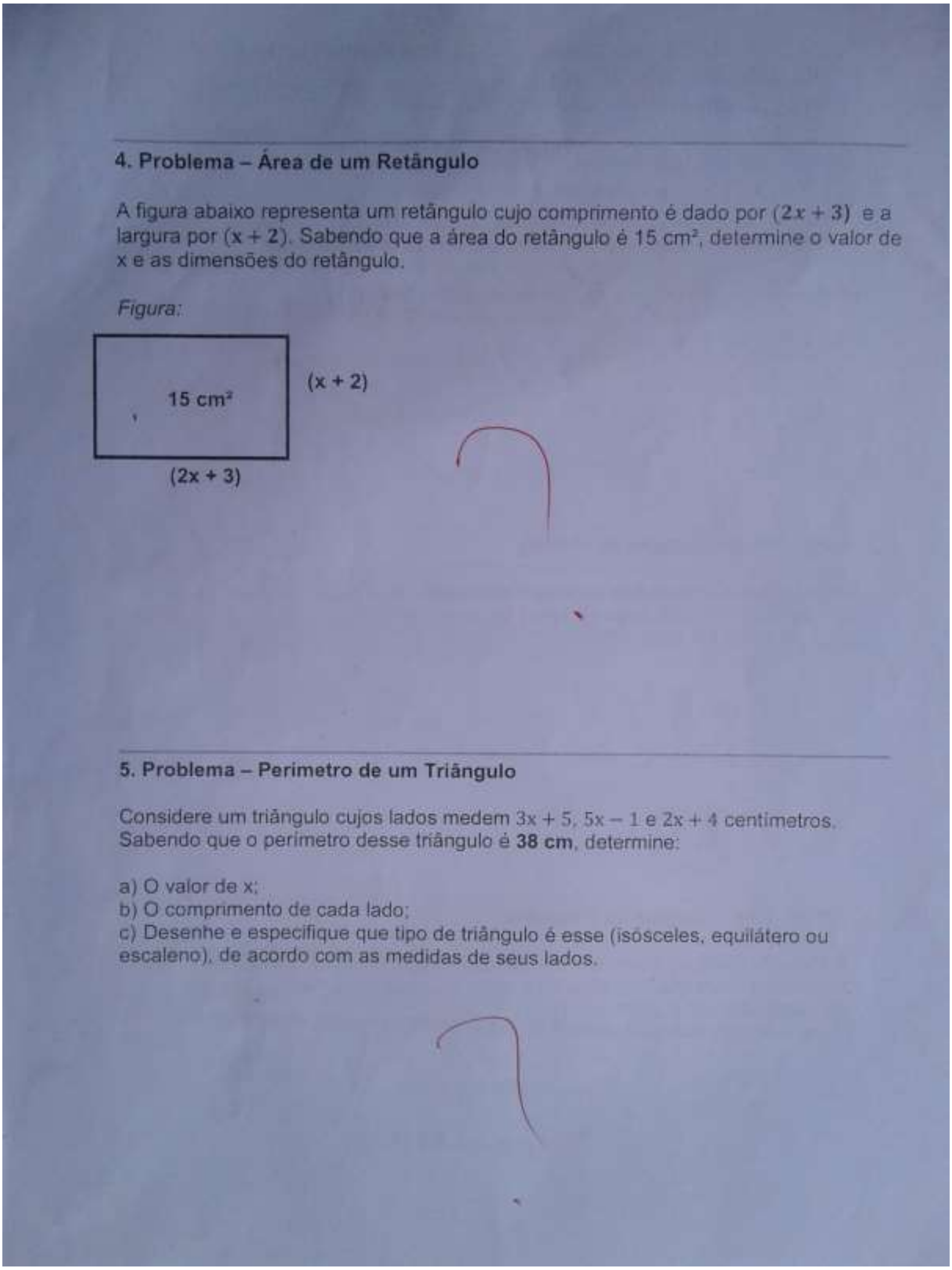
2. Problema – Equação do 1º Grau

Um estudante compra três canetas e dois cadernos e paga R$ 38,00. Se cada caneta custa R$ 4,00, qual é o preço de cada caderno?

3. Problema – Sistema de Equações

A soma da idade de Pedro e Ana é 34 anos. Daqui a 4 anos, a idade de Pedro será o dobro da idade que Ana tinha há 4 anos. Quantos anos Pedro e Ana têm atualmente?

ANEXO II
(Pré- teste verso- Aluno A)



4. Problema – Área de um Retângulo

A figura abaixo representa um retângulo cujo comprimento é dado por $(2x + 3)$ e a largura por $(x + 2)$. Sabendo que a área do retângulo é 15 cm², determine o valor de x e as dimensões do retângulo.

