

Anais do II Seminário Institucional PIBID-RP

10, 11 e 12 de abril de 2024



Beatriz Ilibio Moro
Camille Johann Scholl
Jane da Costa Naujorks
Lucia Rottava
Rodrigo Sychocki da Silva
(Orgs.)

Anais do II Seminário Institucional Integrado PIBID e RP da UFRGS

XIX Seminário Institucional do PIBID-UFRGS

IV Seminário Institucional da RP-UFRGS

Educação para a cidadania

Porto Alegre

UFRGS

2024

ISBN: 978-65-5973-388-0



DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

Seminário Institucional Integrado PIBID e RP da UFRGS (2.: 2024 :
Porto Alegre, RS)

Anais / II Seminário Institucional Integrado PIBID e RP da UFRGS
(Seminário Institucional do PIBID-UFRGS e IV Seminário da RP-
UFRGS). Educação para a cidadania [recurso eletrônico] - Porto
Alegre: UFRGS/PROGRAD, 2024.

1 arquivo : digital

ISBN: 978-65-5973-388-0

1. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2. Residência
pedagógica. 3. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à
Docência (Brasil). I. UFRGS. Pró-Reitoria de Graduação. II. Seminário
Institucional do PIBID-UFRGS. III. Seminário da Residência Pedagógica-
UFRGS.

CDU 91:37(UFRGS)

Elaborada pela Biblioteca Central da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

RETAS PARALELAS CORTADAS POR UMA TRANSVERSAL: RELATO DE UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Pietro Meirelles Zarpelon, 00325111, pimeizar@gmail.com

Fabiana Fattore Serres

Rodrigo Sychocki da Silva

PIBID – Matemática

Resumo: O presente trabalho versa sobre o relato de uma experiência de abordagem pedagógica com estudantes do oitavo ano do Ensino Fundamental centrada no ensino do conteúdo de retas paralelas cortadas por uma transversal. A prática ocorreu no Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul/UFRGS entre os meses de setembro e outubro de 2023, no âmbito do subprojeto PIBID UFRGS - Matemática. O objetivo da prática foi, primordialmente, de desenvolver noções acerca do conceito de retas paralelas cortadas por uma transversal, bem como de conceitos subjacentes. Ao desenvolver o plano de trabalho buscou-se incorporar elementos dissidentes de uma prática tradicional na Educação Matemática, a nomear: momento de debate conjunto motivado por uma apresentação de imagens, visando a agregar os conhecimentos prévios dos estudantes para introduzir o conceito central da intervenção; atividade investigativa utilizando origamis, visando a contextualizar a existência de retas paralelas cortadas por uma transversal; utilização de ferramentas matemáticas, como régua, compasso e transferidor, para qualificar os processos de ensino e aprendizagem. Além disso, o plano de trabalho contou com breves momentos expositivo-dialogados de sistematização dos conceitos e de resolução de problemas. As informações coletadas da aplicação dessa prática envolvem, além de observações do autor sobre ocorrências não registradas em escrito, a análise das estratégias elaboradas e das respostas fornecidas para a lista de problemas resolvidos. Com isso, a análise de dados permitiu evidenciar um progresso nas capacidades argumentativas dos estudantes, justificando seus raciocínios e se preocupando em buscar coerência matemática. Consequentemente, parcela significativa da turma (68%) alcançou níveis de acerto em mais de 60% dos problemas propostos, sendo possível constatar por meio da prática e experimentação propostos no PIBID, a importância da diversificação metodológica por parte dos professores para as aulas de Matemática.

Palavras-chave: Ensino Fundamental; geometria; Matemática; material concreto.

Introdução e fundamentos teóricos

Neste artigo, será relatada uma experiência realizada no âmbito do PIBID com estudantes de uma turma de oitavo ano do Ensino Fundamental sobre o conceito de retas paralelas cortadas por uma transversal. Essa abordagem pedagógica ocorreu no

Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul/CAP-UFRGS em quatro aulas de dois períodos com duração de 45 minutos cada, contando com presença variável entre 25 e 28 estudantes para a realização das atividades propostas.

Observa-se na atual conjuntura educacional diversas dificuldades de compreensão e de afinidade com a Matemática entre os estudantes, por vezes reforçadas pelas condições estruturais e humanas precarizadas na escola. Nesse sentido, a prática aqui descrita é fruto da intencionalidade do autor, professor-bolsista, de explorar abordagens pedagógicas com potencial para resgatar o interesse pela aprendizagem matemática, pautando-se no papel ativo do aluno na construção do conhecimento.

