ISSN: 2358-8829

RELATO DE UMA EXPERIENCIA NO 19º PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA OBMEP (19º PIC) NO ANO DE 2025 COM OS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Izaquiel Reis da Costa[1]

INTRODUÇÃO

A Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), criada em 2005 e realizada pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), consolidou-se como uma das mais abrangentes políticas públicas de identificação de talentos matemáticos e de estímulo ao estudo dessa ciência na Educação Básica brasileira (OBMEP, 2025). Para além da aplicação anual de provas classificatórias, o alcance formativo da competição materializa-se no Programa de Iniciação Científica Jr. (PIC Jr.), que oferece aos estudantes premiados — desde aqueles contemplados com Menção Honrosa até os medalhistas — um espaço sistemático de aprofundamento conceitual, rigor lógico e iniciação à cultura científica. Para os estudantes oriundos da rede pública de ensino, o programa agrega a concessão de uma bolsa de incentivo financeiro no valor de R$ 300,00, custeada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao passo que discentes da rede privada integram as turmas sem percepção de auxílio pecuniário.

A operacionalização pedagógica do PIC Jr. articula-se diretamente com a formação inicial de futuros docentes e pesquisadores universitários por meio do Programa de Bolsa de Iniciação à Extensão da OBMEP (PBIEXT-OBMEP). Nesse arranjo formativo, graduandos atuam como tutores responsáveis pela condução didática dos encontros, enfrentando o desafio da transposição didática (CHEVALLARD, 1991) de tópicos introdutórios de nível universitário e de matemática olímpica para estudantes do Ensino Médio. Na 19ª edição do programa, desenvolvida ao longo do ano letivo de 2025, a oferta contemplou as modalidades presencial e remota (online), cabendo aos estudantes convocados na modalidade virtual a possibilidade de seleção de suas turmas e tutores, o que fomentou a constituição de salas de aula virtuais marcadas por expressiva diversidade geográfica e cultural.

Embora a literatura em Educação Matemática reconheça o potencial das tecnologias digitais para conectar estudantes geograficamente dispersos (BORBA; PENTEADO, 2019),

[1] Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Piauí (UFPI), atuante como tutor bolsista pelo Programa de Bolsa de Iniciação à Extensão da OBMEP (PBIEXT-OBMEP). Trabalho resultante de projeto de extensão vinculado ao 19º PIC Jr., com fomento de bolsas estudantis pela CAPES.

ISSN: 2358-8829

persiste uma lacuna investigativa no que tange às especificidades didáticas da tutoria remota em programas de treinamento olímpico e iniciação científica intensiva. Especificamente, demanda maior compreensão a tensão pedagógica entre a necessidade de promover uma aprendizagem pautada na investigação e na descoberta matemática — que exige tempo de maturação cognitiva — e o ritmo acelerado dos ciclos letivos do PIC Jr., bem como as barreiras semióticas e visuais impostas pelo ensino online de conteúdos como a Geometria Plana.

Diante dessa problemática, a presente investigação norteia-se pela seguinte questão orientadora: quais desafios pedagógicos emergiram na tutoria remota da 19ª edição do PIC Jr. e quais estratégias didático-tecnológicas favoreceram a participação colaborativa e a construção do pensamento demonstrativo pelos estudantes? Para responder a essa indagação, este trabalho tem como objetivo geral relatar e analisar criticamente a experiência de tutoria remota vivenciada na 19ª edição do PIC Jr. (2025), via PBIEXT-OBMEP, junto a uma turma nacionalmente diversificada de 22 estudantes do Ensino Médio. De modo específico, objetivase: (i) descrever o desenho metodológico dos oito ciclos formativos e da mediação heurística por perguntas-chave; (ii) analisar, por meio de episódios de aula, o papel do software GeoGebra na superação de obstáculos de visualização e desconstrução de figuras geométricas; e (iii) discutir as implicações da carga horária concentrada sobre a retenção conceitual e o rendimento nas seis avaliações do programa.