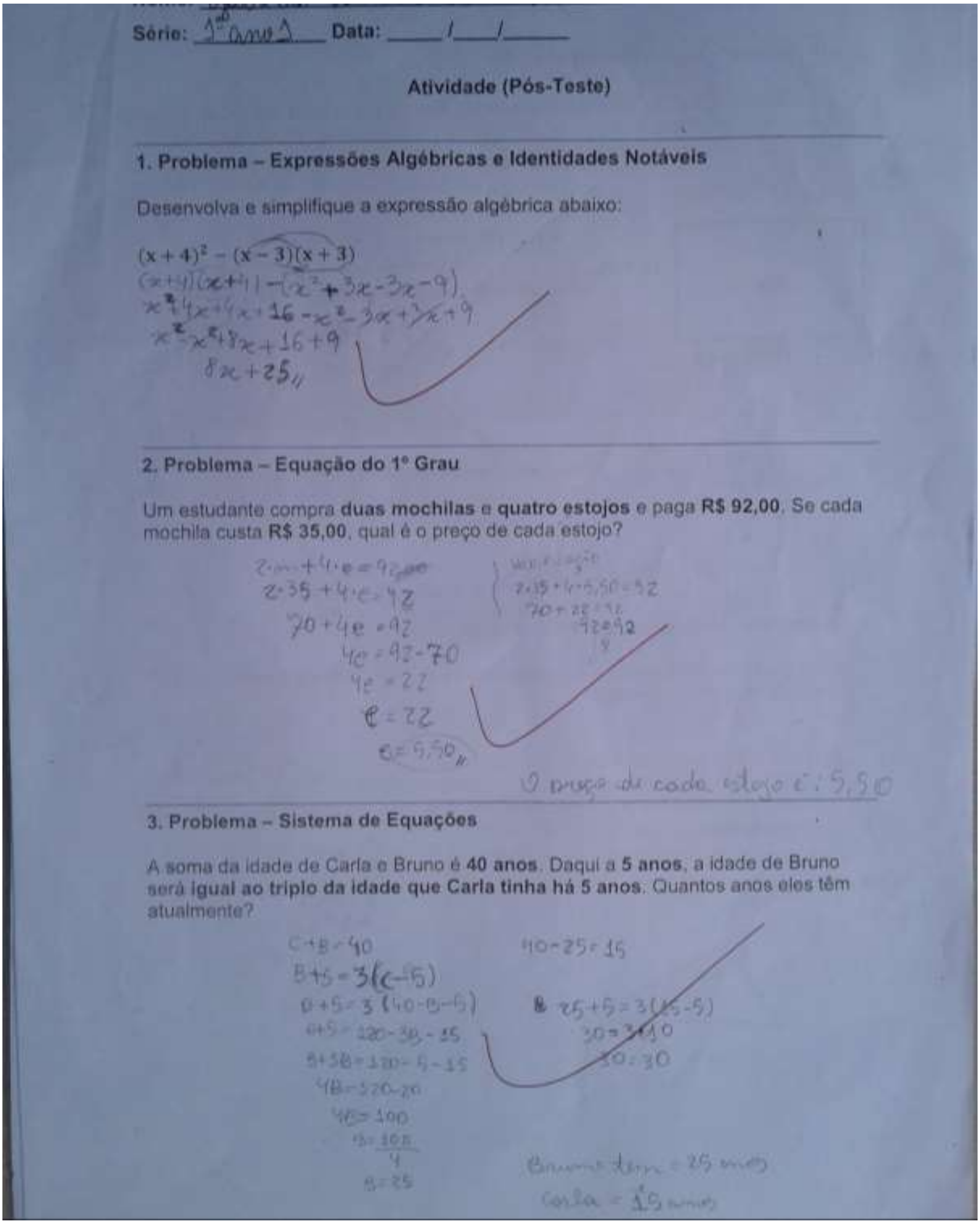
Figura:

5. Problema – Perimetro de um Triângulo

Considere um triângulo cujos lados medem $3x + 5$, $5x - 1$ e $2x + 4$ centimetros. Sabendo que o perimetro desse triângulo é **38 cm**, determine:

a) O valor de x;
b) O comprimento de cada lado;
c) Desenhe e especifique que tipo de triângulo é esse (isósceles, equilátero ou escaleno), de acordo com as medidas de seus lados.

ANEXO III
(Pós- teste frente- Aluno A)



Série: 1º ano 1 Data: ____/____/______

Atividade (Pós-Teste)

1. Problema – Expressões Algébricas e Identidades Notáveis

Desenvolva e simplifique a expressão algébrica abaixo:

$(x+4)^2 - (x-3)(x+3)$

$(x+4)(x+4) - (x^2+3x-3x-9)$
$x^2+4x+4x+16-x^2-3x+3x+9$
$x^2-x^2+8x+16+9$
$8x+25$

2. Problema – Equação do 1º Grau

Um estudante compra **duas mochilas** e **quatro estojos** e paga **R$ 92,00**. Se cada mochila custa **R$ 35,00**, qual é o preço de cada estojo?

$2\cdot m + 4\cdot e = 92{,}00$
$2\cdot 35 + 4\cdot e = 92$
$70 + 4e = 92$
$4e = 92-70$
$4e = 22$
$e = \frac{22}{4}$
$e = 5{,}50$

Verificação
$2\cdot 35 + 4\cdot 5{,}50 = 92$
$70 + 22 = 92$
$92 = 92$

O preço de cada estojo é: 5,50

3. Problema – Sistema de Equações

A soma da idade de Carla e Bruno é **40 anos**. Daqui a **5 anos**, a idade de Bruno será **igual ao triplo da idade que Carla tinha há 5 anos**. Quantos anos eles têm atualmente?