Com a prática, visou-se a desenvolver noções acerca do conceito de retas paralelas cortadas por uma transversal, bem como de conceitos subjacentes. Esse conceito, além de constar no planejamento curricular para essa etapa de ensino na Base Nacional Comum Curricular/BNCC (Brasil, 2018), possui uma gama de interconexões com outros conceitos matemáticos - como equações de 1º grau com uma incógnita, posições relativas entre retas no plano, suplementaridade de ângulos, entre outros -, de modo que uma abordagem que priorize estabelecê-las pode contribuir para mudar uma perspectiva de que é uma área do conhecimento fragmentada.

Além disso, no subprojeto PIBID-Matemática^[1], a análise da qualidade das práticas pelos bolsistas foi pautada pelo referencial teórico dos Critérios de Idoneidade Didática/CID. Trata-se de índices que medem seis aspectos da aprendizagem, chamados critérios de idoneidade: ecológica, mediacional, epistêmica, cognitiva, afetiva e interacional.

Destrinchando esses critérios, Silva (2023) explica que a idoneidade ecológica se refere ao grau de adaptabilidade da prática com o projeto da instituição de ensino e como ela se articula com as demandas sociais e de currículo. A idoneidade mediacional - ou mediadora - está associada a todo tipo de recurso disponível para o andamento da atividade, como materiais, tempo, número de alunos, entre outros. O critério epistêmico mede quão representativos os conceitos mobilizados são em relação a uma referência. A idoneidade cognitiva trata da proximidade entre os conceitos mobilizados e a zona potencial de aprendizagem dos estudantes. O critério afetivo, ou emocional, trata do grau de envolvimento do estudante com a atividade. Por fim, a idoneidade interacional é relativa aos aspectos de diálogo entre professor e alunos, assim como da interação entre o estudante e seu objeto de estudo. Em suma, a qualidade da didática de uma intervenção pedagógica se define com a articulação entre esses seis componentes a ocorrerem ao nível baixo, médio ou alto. É meritório destacar que os critérios de idoneidade didática, combinados com outros referenciais teóricos podem

ser uma ótima ferramenta para trabalhar a formação continuada de professores de Matemática, tal como mostram Hummes, Seckel e da Silva (2023).

Aspectos Metodológicos

A elaboração do plano de trabalho se deu entre os meses de junho e julho de 2023, em um processo de construção do autor e de apoio constante dos professores, orientador e supervisora, com *feedbacks* relativos à viabilidade da proposta e sugestões para aprimoramento. Metodologicamente, diversas aprendizagens ao longo da graduação do autor influenciaram a abordagem projetada para essa intervenção, especialmente aquelas ocorridas nas disciplinas cursadas no momento da construção do plano^[2], como Educação Matemática e Docência II e Educação Contemporânea: Currículo, Didática, Planejamento. Tendo em vista as observações de práticas pedagógicas da professora supervisora e de outros colegas bolsistas do PIBID, assim como as experiências próprias anteriores de prática pedagógica, optou-se por explorar potencialidades de distintas metodologias em detrimento de restringir-se a um determinado enfoque pedagógico.

Dessa forma, o plano de trabalho foi aplicado em quatro dias distintos entre os meses de setembro e outubro de 2023, após combinação e concessão pela professora supervisora do uso de seus períodos na disciplina de Matemática com a turma de oitavo ano do Ensino Fundamental do CAP. Inicialmente, o plano de trabalho previa a finalização após três aulas, cada uma com dois períodos de 45 minutos cada, embora o andamento da aplicação evidenciou a necessidade de estendê-la por mais dois períodos em outro dia.

Quanto aos momentos que compuseram a prática propriamente, a introdução da prática, visando definir o conceito de paralelismo entre retas, ocorreu de forma expositivo-dialogada. A palavra “paralelo” foi escrita no quadro e os estudantes foram questionados se esse termo os remete a algum aspecto do cotidiano. As respostas foram registradas no quadro no formato de *brainstorming*, em sinal de valorização das contribuições individuais para posterior construção do conceito. Assim, foi projetada uma apresentação digital de aplicações do termo no cotidiano, essas sendo usadas na Língua Portuguesa - expressão “traçar um(a) paralelo(a)” e advérbio “paralelamente” - e na Geografia - linhas imaginárias horizontais que circundam o globo terrestre. Essa apresentação foi conduzida por meio de explicitações e indagações almejando a consolidação da definição de paralelismo entre retas, no contexto da Matemática.

