

CONSTRUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO E APLICATIVO GEOGEBRA NO ENSINO DE POLÍGONOS: UMA EXPERIÊNCIA DE REGÊNCIA

Thálya Millena Bezerra¹
Larissa Cristine dos Santos Costa²
Sonaly Duarte de Oliveira³
Abigail Fregni Lins⁴

RESUMO

Nosso artigo trata de uma experiência de regência vivenciada no Programa de Residência Pedagógica (PRP) da UEPB Campus Campina Grande em uma escola da mesma cidade, utilizando como recurso didático material manipulável e o aplicativo GeoGebra para o ensino de Polígonos em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental II. A regência foi realizada durante o Módulo II do PRP no estudo de conteúdos matemáticos, estratégias e metodologias de ensino adotadas para as aulas remotas ministradas pelos residentes. Foram confeccionados alguns Polígonos feitos de canudo, palito de churrasco, cola e garrote e utilizamos o recurso tecnológico, aplicativo GeoGebra, para auxiliar o despertar e o interesse dos alunos e interação dos mesmos com o conteúdo estudado, tornando as aulas mais dinâmicas e prazerosas. Podemos afirmar, diante do ensino remoto e dos resultados da aula, que os alunos tiveram uma participação maior em relação às aulas anteriormente observadas, fazendo questionamentos, indagando e compreendendo de forma satisfatória o conceito e formalização de Polígonos Semelhantes e suas propriedades.

Palavras-chave: Programa Residência Pedagógica; CAPES; Polígonos; Aplicativo GeoGebra; Ensino Remoto.

SOBRE O PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

O Programa de Residência Pedagógica (PRP) da CAPES é uma ação que compõe a Formação de Professores com o intuito de aperfeiçoar a formação dos cursos de Licenciatura, oferecendo ao graduando, a partir da metade do curso, a oportunidade de experiência em uma escola de Educação Básica. O Programa contempla a regência de sala de aula e intervenção pedagógica, o licenciando é acompanhado por um professor da escola com experiência em sua área e orientada por uma docente da Instituição Formadora. Com o objetivo de fortalecer, ampliar e consolidar a relação

¹Graduanda do Curso de Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, thalya.bezerra@aluno.uepb.edu.br;

²Graduanda do Curso de Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, larissa.costa@aluno.uepb.edu.br;

³Doutora e Professora Preceptora do PRP - UEPB, nalyduprof@gmail.com;

⁴Doutora e Docente Orientadora do PRP - UEPB, bibilins@gmail.com.

entre as Instituições de Ensino Superior (IES) e a escola, em 2018 foi publicado o primeiro edital do PRP na Universidade Estadual da Paraíba, promovendo um esforço simultâneo entre a entidade formadora: a Universidade, e a que recebe o egresso do licenciando: a Escola (CAPES, 2020).

O PRP tem duração de 18 meses e sua estrutura é dividida em três Módulos, cada qual subdividido em três Eixos. O Módulo I teve seu início em outubro de 2020 e finalizou em março de 2021. O Módulo II está em andamento. Ambos os Módulos estão sendo realizados de forma remota, na escola-campo, levando em consideração a pandemia do coronavírus, causando a COVID-19, que assola o país e o mundo.

Nosso Subprojeto Matemática UEPB *Campus* Campina Grande do PRP tem como docente orientadora a Profa. Dra. Abigail Fregni Lins, também contamos com a preceptora Profa. Dra. Sonaly Duarte de Oliveira, que nos acompanha na escola-campo EMEF Padre Antonino, situada no bairro de Bodocongó, Campina Grande, Paraíba.

O Módulo I com três Eixos: Formação, Pesquisa/Observação e Regência. O Eixo 1 contou com encontros para discussões de textos escolhidos pela orientadora e preceptora com cunho educacional que nos ajudariam nas etapas futuras, além de analisarmos o Projeto Pedagógico (PP) da escola-campo e dos currículos vinculados ao componente específico da área. Contamos com seminários online, via Google Meet, voltados para o campo de reflexão da formação docente e sua profissionalização. Um dos palestrantes convidado foi o Prof. Dr. Sérgio Lorenzato, que nos ensinou com sua experiência e nos encantou com sua prática pedagógica. Sobre a BNCC contamos com o Prof. Dr. Márcio Urel Rodrigues. No Eixo 2 do Módulo I foi abordado e estudado detalhadamente o livro *História nas aulas de Matemática: fundamentos e sugestões didáticas para professores* de Mendes e Chaquiam (2016), que posteriormente, foi utilizado como base para a elaboração do Diagrama Metodológico, abordado na Regência. Ainda contamos com a palestra de um dos autores do livro mencionado, o Prof. Dr. Iran Abreu Mendes, onde pudemos tirar nossas dúvidas sobre algumas questões e discutir sobre sua aplicação em sala de aula. No Eixo 3 elaboramos uma proposta de aula utilizando como recurso a História da Matemática, a mesma está descrita como Experiência de Regência em Bezerra *et al.* (2021, in press).