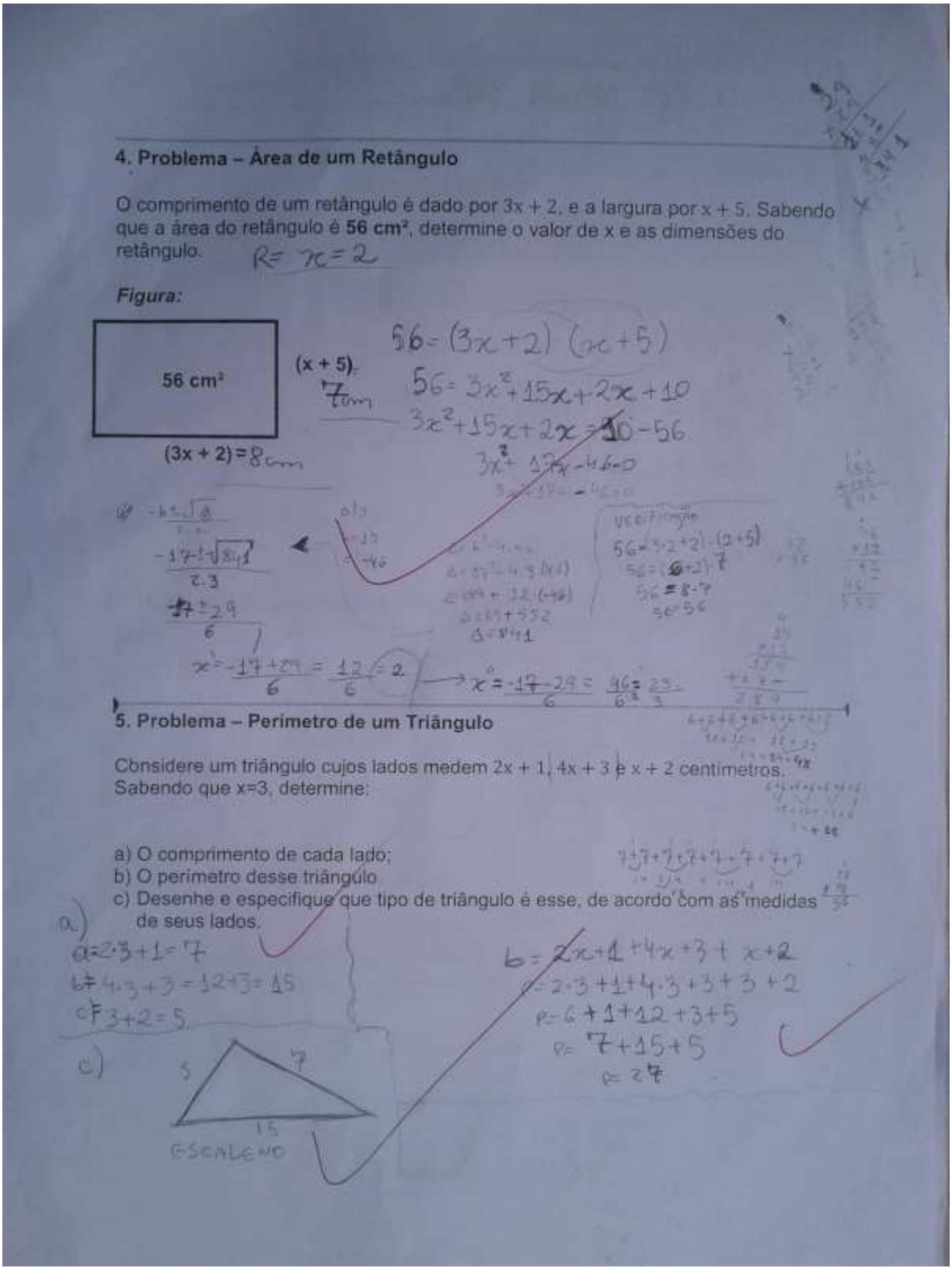
$C+B=40$
$B+5=3(C-5)$
$B+5=3(40-B-5)$
$B+5=120-3B-15$
$B+3B=120-5-15$
$4B=120-20$
$4B=100$
$B=\frac{100}{4}$
$B=25$

$40-25=15$

$25+5=3(15-5)$
$30=3\cdot 10$
$30=30$

Bruno tem = 25 anos
Carla = 15 anos

ANEXO IV
(Pós- teste verso- Aluno A)



4. Problema – Área de um Retângulo

O comprimento de um retângulo é dado por 3x + 2, e a largura por x + 5. Sabendo que a área do retângulo é **56 cm²**, determine o valor de x e as dimensões do retângulo. R= $x=2$

Figura:

56 cm²

(x + 5)= 7cm

(3x + 2) = 8cm

$56=(3x+2)(x+5)$

$56=3x^2+15x+2x+10$

$3x^2+15x+2x=10-56$

$3x^2+17x-46=0$

$x'=\frac{-17+29}{6}=\frac{12}{6}=2$

$x''=\frac{-17-29}{6}=\frac{46}{6}=\frac{23}{3}$

5. Problema – Perímetro de um Triângulo

Considere um triângulo cujos lados medem 2x + 1, 4x + 3 e x + 2 centímetros. Sabendo que x=3, determine:

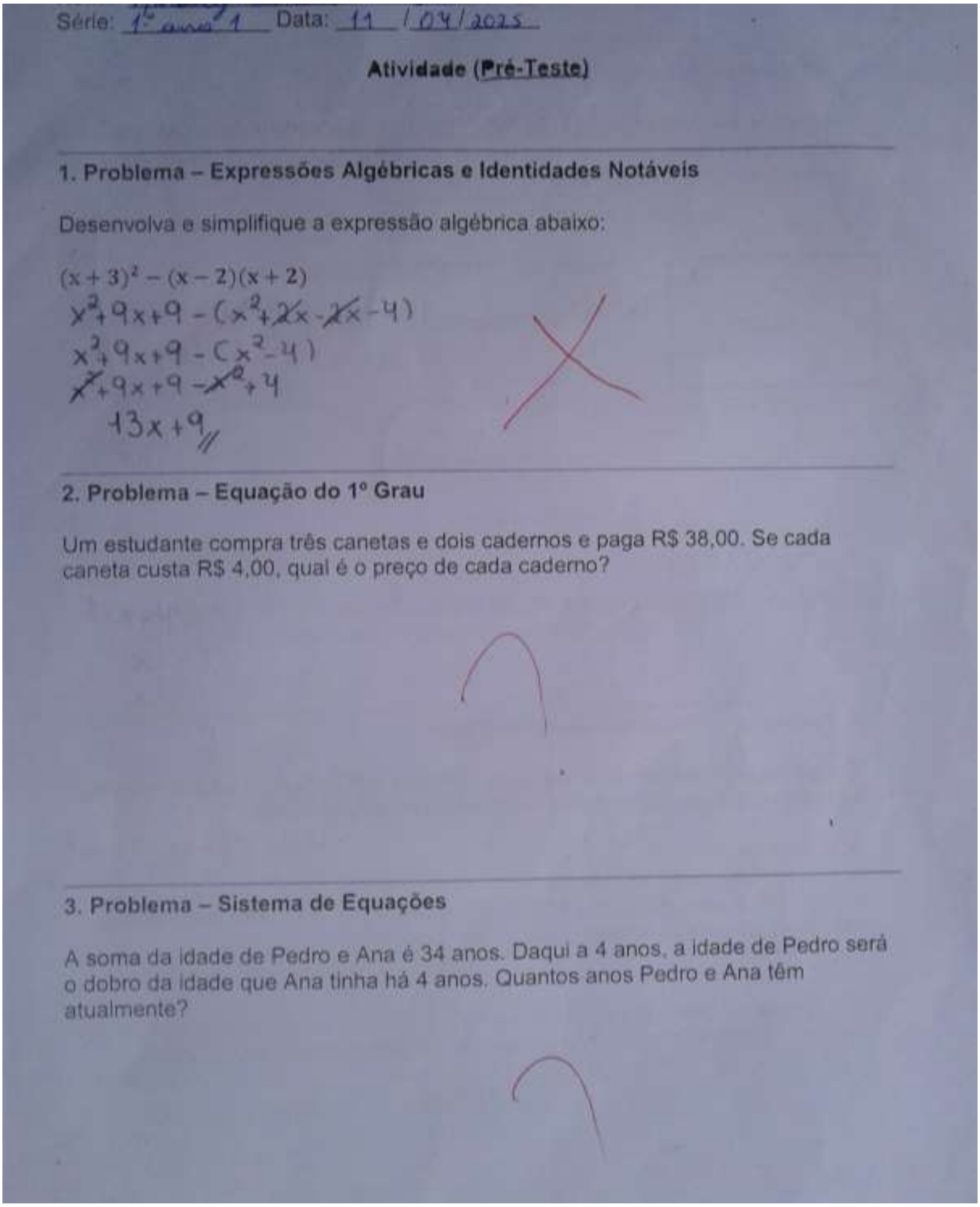
a) O comprimento de cada lado;
b) O perímetro desse triângulo
c) Desenhe e especifique que tipo de triângulo é esse, de acordo com as medidas de seus lados.

a)
$a=2\cdot3+1=7$
$b=4\cdot3+3=12+3=15$
$c=3+2=5$

b) $p=2x+1+4x+3+x+2$
$p=2\cdot3+1+4\cdot3+3+3+2$
$p=6+1+12+3+5$
$p=7+15+5$
$p=27$

c) ESCALENO

ANEXO V
(Pré- teste frente- Aluno B)



Série: 1º ano 1 Data: 11 / 04 / 2025

Atividade (Pré-Teste)

1. Problema – Expressões Algébricas e Identidades Notáveis

Desenvolva e simplifique a expressão algébrica abaixo:

$(x+3)^2 - (x-2)(x+2)$

$x^2+9x+9-(x^2+\cancel{2x}-\cancel{2x}-4)$

$x^2+9x+9-(x^2-4)$

$\cancel{x^2}+9x+9-\cancel{x^2}+4$

$13x+9$ //

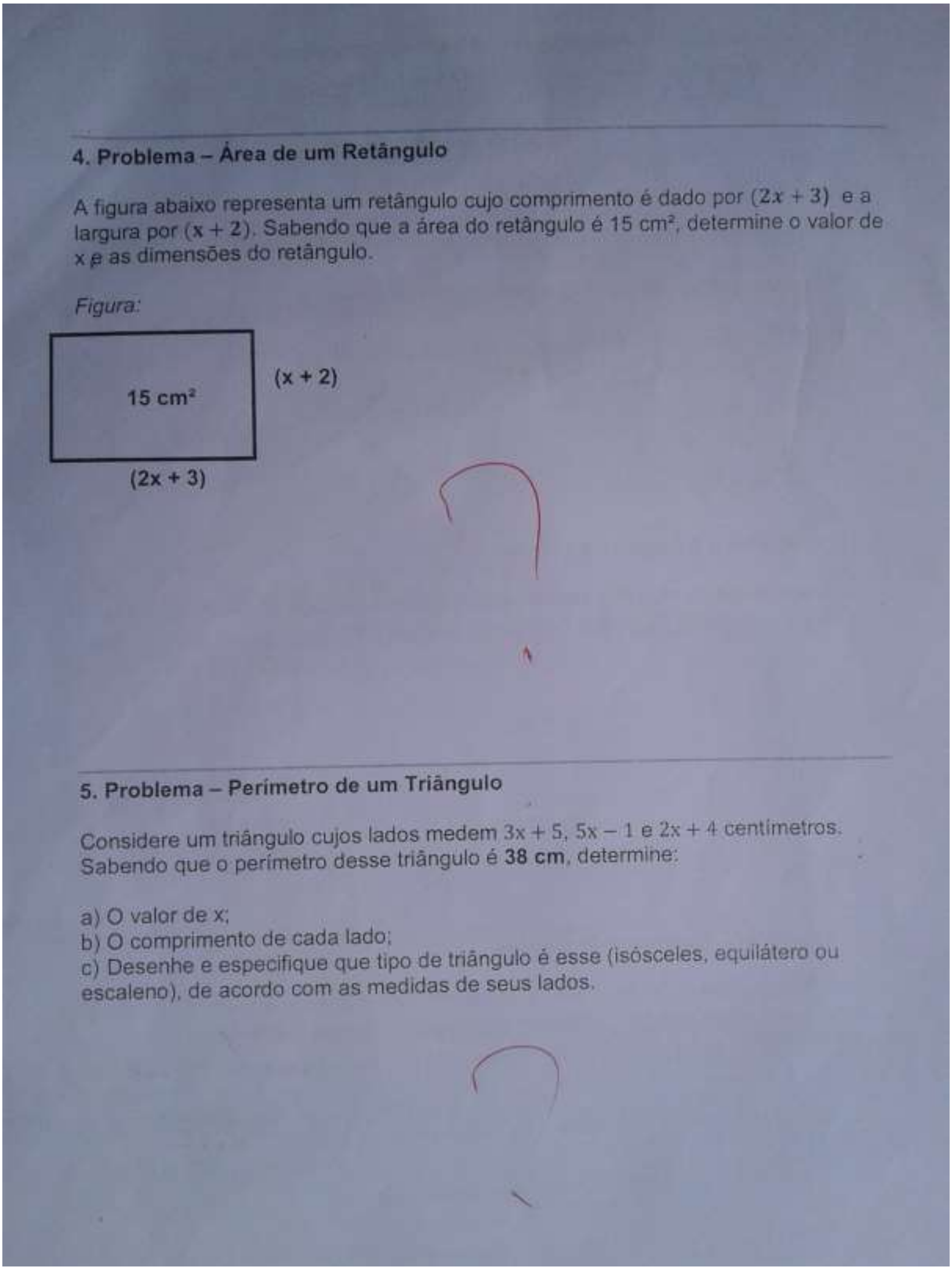
2. Problema – Equação do 1º Grau

Um estudante compra três canetas e dois cadernos e paga R$ 38,00. Se cada caneta custa R$ 4,00, qual é o preço de cada caderno?

3. Problema – Sistema de Equações

A soma da idade de Pedro e Ana é 34 anos. Daqui a 4 anos, a idade de Pedro será o dobro da idade que Ana tinha há 4 anos. Quantos anos Pedro e Ana têm atualmente?

ANEXO VI
(Pré- teste verso- Aluno B)



4. Problema – Área de um Retângulo

A figura abaixo representa um retângulo cujo comprimento é dado por $(2x + 3)$ e a largura por $(x + 2)$. Sabendo que a área do retângulo é 15 cm², determine o valor de x e as dimensões do retângulo.

Figura:

15 cm²

(x + 2)

(2x + 3)

?

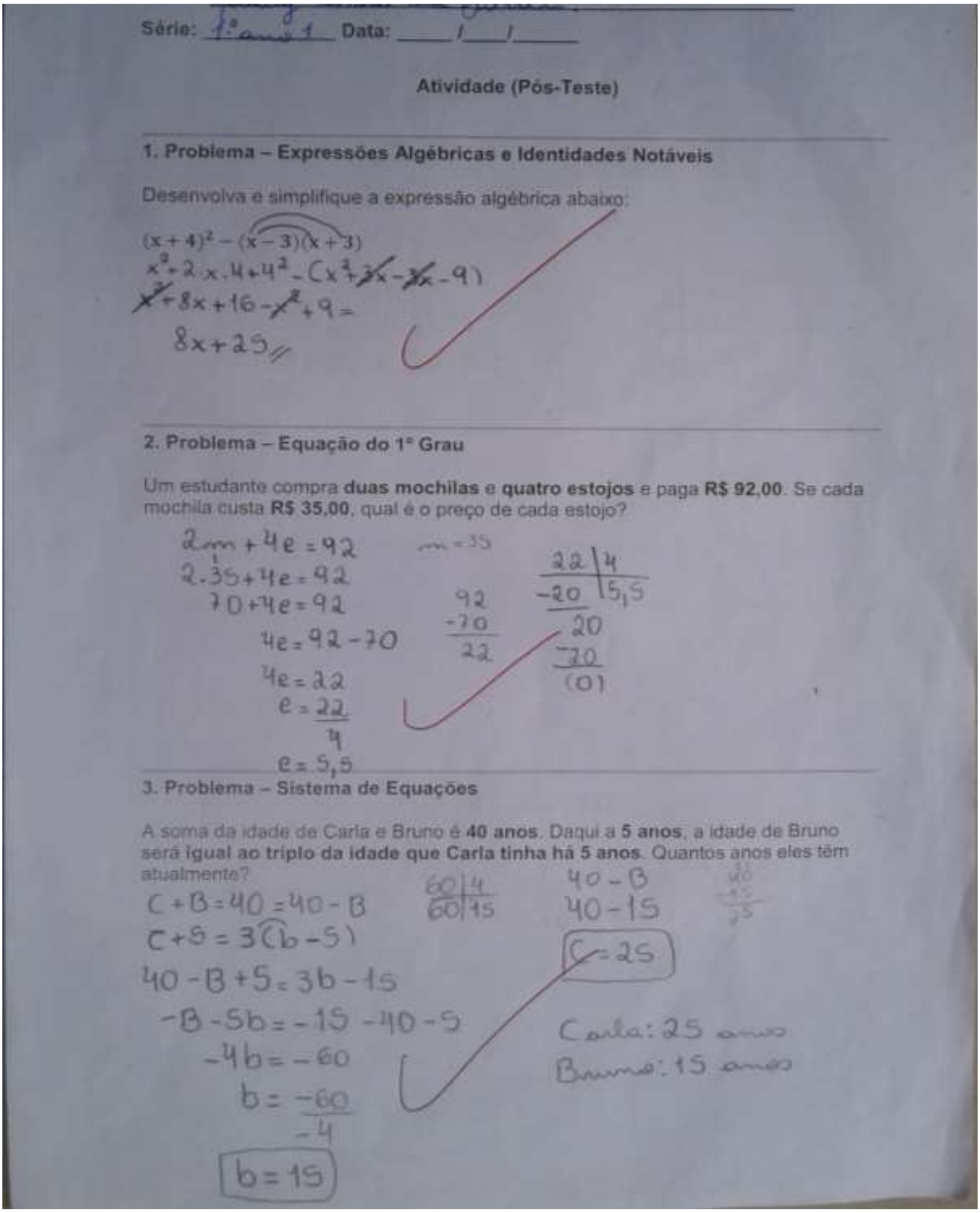
5. Problema – Perímetro de um Triângulo

Considere um triângulo cujos lados medem $3x + 5$, $5x - 1$ e $2x + 4$ centímetros. Sabendo que o perímetro desse triângulo é **38 cm**, determine:

a) O valor de x;
b) O comprimento de cada lado;
c) Desenhe e especifique que tipo de triângulo é esse (isósceles, equilátero ou escaleno), de acordo com as medidas de seus lados.