Metodologicamente, o estudo configura-se como um relato de experiência de abordagem qualitativa e caráter descritivo-reflexivo (FIORENTINI; LORENZATO, 2012), fundamentado na análise documental dos diários de encontro, nos registros de interação síncrona e nos resultados das avaliações aplicadas entre abril e novembro de 2025. A análise da experiência sugere que a condução das aulas por meio de questionamentos direcionadores e ambientes de geometria dinâmica favoreceu o raciocínio coletivo da turma, embora a restrição de quatro encontros por ciclo tenha se associado a oscilações no desempenho avaliativo formal, evidenciando o descompasso entre o tempo da descoberta mediada em aula e o tempo necessário para a consolidação autônoma do saber matemático.

REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de matemática voltado para a iniciação científica e para a resolução de problemas olímpicos requer o distanciamento do modelo puramente expositivo, no qual definições e algoritmos são apresentados prontos para reprodução mecânica. Na concepção heurística formulada por Pólya (1995), a atividade matemática autêntica reside na investigação e na descoberta gradual das relações lógicas que conectam a hipótese à tese de um problema. Nesse processo, cabe ao professor ou tutor mediar o percurso investigativo por meio de

ISSN: 2358-8829

indagações oportunas que estimulem a autonomia intelectual do estudante, sem suprimir o seu esforço criativo. Como ressalta o autor:

> Um grande descobrimento resolve um grande problema, mas há sempre uma pitada de descoberta na resolução de qualquer problema. O problema pode ser modesto, mas se ele desafiar a curiosidade e puser em jogo as faculdades inventivas, quem o resolver por seus próprios meios experimentará a tensão e gozará o triunfo da descoberta (PÓLYA, 1995, p. 4).

Essa orientação heurística articula-se diretamente com a Metodologia de Ensino Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011), na qual o problema atua como ponto de partida para a construção de novos conceitos, antes mesmo de sua formalização simbólica. Quando o planejamento pedagógico prioriza a dedução das propriedades matemáticas em conjunto com a turma, os teoremas deixam de parecer regras arbitrárias e passam a ser compreendidos em sua necessidade lógica. Ademais, na perspectiva histórico-cultural de Vygotsky (2007), o lançamento de 'perguntas-chave' pelo docente incide sobre a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) dos discentes: a pergunta calibrada oferece um suporte cognitivo temporário que permite ao estudante superar um bloqueio inicial e, ao verbalizar sua conjectura para os colegas, desencadear a construção social do conhecimento.

Para compreender como essas conjecturas individuais se convertem em demonstrações matemáticas rigorosas no interior da turma, mostra-se fecundo o diálogo com a Teoria das Situações Didáticas de Brousseau (2008) e com o conceito de transposição didática de Chevallard (1991). No PIC Jr., conteúdos como Indução Finita, Teoria dos Grafos e Princípio da Casa dos Pombos sofrem uma transposição didática do ensino superior e da literatura olímpica para o Ensino Médio. Segundo Brousseau (2008), a apropriação consistente de um saber matemático perpassa dialeticamente por situações de ação (tentativa individual sobre o problema), formulação (explicitação de estratégias em linguagem matemática), validação (debate e prova lógica perante a comunidade da classe) e institucionalização. Contudo, quando a organização curricular dispõe de tempo reduzido para cada unidade temática, correse o risco de os estudantes participarem ativamente das etapas de formulação e validação coletiva durante o encontro, mas carecerem de tempo de familiarização suficiente para estabilizar o conhecimento de forma independente.

No âmbito do ensino remoto síncrono, a mediação pedagógica passa a ser intrinsecamente moldada pelas ferramentas tecnológicas mobilizadas. Conforme defendem Borba e Penteado (2019) e Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014), o conhecimento matemático em ambientes virtuais é produzido por um coletivo pensante formado por 'seres-humanoscom-mídias', no qual as tecnologias digitais não apenas transmitem informações, mas reorganizam

ISSN: 2358-8829

qualitativamente os modos de visualizar, conjecturar e demonstrar. Todavia, quando os recursos digitais se limitam à projeção de slides estáticos, impõem-se severas restrições ao pensamento visual, sobretudo no ensino de Geometria Plana.

A natureza específica do obstáculo geométrico no ensino remoto pode ser compreendida à luz da Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Duval (2012). De acordo com o autor, o raciocínio em Geometria não se apoia na simples percepção imediata do desenho global, mas exige uma operação cognitiva denominada 'desconstrução dimensional das formas'. Essa operação consiste em dissociar mental e visualmente a figura dada em unidades figurais de dimensão inferior (segmentos auxiliares, pontos de tangência, triângulos internos ocultos) que não estão explícitas no enunciado original. Nos termos de Duval (2012):

> Ver em geometria requer, frequentemente, que se saiba desconstruir as formas que se reconhecem imediatamente para perceber outras formas ou outras relações que não são evidentes à primeira vista. É essa operação de desconstrução dimensional das formas que constitui a verdadeira atividade heurística em geometria, e não a simples percepção visual global da figura (DUVAL, 2012, p. 124).