Tendo as ideias evidenciadas, o registro da definição de paralelismo entre retas paralelas foi seguido de um momento de construção individual dos estudantes utilizando régua e compasso, a partir da observação de um vídeo projetado. Essa abordagem priorizou a participação ativa do estudante na construção de um elemento

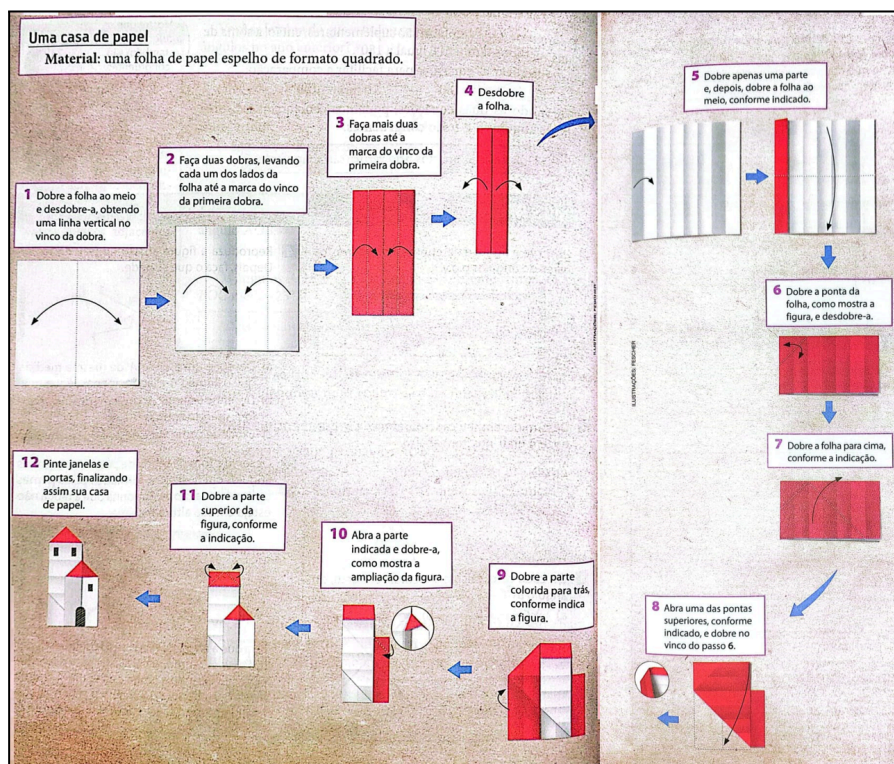
visual importante para a compreensão dessa posição relativa entre retas no plano, bem como explorou implicitamente as propriedades das ferramentas matemáticas a partir de seu manuseio e sua relação com as propriedades de Geometria (como lugar geométrico e condição de existência de retas). De modo semelhante, foram construídos o conceito e a representação geométrica da transversalidade entre retas.

Com a situação geométrica do conceito central registrada - par de retas paralelas cortadas por uma transversal -, os oito ângulos formados foram destacados.

Na aula seguinte, visando a explorar as relações entre as medidas dos pares de ângulos nessa situação, foi proposta uma atividade de cunho investigativo, utilizando como material de estudo a arte do *Origami*. Essa atividade iniciou-se com a realização das primeiras dobraduras coletivamente. Vale ressaltar que o único material necessário para o *origami* é uma folha de papel quadrada. Fazendo-se valer disso, foi utilizada uma técnica bem difundida de união um par de bordas perpendiculares de uma folha A4. Dessa forma, a matéria-prima da atividade foi um quadrado com pelo menos uma das diagonais marcadas pelo vinco. É importante ressaltar que não foi trazida à sala de aula discussão sobre a efetividade desses passos (por que eles originam um quadrado?), uma vez que a turma não havia trabalhado propriedades de semelhança e congruência de triângulos na ocasião da aplicação do plano de trabalho.

A figura 1 ilustra os procedimentos de dobradura necessários para a obtenção de um *origami* de casa de papel, uma das possibilidades de dobradura oferecidas aos estudantes.

Figura 1: Passo a passo da construção do *origami* da casa de papel (digitalização).



Fonte: Gay, M. R. G. Projeto Araribá: matemática - 8º ano, 2014.