?

ANEXO VII
(Pós- teste frente- Aluno B)



Série: 1º ano 1 Data: ____/____/______

Atividade (Pós-Teste)

1. Problema – Expressões Algébricas e Identidades Notáveis

Desenvolva e simplifique a expressão algébrica abaixo:

$(x+4)^2-(x-3)(x+3)$

$x^2+2\cdot x\cdot 4+4^2-(x^2+\cancel{3x}-\cancel{3x}-9)$

$\cancel{x^2}+8x+16-\cancel{x^2}+9=$

$8x+25$

2. Problema – Equação do 1º Grau

Um estudante compra **duas mochilas** e **quatro estojos** e paga **R$ 92,00**. Se cada mochila custa **R$ 35,00**, qual é o preço de cada estojo?

$2m+4e=92$ $\quad m=35$

$2\cdot 35+4e=92$

$70+4e=92$

$4e=92-70$

$4e=22$

$e=\frac{22}{4}$

$e=5{,}5$

3. Problema – Sistema de Equações

A soma da idade de Carla e Bruno é **40 anos**. Daqui a **5 anos**, a idade de Bruno será **igual ao triplo da idade que Carla tinha há 5 anos**. Quantos anos eles têm atualmente?

$C+B=40=40-B$

$C+5=3(b-5)$

$40-B+5=3b-15$

$-B-5b=-15-40-5$

$-4b=-60$

$b=\frac{-60}{-4}$

$\boxed{b=15}$

$40-B$

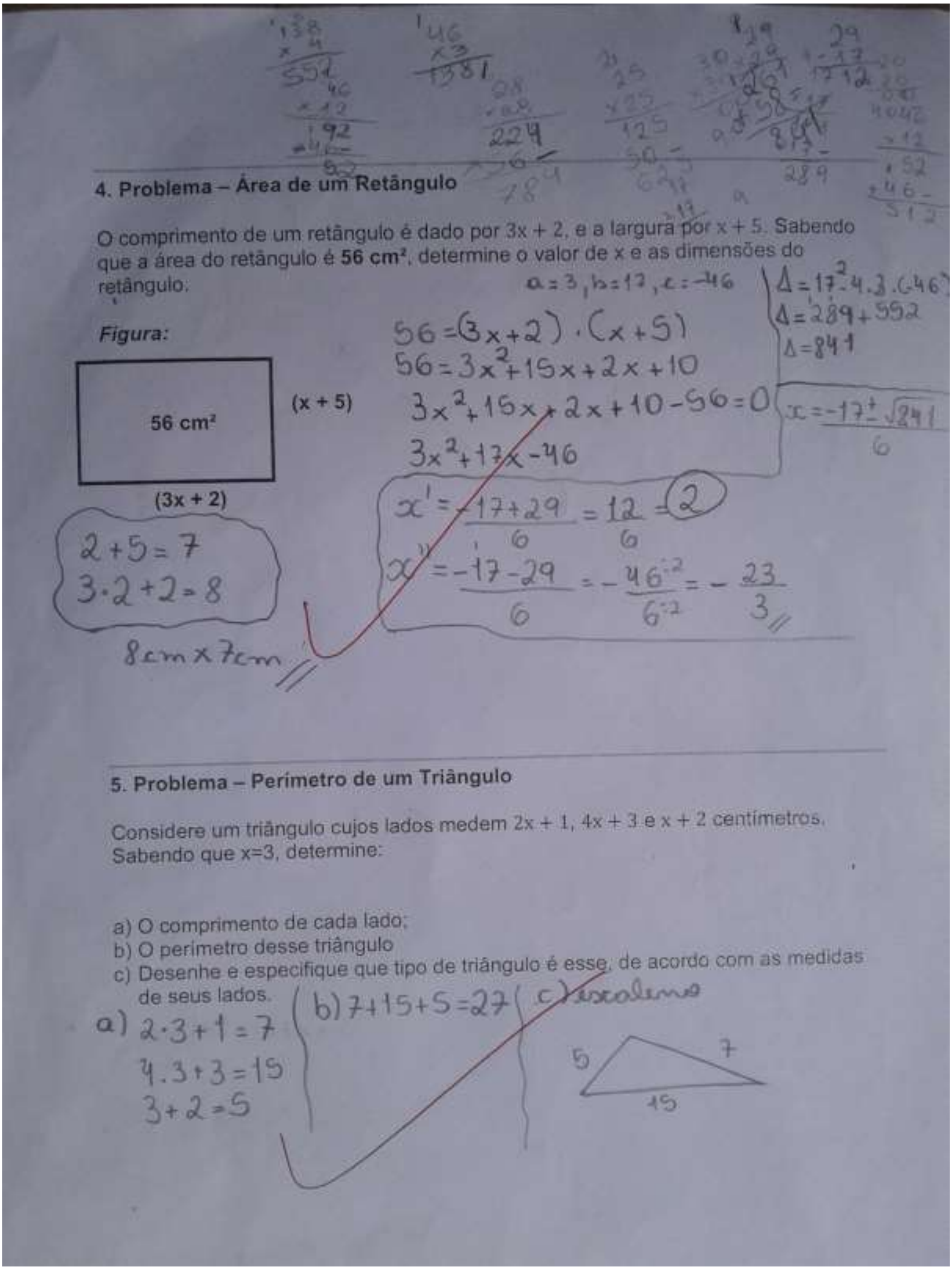
$40-15$

$\boxed{C=25}$

Carla: 25 anos

Bruno: 15 anos

ANEXO VIII
(Pós- teste verso- Aluno B)



4. Problema – Área de um Retângulo

O comprimento de um retângulo é dado por 3x + 2, e a largura por x + 5. Sabendo que a área do retângulo é **56 cm²**, determine o valor de x e as dimensões do retângulo.