Em apresentações de slides convencionais, a rigidez da imagem estática dificulta a visualização dessa decomposição progressiva pelos estudantes. Por outro lado, ambientes de Geometria Dinâmica, como o software GeoGebra, favorecem o pensamento hipotéticodedutivo (GRAVINA, 2001) ao permitirem a construção interativa de retas auxiliares e a movimentação contínua de elementos da figura sob preservação de suas propriedades invariantes, articulando a intuição visual ao rigor da demonstração algébrico-geométrica.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

O presente estudo configura-se como um relato de experiência acadêmico, alicerçado em uma abordagem qualitativa de natureza descritivo-reflexiva (FIORENTINI; LORENZATO, 2012). A experiência analisada refere-se à atuação do autor como tutor bolsista pelo Programa de Bolsa de Iniciação à Extensão da OBMEP (PBIEXT-OBMEP) na 19ª edição do Programa de Iniciação Científica Jr. (PIC Jr.), desenvolvida ao longo do ano letivo de 2025.

A turma acompanhada na modalidade remota foi composta por 22 estudantes regularmente matriculados entre a 1ª e a 3ª série do Ensino Médio, selecionados nacionalmente por terem conquistado medalhas ou Menção Honrosa na OBMEP. Em razão da possibilidade conferida pelo sistema do programa para que os estudantes da modalidade online escolhessem a turma de acordo com o horário e o tutor, formou-se uma classe plurirregional com discentes de diferentes estados brasileiros. As aulas síncronas foram ministradas aos sábados, das 17h00 às 19h00 (2 horas por encontro), no período de 05 de abril de 2025 a 08 de novembro de 2025, estruturando-se em oito ciclos formativos de quatro sábados cada (8 horas-aula por ciclo,

ISSN: 2358-8829

totalizando 64 horas síncronas). Os conteúdos trabalhados abrangeram tópicos introdutórios de graduação e de matemática olímpica, conforme sintetizado no Quadro 1.

Quadro 1 – Eixos temáticos e conteúdos matemáticos ministrados nos oito ciclos do PIC Jr. (2025)

Eixo Formativo	Conteúdos Matemáticos Trabalhados	Foco Pedagógico e Olímpico
Fundamentos e Demonstração	Lógica Matemática, Princípio da Casa dos Pombos (PCP) e Princípio da Indução Finita (PIF).	Construção do rigor argumentativo, técnicas de prova formal e estruturação de demonstrações.
Teoria dos Números	Aritmética, Divisibilidade, Algoritmo da Divisão e propriedades elementares dos inteiros.	Investigação de padrões numéricos, deduções algébricas e resolução de problemas olímpicos.
Matemática Discreta e Incerteza	Análise Combinatória, Probabilidade e introdução à Teoria dos Grafos.	Modelagem de problemas de contagem, representação por vértices/arestas e raciocínio probabilístico.
Espaço, Forma e Aplicações	Geometria Plana (dedutiva e métrica) e Matemática Financeira.	Desconstrução visual de figuras geométricas, demonstração de propriedades e aplicações em contextos reais.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos Diários de Encontro do PIC Jr. (2025).

A infraestrutura digital adotada em todos os encontros articulou quatro ferramentas complementares: Google Meet (comunicação síncrona por voz, vídeo e chat), lousa digital operada com mesa digitalizadora (escrita passo a passo de demonstrações), slides interativos e o software GeoGebra para construções e animações geométricas. A dinâmica de cada aula organizou-se em três momentos: (1) dedução inicial das propriedades matemáticas a partir de problemas geradores; (2) aplicação dos resultados deduzidos a situações reais e questões olímpicas, retomando conceitos de ciclos anteriores; e (3) tempo reservado à resolução individual pelos alunos, mediado pelo lançamento de 'perguntas-chave' pelo tutor. Adicionalmente, ao longo dos seis primeiros ciclos, foram aplicadas seis avaliações formais destinadas a acompanhar a assimilação dos conteúdos básicos diante do ritmo intensivo do curso e a incentivar o hábito de estudo extraclasse.