Sendo os dois primeiros passos trazidos pela imagem comuns entre as dobraduras, essa etapa foi realizada, como mencionado, coletivamente, sob orientação do professor-bolsista. O que se faz interessante para a discussão do conceito central da prática é que o vinco diagonal e os outros três da Imagem 2 formam a própria configuração de uma reta transversal a um feixe de paralelas, respectivamente.

Com isso, foi solicitado que os estudantes cessassem suas dobraduras, para que fosse disponibilizada individualmente uma folha com orientações para identificar duas retas paralelas, a transversal - esperando-se que identificassem conforme mencionado - e três pares de ângulos, a partir das classificações trabalhadas na aula anterior. A folha ainda os orientou a utilizarem o transferidor para encontrarem as medidas desses ângulos e, assim, conjecturar sobre as relações entre essas medidas. Nomeadamente, há três tipos de pares de ângulos formados por um par de retas paralelas atravessadas por outra reta de forma transversal: ângulos correspondentes, que são congruentes; ângulos colaterais, que são suplementares (sua soma é de 180 graus); e ângulos alternos, que também são congruentes.

A finalização da aula se deu com a sistematização das conjecturas feitas pelos estudantes na atividade do *origami*, onde o professor-bolsista registrou os resultados descritos previamente, buscando a contribuição da turma.

A aula seguinte contemplou a entrega da folha de sistematização com todos os conceitos e resultados trabalhados ao longo da intervenção pedagógica. Foi conduzida a leitura da seção teórica, retomando e destacando informações importantes. Em

seguida, dos cinco exercícios e problemas propostos na folha, o primeiro foi resolvido buscando familiarizar os estudantes à mobilização de conceitos para resolvê-los, dado que o conceito exige a transição entre representações de um mesmo objeto, especialmente da geométrica para a algébrica e vice-versa. Os demais foram resolvidos pelos estudantes, individualmente ou socializando suas conjecturas com os colegas.

Entre 25 e 28 estudantes participaram das atividades desenvolvidas ao longo do período de prática. Os registros produzidos são constituídos integralmente das respostas individuais dos estudantes para as folhas entregues - tanto a de orientações sobre o *origami*, quanto a de sistematização.

Relato e discussão da experiência

Os momentos da primeira aula transcorreram de maneira profícua; percebeu-se que boa parte da turma estava interessada nas discussões promovidas, buscando participar ativamente. Um exemplo a ser citado é o de uma aluna, que, ao ser lançado o questionamento “o que a palavra transversal remete a vocês?”, associou o termo a uma maneira de se instalar um *piercing* na orelha, denominada “*piercing* transversal”. Essa e outras associações similares que ocorreram durante a construção dos conceitos de paralelismo e transversalidade entre retas surgiram diversas vezes, mostrando a importância das experiências prévias para aproximar o aprendiz do conhecimento a ser construído, bem como para favorecer a comunicação professor-aluno.

Posteriormente, o recurso do vídeo apresentado promoveu um momento positivo de manipulação de ferramentas matemáticas, com as quais os estudantes estão cada vez menos habituados a utilizar. Ao transitar pela sala de aula, foi possível perceber que a turma realizou construções fiéis às propriedades tensionadas - em seus cadernos estavam desenhados segmentos de reta aparentemente paralelos -, embora o compasso constituísse um desafio pelo qual se propuseram a solucionar.

Na aula seguinte, somente os primeiros passos das dobraduras foram executados, uma vez que a atividade investigativa demandou maior tempo para finalização. Percebeu-se que a complexidade do conjunto de orientações e exercícios de preenchimento na folha gerou dúvidas procedimentais, dirimidas pelo atendimento individual do professor-bolsista e dos demais colegas professores presentes em sala de aula. Foi detectada uma grande dificuldade em expressar com palavras as relações entre as medidas de ângulos correspondentes, colaterais e alternos, apesar da principal barreira ter se mostrado a medição da abertura dos ângulos com o transferidor. Essas ocorrências denunciam a presença de lacunas na aprendizagem da Matemática como uma linguagem estruturada - mais do que um conjunto de números e operações - e do uso de objetos manipuláveis (em especial as ferramentas matemáticas) nas aulas de Matemática.

No entanto, tais desafios não desfavoreceram a construção dos conceitos matemáticos pretendidos. Ao final da aula, foi possível realizar uma sistematização das conjecturas dos estudantes mediante uma tabela, incluindo a diferenciação entre pares de ângulos colaterais internos e externos, bem como de ângulos alternos internos e externos. A construção dessa sintetização contou com a participação ativa de boa parte da turma, motivados pelas descobertas que a atividade investigativa promoveu. Esse momento em conjunto reforçou o movimento, durante a atividade, de socialização constante entre os próprios alunos.