Figura:

56 cm²

(x + 5)

(3x + 2)

$a=3, b=17, c=-46$

$56=(3x+2)\cdot(x+5)$

$56=3x^2+15x+2x+10$

$3x^2+15x+2x+10-56=0$

$3x^2+17x-46$

$\Delta=17^2-4\cdot3\cdot(-46)$

$\Delta=289+552$

$\Delta=841$

$x=\frac{-17\pm\sqrt{841}}{6}$

$x'=\frac{-17+29}{6}=\frac{12}{6}=2$

$x''=\frac{-17-29}{6}=-\frac{46^{:2}}{6^{:2}}=-\frac{23}{3}$

$2+5=7$

$3\cdot2+2=8$

8cm x 7cm

5. Problema – Perímetro de um Triângulo

Considere um triângulo cujos lados medem 2x + 1, 4x + 3 e x + 2 centímetros. Sabendo que x=3, determine:

a) O comprimento de cada lado;
b) O perímetro desse triângulo
c) Desenhe e especifique que tipo de triângulo é esse, de acordo com as medidas de seus lados.

a) $2\cdot3+1=7$
$4\cdot3+3=15$
$3+2=5$

b) $7+15+5=27$

c) escaleno

5 7 15

E-mail do autor: gamaraywilliam@gmail.com

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Eu, ..., R.G nº ...., concordo em participar voluntariamente da pesquisa intitulada **"ESTRATÉGIAS, MÉTODOS E DESAFIOS NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS ALGÉBRICOS: UM ESTUDO COM ALUNOS DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO"**, que tem como pesquisadora responsável :RAY WILLIAM GAMA DE AZEVÊDO, estudante do Curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), orientada pelo prof. Dr. Júlio Cezar Marinho Da Fonseca, que podem ser contatados pelos e-mails rwgda.mat20@uea.edu.br , jcmfonseca@uea.edu.br e pelo telefone (92) 99905-3092.

A pesquisa tem por objetivo: Investigar quais os métodos e estratégias utilizadas pelos alunos do 1º ano do ensino médio nas aulas de matemática para resolução de problemas

Estou ciente que minha participação consistirá em responder um questionário entrevista ou teste sobre a temática investigada que será em um dia previamente combinado colaborando e contribuindo de forma consensual.

Compreendo que essa pesquisa possui finalidade de estudo acadêmico e que as informações por mim disponibilizadas poderão ser divulgadas seguindo as diretrizes éticas da pesquisa, assegurando, assim, minha privacidade.

Sei que posso retirar meu consentimento quando eu quiser, que minha participação não gera vínculo institucional com a Universidade do Estado do Amazonas e que não receberei nenhum pagamento por essa participação.

Parintins, _____ de __________________ de 2025.

____

Assinatura do(a) participante

____

Assinatura do pesquisador
2027030018
(92) 99905-3092

APÊNDICE B

ROTEIRO DE QUESTIONÁRIO COM ALUNOS

Você está sendo convidado a responder este questionário que tem fins puramente acadêmico e seguirá os critérios éticos da pesquisa científica de modo que seus dados não serão divulgados e serão conhecidos apenas pelo pesquisador que fará uso dessas informações de maneira ética e sigilosa.

1. Identificação (apenas para controle do pesquisador)
Nome: ....Série:...........................

2. Questões

2.1) Você sente dificuldade ao resolver problemas matemáticos que envolvem conceitos algébricos?

( ) Sim, muita dificuldade ( ) Não, entendo bem esse tipo de problema
( ) Sim, mas consigo resolver com esforço ( ) Não, acho fácil resolver problemas

2.2) Quando você encontra dificuldades em um problema algébrico, qual é a sua primeira atitude?

( ) Tenta resolver sozinho ( ) Procura vídeos ou explicações na internet
( ) Pede ajuda a um colega ou professor ( ) Desiste e espera a explicação

2.3) Na sua opinião, qual o maior desafio ao resolver problemas matemáticos algébricos? *(resposta aberta)*

2.4) Qual dessas maneiras você acha mais útil para aprender a resolver problemas matemáticos?

( ) Exercícios práticos individuais ( ) Jogos matemáticos e desafios interativos
( ) Trabalhos em grupo e discussões ( ) Explicações teóricas e exemplos no quadro

2.5) Se pudesse sugerir uma mudança na forma como os problemas matemáticos são ensinados, o que você mudaria? *(resposta aberta)*

Parintins, _____ de __________________ de 2025

APÊNDICE C

ROTEIRO DE QUESTIONÁRIO COM PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Você está sendo convidado a responder este questionário que tem fins puramente acadêmico e seguirá os critérios éticos da pesquisa científica de modo que seus dados não serão divulgados e serão conhecidos apenas pelo pesquisador que fará uso dessas informações de maneira ética e sigilosa.

1. Identificação
Nome: ....(apenas para controle do pesquisador)
Escola de atuação: ....
Tempo de atuação no magistério: ....
Formação acadêmica: ....

2. Questões

2.1) Quais estratégias e métodos você costuma utilizar para ensinar a resolução de problemas matemáticos algébricos no 1º ano do Ensino Médio? Você percebe bons resultados com essas abordagens?

2.2) Quais são as principais dificuldades que seus alunos enfrentam ao resolver problemas matemáticos que envolvem conceitos algébricos? Como você lida com essas dificuldades em sala de aula?