Para explicitar o rigor analítico deste relato, o corpus documental foi constituído por três fontes de registro: (a) os Diários de Classe institucionais de cada encontro (32 encontros registrados ao longo dos 8 ciclos); (b) as anotações de observação do tutor sobre as interações orais e no chat durante a resolução de problemas; e (c) as planilhas de notas das seis avaliações dos seis primeiros ciclos. O procedimento de análise desses materiais seguiu três etapas

ISSN: 2358-8829

indutivas (FIORENTINI; LORENZATO, 2012): inicialmente, realizou-se a leitura integral e cronológica dos diários de encontro, identificando episódios críticos de dificuldade didática ou de avanço coletivo da turma; em seguida, codificaram-se as intervenções do tutor segundo a natureza do obstáculo (obstáculos visuais-semióticos em Geometria versus bloqueios lógico-dedutivos em demonstrações); por fim, cruzaram-se qualitativamente os registros de participação síncrona com a trajetória das notas nas seis provas. Desse processo analítico emergiram as três categorias discutidas na seção seguinte. Ressalta-se que todos os dados foram tratados de forma agregada e anonimizada, preservando integralmente a identidade dos estudantes, em conformidade com os princípios éticos das pesquisas em Educação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise sistemática dos diários de encontro e dos registros avaliativos, os resultados foram organizados nos três eixos analíticos que emergiram do corpus empírico: (1) desafios pedagógicos no ensino remoto de Geometria e a mediação pelo GeoGebra; (2) a estratégia das perguntas-chave na construção coletiva de demonstrações; e (3) os resultados das seis avaliações frente à limitação temporal dos ciclos.

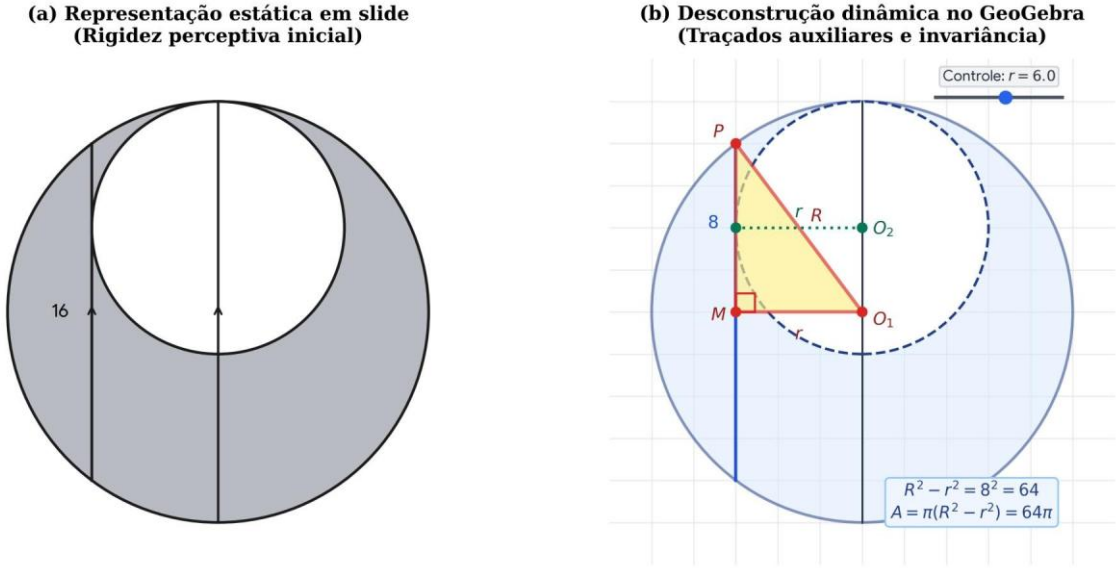
Episódio 1: Desafios de visualização em Geometria e desconstrução dinâmica no GeoGebra

A análise dos diários de encontro evidenciou que, enquanto tópicos algébricos e aritméticos adaptaram-se de modo fluido ao uso combinado de slides e lousa digital, o ensino de Geometria Plana apresentou a barreira pedagógica mais expressiva da modalidade remota. A limitação dos editores de apresentação convencionais decorre da natureza estática de suas figuras: ao se depararem com um problema geométrico olímpico, os estudantes tendiam a fixar a atenção apenas nos contornos aparentes do desenho, sem vislumbrar quais traçados auxiliares permitiriam relacionar os dados métricos do enunciado.