A posterior análise da produção discente permitiu extrair alguns dados quantitativos que corroboram as percepções descritas. A avaliação do desempenho dos 28 alunos que receberam a folha provém da observação se houve ou não o cumprimento da expectativa para o preenchimento das lacunas nas sentenças que estabelecem a relação das medidas dos ângulos. Dos 24 alunos que preencheram a lacuna da primeira questão, 22 (91,67% das respostas) registraram suas conclusões de que ângulos correspondentes são congruentes - o que de fato ocorre. Os mesmos números foram coletados para a segunda lacuna - não necessariamente os mesmos estudantes -, onde se esperava que fosse pontuada a complementaridade entre ângulos colaterais. Para a terceira lacuna, 21 dos 23 alunos (91,3%) que a preencheram responderam que ângulos alternos são congruentes, atingindo a expectativa. Os equívocos cometidos apontam para a não observância do enunciado da frase pelos estudantes, uma vez que indicaram nas lacunas somente as medidas dos ângulos em graus, sem determinar a relação entre os pares. Em atendimento individual durante a aula, foram indicadas essas ocorrências aos próprios estudantes, o que alterou essa coleta de dados. Ainda assim, os estudantes perceberam essas relações após questionamentos dos professores, denunciando uma maior dificuldade de leitura do que de compreensão dos conceitos trabalhados e de elaboração de conjecturas.

Além disso, algumas folhas também continham anotações sobre as definições dos termos matemáticos usados, como “congruente” - equivalente a “de mesma medida” - e “suplementar” - a soma de suas medidas é 180 graus -, demonstrando dedicação para a atividade e para incremento de vocabulário.

O início da aula seguinte foi disponibilizado para a finalização dos *origamis*, uma vez que somente a primeira parte da atividade fora concluída. No segundo período, a folha de sistematização foi entregue e lida em conjunto. O professor-bolsista conduziu a atividade de forma expositiva e destacando todas as informações trabalhadas ao longo da aplicação do plano de trabalho, incentivando constantemente a participação dos estudantes e solicitando *feedback* em relação a sua compreensão. Assim, a resolução para o primeiro dos cinco exercícios foi exposta no quadro, reforçando como a teoria desenvolvida permitia a resolução de um problema. Esses momentos baseados na folha de sistematização contaram com a participação ativa dos estudantes

e serviram para um momento profícuo de atenuação de dúvidas e de organização das informações trabalhadas.

A avaliação integral da lista de exercícios pode ser feita somente após a quarta e última aula, dedicada somente para isso. Na ocasião, detectou-se um ambiente de engajamento, expresso pela socialização das resoluções entre os estudantes e pelo contingente de atendimentos individuais.

Foram atribuídos pesos para dois aspectos da resolução dos problemas: a justificativa e a obtenção da resposta esperada. Entendendo a justificativa como todo registro dos alunos que evidencia entendimentos acerca do conteúdo que contribuíram para a obtenção de determinado resultado, essa ação visa a valorizar a compreensão efetiva de um conceito em detrimento da memorização de um algoritmo. No caso do plano de trabalho aplicado, justificar é, sobretudo, evidenciar a classificação dos pares de ângulos e demais estratégias que demonstram compreensão das classificações. O peso de cada questão foi de 20 pontos - totalizando 100 para a lista. Um total de 25 respostas foram coletadas, sendo que 17 dessas (68%) atingiram uma pontuação maior que 60.

De modo pormenorizado, entre os 8 (32%) que atingiram 75 ou mais pontos, o maior fator de desconto de pontuação foi a falta de justificativa para as questões 2 e 3. Aliado à percepção do professor-bolsista em contato com os estudantes, percebe-se nesses estudantes uma compreensão acerca da classificação dos ângulos e as implicações disso nas relações entre suas medidas.

Dos 9 estudantes (36%) que apresentaram desempenho entre 60 e 74 pontos, há diferentes motivos para tal. Algumas questões não foram respondidas por alguns, ou então somente parte delas foi respondida, embora a falta de justificativa também tenha se apresentado como principal fator de desconto. No entanto, outras ocorrências mostram uma possível diferente perspectiva. A título de exemplificação, um aluno partiu da equação $2x + 6 = 3x - 11$ para resolver uma questão envolvendo um par de ângulos colaterais (o correto, portanto, seria construir a equação $(2x + 6) + (3x - 11) = 180$), podendo mostrar uma mecanização do algoritmo usado no item anterior, sem refletir sobre a situação.