2.3) Você acredita que a abordagem tradicional do ensino da álgebra (fórmulas e memorização) é suficiente para preparar os alunos para resolver problemas matemáticos? Se não, que mudanças sugeriria?

2.4) Que tipo de atividade ou recurso didático você considera mais eficaz para tornar a aprendizagem da álgebra mais acessível e dinâmica para os alunos? Você já utilizou alguma oficina ou metodologia diferenciada nesse sentido?

2.5) Como a participação dos alunos em atividades práticas e metodologias ativas (como resolução colaborativa, gamificação, desafios investigativos) pode impactar no desenvolvimento das habilidades algébricas? Você já experimentou alguma dessas estratégias em suas aulas?

Parintins, _____ de _______________2025

E-mail do autor: gamaraywilliam@gmail.com

APÊNDICE D

Atividade (Pré-Teste)

1. Problema – $Expressões\ Algébricas\ e\ Identidades\ Notáveis$

Desenvolva e simplifique a expressão algébrica abaixo:

$$(\mathbf{x}+\mathbf{3})^{\mathbf{2}}-(\mathbf{x}-\mathbf{2})(\mathbf{x}+\mathbf{2})$$

2. Problema – $Equação\ do\ 1º\ Grau$

Um estudante compra três canetas e dois cadernos e paga R$ 38,00. Se cada caneta custa R$ 4,00, qual é o preço de cada caderno?

3. Problema – $Sistema\ de\ Equações$

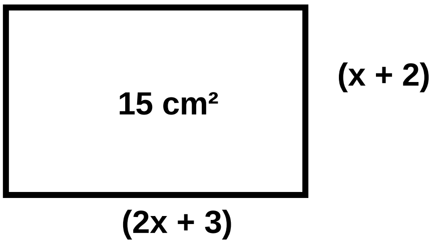
A soma da idade de Pedro e Ana é 36 anos. Daqui a 4 anos, a idade de Pedro será o dobro da idade que Ana tinha há 4 anos. Quantos anos Pedro e Ana têm atualmente?

E-mail do autor: gamaraywilliam@gmail.com

4. Problema – *Área de um Retângulo*

A figura abaixo representa um retângulo cujo comprimento é dado por $(\mathbf{2}\boldsymbol{x}+\mathbf{3})$ e a largura por $(\mathbf{x}+\mathbf{2})$. Sabendo que a área do retângulo é **15 cm²**, determine o valor de **x** e as dimensões do retângulo.

Figura:



5. Problema – *Perímetro de um Triângulo*

Considere um triângulo cujos lados medem $3\mathrm{x}+5$, $5\mathrm{x}-1$ e $2\mathrm{x}+4$ centímetros. Sabendo que o perímetro desse triângulo é **38 cm**, determine:

a) O valor de x;
b) O comprimento de cada lado;
c) Desenhe e especifique que tipo de triângulo é esse (isósceles, equilátero ou escaleno), de acordo com as medidas de seus lados.

APÊNDICE E

Atividade (Pós-Teste)

1. Problema – Expressões Algébricas e Identidades Notáveis

Desenvolva e simplifique a expressão algébrica abaixo:

$$(\mathbf{x}+\mathbf{4})^{\mathbf{2}}-(\mathbf{x}-\mathbf{3})(\mathbf{x}+\mathbf{3})$$

2. Problema – Equação do 1º Grau

Um estudante compra **duas mochilas** e **quatro estojos** e paga **R$ 92,00**. Se cada mochila custa **R$ 35,00**, qual é o preço de cada estojo?

3. Problema – Sistema de Equações

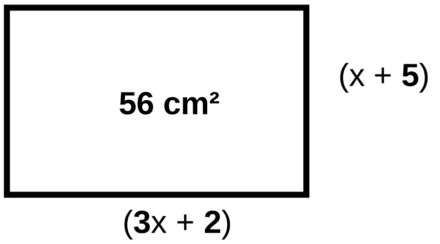
A soma da idade de Carla e Bruno é **40 anos**. Daqui a **5 anos**, a idade de Bruno será **igual ao triplo da idade que Carla tinha há 5 anos**. Quantos anos eles têm atualmente?

E-mail do autor: gamaraywilliam@gmail.com

4. Problema – Área de um Retângulo

O comprimento de um retângulo é dado por $3x + 2$, e a largura por $x + 5$. Sabendo que a área do retângulo é **56 cm²**, determine o valor de x e as dimensões do retângulo.

Figura:



---

5. Problema – Perímetro de um Triângulo

Considere um triângulo cujos lados medem $2x + 1$, $4x + 3$ e $x + 2$ centímetros. Sabendo que x=3, determine:

a) O comprimento de cada lado;
b) O perímetro desse triângulo
c) Desenhe e especifique que tipo de triângulo é esse, de acordo com as medidas de seus lados.

Artigo aprovado como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) para a obtenção do título de Licenciado em Matemática. Orientado pelo prof. Dr. Júlio Cezar Marinho da Fonseca. Parintins-AM. Ano: 2025.
E-mail do autor: gamaraywilliam@gmail.com

TERMO DE ANUÊNCIA – ENTREGA DO ARTIGO

Eu, professor, Júlio Cézar Marinho da Fonseca, autorizo que o estudante, Ray William Gama de Azevêdo entregue para avaliação o seu PROJETO DE PESQUISA intitulado: Estratégias, Métodos e Desafios na Resolução de Problemas Algébricos: Um Estudo com Alunos do 1º Ano do Ensino Médio que foi elaborado sob minha orientação e seguiu as diretrizes dadas na disciplina de TCC I, ministrada pelo prof. Dr. Clodoaldo Pires Araújo.

Parintins, 30 de maio de 2025.

____
Assinatura do professor orientador

Ray William Gama de Azevêdo
____
Assinatura do estudante