Um episódio emblemático registrado nos diários ilustra esse fenômeno. Foi proposto à turma um problema clássico da OBMEP envolvendo dois círculos (um interno ao outro) cujos diâmetros verticais estão contidos na mesma reta suporte, existindo no círculo maior uma corda vertical de comprimento 16, paralela ao diâmetro comum e tangente ao círculo menor, solicitando-se a área da região sombreada entre as duas circunferências — dada algebricamente por $A = \pi(R^2 - r^2)$. Na exibição inicial em slide estático — representada na Figura 1(a) —, os estudantes permaneceram vários minutos tentando encontrar separadamente os valores numéricos dos raios R e r, julgando que faltavam informações no enunciado.

ISSN: 2358-8829

Figura 1 Comparação entre a apresentação estática no slide (a) e a desconstrução dinâmica no GeoGebra (b) em problema de Geometria trabalhado na tutoria



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos registros de aula no software GeoGebra (2025).

Para superar esse impasse sem fornecer a resposta pronta, a resolução foi transferida em tempo real para o software GeoGebra, conforme esquematizado na Figura 1(b). Inicialmente, o tutor construiu a figura vinculada a um controle deslizante para o raio menor r, mantendo fixa a condição de tangência da corda de medida 16. Ao animar o controle deslizante, os estudantes observaram visualmente que, mesmo variando os tamanhos dos círculos, a área da região sombreada permanecia invariante. Em seguida, mediante o traçado dinâmico de três segmentos auxiliares — o raio do círculo menor até o ponto de tangência, a distância perpendicular r do centro O_1 até o ponto médio M da corda (dividindo-a em duas partes de medida 8) e o raio maior R conectando O_1 à extremidade P da corda —, destacou-se o triângulo retângulo O_1MP.

Esse episódio dialoga diretamente com a perspectiva teórica de Duval (2012): na figura estática do slide, a rigidez perceptiva das formas circulares bloqueava o reconhecimento dos elementos de dimensão inferior (segmentos radiais e ponto médio da corda). A intervenção mediada pelo GeoGebra viabilizou a 'desconstrução dimensional das formas' (DUVAL, 2012) e reorganizou o raciocínio do grupo no sentido proposto por Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014) e Gravina (2001): ao visualizarem o triângulo retângulo O_1MP emergir da construção dinâmica, os próprios estudantes identificaram imediatamente no chat a relação pitagórica $R^2 = r^2 + 8^2$, concluindo que $R^2 - r^2 = 64$ e que a área sombreada equivalia a 64π.

ISSN: 2358-8829

Episódio 2: Mediação por perguntas-chave e construção coletiva de demonstrações

No segundo eixo analítico, examinou-se como a estratégia de dedução prévia apoiada por 'perguntas-chave' favoreceu a participação ativa e a compreensão de demonstrações formais. Nos encontros síncronos, após a introdução conceitual, abria-se sistematicamente um intervalo de resolução individual para problemas demonstrativos. Os registros de aula indicam que a principal dificuldade dos alunos residia em conectar conceitos estudados em ciclos anteriores para estruturar uma prova algébrica rigorosa.

Um episódio representativo dessa dinâmica ocorreu na articulação entre Divisibilidade e o Princípio da Casa dos Pombos (PCP), quando se propôs demonstrar que, escolhidos quaisquer n + 1 números inteiros, existem necessariamente dois deles cuja diferença é divisível por n. Diante do silêncio inicial da turma durante o tempo individual, em vez de expor a prova na lousa digital, o tutor conduziu uma sequência gradual de três perguntaschave: (1) 'Quando dividimos um número inteiro qualquer por n, utilizando o Algoritmo da Divisão visto na aula passada, quais são os possíveis restos que podemos encontrar?'; (2) 'Se existem exatamente n restos possíveis, de 0 até n − 1, e nós temos n + 1 números inteiros escolhidos, como podemos associar esses elementos às casas e aos pombos do Princípio da Casa dos Pombos?'; e (3) 'Se dois desses números caem na mesma casa, isto é, possuem exatamente o mesmo resto r na divisão por n, o que acontece com o resto quando subtraímos um número do outro?'.