Entre aqueles que atingiram menos de 60 pontos (8, equivalente a 36% do total), dois mostraram-se desmotivados, o que refletiu na realização insuficiente de questões e, conseqüentemente, na dificuldade em relação à análise de sua produção. A falta de justificativa e a dificuldade de transformar a situação geométrica em uma sentença algébrica estavam novamente presentes. Entretanto, foi observado que os estudantes também tiveram dificuldades em classificar os pares de ângulos, o que levou a resoluções equivocadas.

Considerações Finais



A atividade e a sua aplicação descrita neste artigo podem ser analisadas sob duas perspectivas. A primeira delas trata do impacto na formação inicial que essa experiência, enquanto projeto do PIBID, proporcionou. Sendo essa a primeira atividade de planejamento individual, foi possível observar concretamente a importância da flexibilidade que a ação docente pressupõe, no que tange tanto à resiliência para intercorrências quanto à disponibilidade de tempo para aplicação de uma atividade. Além disso, o projeto constitui um laboratório para toda a teoria desenvolvida na graduação, expressa neste texto pelo endosso da crença de que a complementação entre distintas abordagens metodológicas reflete pode potencializar a aprendizagem. Com isso, observou-se potencial no *Origami* aliado a uma proposta investigativa como ferramenta para trabalhar semelhança e congruência de triângulos, abrindo possibilidades para outros estudos nesse sentido.

Ademais, pessoalmente, o estudo dos CID ao longo do projeto contribuiu para a elaboração de uma prática que contemplasse esses aspectos da maneira mais efetiva possível, o que representa certamente uma evolução na formação docente. Preocupar-se com os critérios é prezar a melhor qualidade da finalidade da formação docente: a aprendizagem.

Por outro lado, os resultados obtidos ao longo dessas quatro aulas relatadas mostram que os estudantes estiveram, na maioria, motivados na construção de um novo conceito, atitude expressa pelos resultados satisfatórios em relação aos dados qualitativos (percepções em atendimentos individuais, qualidade da argumentação, participação nas aulas expositivas e dialogadas) e quantitativas (desempenho nas duas folhas). A relação construída entre professor-bolsista e estudantes também se mostrou um aspecto importante para essa ocorrência. Ainda assim, as dificuldades observadas mostram que se faz necessário recuperar na Educação o desenvolvimento de habilidades relacionadas à utilização de ferramentas manipuláveis em Matemática, e, sobretudo, a compreensão da Matemática como uma linguagem estruturada e permeada por um raciocínio lógico.

Agradecimentos

À CAPES pelo recurso financeiro disponibilizado por meio do Edital nº23/2022 para a execução do subprojeto PIBID – Matemática (2022-2024), no âmbito da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Referências



BRASIL. **Base nacional comum curricular**: educação é a base. Brasília: MEC, [2018]. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 29 jun. 2024.

GAY, M. R. G. Unidade 3: Ângulos e polígonos. In: GAY, M. R. G. **Projeto Araribá: matemática - 8º ano**. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2014. p. 54-59.

HUMMES, V.; SECKEL, M. J.; DA SILVA, R. S. Diseño de un curso de formación que articula los Criterios de Idoneidad Didáctica y el Estudio de Clases como herramienta para desarrollar la reflexión sobre la práctica de profesores de matemáticas.

PARADIGMA, [s. l.], vol. 44, n.º4, p. 221-245, 2023. DOI: 10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2023.p221-245.id1395. Disponível em: <http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/article/view/1395>. Acesso em: 29 jun. 2024.

SILVA, R. S. da. Ação e reflexão em práticas de ensino no pibid da matemática: um olhar à luz dos critérios de idoneidade didática. **Anais do IX ENALIC...** Campina Grande: Realize Editora, 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/102803>. Acesso em: 29 jun. 2024.

[1] O site do edital 2022-2024 do projeto encontra-se no endereço *web* <https://www.ufrgs.br/pibid-mat2022/>. Os arquivos de planejamento e relatórios, incluindo o aqui descrito e o de outros colegas bolsistas, encontram-se nas abas das instituições contempladas pelo PIBID-Matemática.

[2] O período referido se trata, mais especificamente, do semestre 2023/01 da UFRGS, localizado temporalmente entre maio e setembro de 2023.