Os registros do diário de encontro mostram que a segunda pergunta desbloqueou o insight fundamental: um estudante de outro estado abriu o microfone para afirmar que 'os restos possíveis são as casas e os n + 1 números são os pombos, então pelo menos dois números têm o mesmo resto'. A partir dessa fala, a terceira pergunta desencadeou uma colaboração espontânea no chat e por voz: um segundo estudante escreveu as expressões $a = q_1n + r$ e $b = q_2n + r$, enquanto uma terceira aluna concluiu que, ao calcular $a - b$, os restos r se cancelavam, resultando em $a - b = (q_1 - q_2)n$, que é múltiplo de n. Essa sequência empírica evidencia como a heurística de perguntas orientadoras (PÓLYA, 1995) operou como andaime cognitivo na Zona de Desenvolvimento Proximal (VYGOTSKY, 2007), convertendo a descoberta individual de um discente em uma situação didática de formulação e validação coletiva (BROUSSEAU, 2008).

ISSN: 2358-8829

Análise das avaliações e limitações impostas pelo tempo dos ciclos

No terceiro eixo analítico, confrontou-se o engajamento observado durante as aulas de sábado com o desempenho dos estudantes nas seis provas aplicadas ao longo dos seis primeiros ciclos. Embora a participação síncrona revelasse avanços expressivos na capacidade de formular conjecturas quando guiados por perguntas-chave, os registros de notas das avaliações apontaram oscilações recorrentes de rendimento entre um ciclo e outro. O Quadro 2 sintetiza a estrutura das seis avaliações, as exigências cognitivas e o comportamento observado nos registros da turma.

Quadro 2 Síntese das seis avaliações aplicadas nos seis primeiros ciclos e padrões observados nos registros

Avaliação / Ciclo	Foco Temático Principal	Padrão de Desempenho e Observações nos Registros
Avaliação 1 (Ciclo 1)	Lógica Matemática e Princípio da Casa dos Pombos	Bom aproveitamento inicial nas questões intuitivas; dificuldades iniciais na redação formal de justificativas escritas.
Avaliação 2 (Ciclo 2)	Aritmética e Divisibilidade	Estabilidade nas questões de aplicação direta do Algoritmo da Divisão; queda em itens que exigiam manipulações algébricas sem dicas.
Avaliação 3 (Ciclo 3)	Princípio da Indução Finita (PIF)	Oscilação acentuada nas notas: embora compreendessem a ideia em aula, muitos estudantes tiveram dificuldade em estruturar o passo indutivo sozinhos.
Avaliação 4 (Ciclo 4)	Análise Combinatória e Probabilidade	Recuperação parcial do rendimento em problemas contextualizados, mas persistência de erros na distinção autônoma de modelos de contagem.
Avaliação 5 (Ciclo 5)	Introdução à Teoria dos Grafos	Bom desempenho na modelagem visual por vértices e arestas, porém oscilação nas questões que solicitavam provas de paridade e graus.
Avaliação 6 (Ciclo 6)	Geometria Plana Dedutiva e Métrica	Avanço na percepção de propriedades trabalhadas com o GeoGebra, mas dificuldade de tempo para reproduzir traçados auxiliares sem mediação.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos registros de acompanhamento e diários da turma (2025).

ISSN: 2358-8829

A análise interpretativa do Quadro 2 indica que a oscilação nas notas decorreu, sobretudo, da restrição temporal estrutural de cada ciclo: dispor de apenas quatro aulas de duas horas (8 horas por ciclo) para introduzir, deduzir e exercitar tópicos de elevada abstração — muitos dos quais inéditos para alunos do Ensino Médio, como Indução Finita e Grafos — favoreceu o momento heurístico da descoberta coletiva, mas revelou-se insuficiente para assegurar a plena internalização individual do conteúdo. Na ótica de Brousseau (2008) e Chevallard (1991), a transposição didática logrou êxito nas etapas de formulação e validação mediada durante as aulas síncronas, porém a compressão do tempo didático limitou a fase de institucionalização e familiarização autônoma, fazendo com que os estudantes sentissem a ausência das 'perguntas-chave' do tutor no momento da prova individual.

Por outro lado, o acompanhamento da turma até o encerramento do programa em novembro de 2025 registrou que diversos estudantes conquistaram novas medalhas e premiações na OBMEP. Sob uma postura analítica cautelosa, ressalta-se que a experiência relatada não permite estabelecer uma relação causal direta entre a tutoria e tais premiações, visto que o êxito em olimpíadas reflete múltiplos fatores, com destaque para a bagagem prévia, a rotina de estudos individuais e a dedicação pessoal de cada discente. Ainda assim, os registros sugerem que o ambiente colaborativo de investigação matemática e o estímulo contínuo das avaliações cumpriram um papel relevante na manutenção do engajamento e no amadurecimento argumentativo dos participantes ao longo do ano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente relato de experiência buscou analisar os desafios pedagógicos e as estratégias didático-tecnológicas mobilizadas na tutoria remota da 19ª edição do PIC Jr. (2025), via PBIEXT-OBMEP, junto a uma turma plurirregional de 22 estudantes do Ensino Médio. A análise circunscrita à experiência vivenciada indica que a modalidade remota síncrona apresenta potencialidades formativas importantes para a iniciação científica em Matemática, desde que a prática pedagógica supere a exposição estática de conteúdos e articule intencionalmente recursos dinâmicos e mediação heurística.

Como contribuições práticas para outros tutores do PIC Jr. e professores de Matemática que atuam em contextos semelhantes, sistematizam-se três sínteses decorrentes da análise: (i) no ensino remoto de Geometria Plana, o uso de softwares de geometria dinâmica como o GeoGebra mostra-se fundamental para contornar a rigidez visual dos slides estáticos, permitindo realizar construções auxiliares e animações que apoiam a desconstrução dimensional das figuras; (ii) a condução de demonstrações por meio de uma sequência planejada de 'perguntas-chave' constitui uma estratégia potente para destravar o raciocínio discente e

ISSN: 2358-8829

promover a validação coletiva de provas matemáticas entre alunos de diferentes regiões; e (iii) a carga horária de quatro encontros (8 horas) por ciclo impõe uma tensão pedagógica real entre o tempo da descoberta em aula e o tempo requerido para a retenção individual, o que explica a oscilação de notas nas avaliações formais e demanda estratégias complementares de fixação.

Reconhecem-se como limitações deste estudo o seu escopo restrito a uma única turma de tutoria e a natureza qualitativa-observacional dos registros analisados, fatores que impedem generalizações amplas ou inferências causais sobre a eficácia global do ensino remoto no programa. Para investigações futuras no campo da Educação Matemática, recomenda-se a realização de pesquisas que acompanhem longitudinalmente a retenção conceitual dos estudantes egressos do PIC Jr. e explorem mecanismos pedagógicos assíncronos capazes de mitigar os efeitos da carga horária concentrada sobre a consolidação do pensamento demonstrativo.

Palavras-chave: Educação Matemática, Ensino remoto, GeoGebra, OBMEP, Resolução de problemas.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo fomento das bolsas concedidas aos estudantes da rede pública e aos tutores; ao Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) e à coordenação do Programa de Bolsa de Iniciação à Extensão da OBMEP (PBIEXT-OBMEP), pela oportunidade de atuação na 19ª edição do PIC Jr.; e aos 22 estudantes da turma remota de 2025, pela participação ativa e compartilhamento de saberes ao longo dos encontros.

ISSN: 2358-8829

REFERÊNCIAS

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. Informática e Educação Matemática. 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

BROUSSEAU, G. Introdução ao estudo da teoria das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino. São Paulo: Ática, 2008.

CHEVALLARD, Y. La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado. Buenos Aires: Aique, 1991.

DUVAL, R. Abordagem cognitiva de problemas de geometria em termos de congruência. Revista Eletrônica de Educação Matemática (REVEMAT), Florianópolis, v. 7, n. 1, p. 118138, 2012.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

GRAVINA, M. A. Os ambientes de geometria dinâmica e o pensamento hipotético-dedutivo. 2001. 277 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

OBMEP. Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas. Regulamento do 19º Programa de Iniciação Científica Jr. (PIC Jr.). Rio de Janeiro: IMPA, 2025. Disponível em: http://www.obmep.org.br/pic.htm. Acesso em: 28 out. 2026.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. Bolema, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011.

PÓLYA, G. A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.