O Módulo II do PRP está em andamento e tem como foco o estudo do conteúdo matemático, estratégias de ensino e metodologias que estão sendo adotadas para as aulas ministradas pelos residentes. Desfrutamos no Eixo 1 de palestras com Prof. Dr.

Gelson Iezzi (abordando a matemática básica), da Prof. Dra. Regina Maria Pavanello (voltada ao ensino de Geometria), Prof. Dra. Regina Célia Grandó (sobre o uso de jogos nas aulas de Matemática); e Prof. Dra. Ana Kaleff (Laboratório de Matemática). Todos os palestrantes nos cativaram com sua paixão pela Matemática e a preocupação e cuidado com o aprendizado do aluno. No Eixo 2 trabalhamos o planejamento das aulas a serem ministradas durante Eixo 3, Regência. Este artigo diz respeito à regência realizada em nosso Módulo II do PRP sobre polígonos semelhantes com o auxílio de construção de material didático e do aplicativo GeoGebra.

SOBRE POLÍGONOS

A Geometria é um ramo da Matemática que pode ser visualizada de diversas formas: na natureza, no mundo físico, nas plantas, na arte (pinturas, quadros, esculturas, entre outros), nas construções cívicas, nos designs (moda, móveis, interiores), entre outros. No cotidiano as representações geométricas são ainda mais visíveis. No trânsito, quando atravessamos a faixa de pedestres, nas placas de carros, nos prédios e casas, na bandeira do Brasil, no formato da pizza e em outros inúmeros exemplos.

De acordo com Oliveira (2021, <https://mundoeducacao.uol.com.br/matematica/geometria-1.htm>) “a Geometria é uma ciência que se dedica a estudar as medidas das formas de figuras planas ou espaciais, bem como sobre a posição relativa das figuras no espaço e suas propriedades”.

O ensino da Geometria nas escolas passou por algumas mudanças ocasionadas pelo Movimento da Matemática Moderna na década de 60, que teve como objetivo priorizar a Álgebra. Com isso, o ensino da Geometria nas salas de aula ficou escanteado, como destaca Pavanello (1993). Desde então, a Geometria passou a ter um papel de coadjuvante no ensino aprendizagem da Matemática.

Podemos mencionar algumas atitudes que podem ter contribuído com esse feito. Primeiramente, alguns professores não gostam de ensinar Geometria, seja por que não tiveram uma boa formação e não se sentem seguros em ministrar tal conteúdo, ou afirmam que a escola não disponibiliza material necessário para ministrar uma boa aula de Geometria. Nessa perspectiva, Lorenzato (1995, p. 4) aponta que “ninguém pode ensinar bem aquilo que não conhece, está aí mais uma razão para o atual esquecimento geométrico”.

Em segundo lugar, a maioria dos livros didáticos utilizados nas aulas de Matemática traz a Geometria ao final. Muitas vezes apenas como um estudo complementar, proporcionando aos professores mais uma desculpa para não ministrarem esse conteúdo, alegando falta de tempo.

Em contrapartida, o ensino da Geometria é defendido por inúmeros estudiosos, tanto pela sua importância no ensino aprendizagem matemática, quanto ao desenvolvimento intelectual e lógico dos alunos. Diante disso, para os PCN:

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades e vice-versa (BRASIL, 1997, p. 56).

Com relação à BNCC:

A Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. Esse pensamento é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes (BRASIL, 2018, p. 271).

Corroborando essa ideia, Pavanello (1989, p. 182) aponta que “A Geometria apresenta-se como um campo profícuo para o desenvolvimento da capacidade de abstrair, generalizar, projetar, transcender o que é imediatamente sensível, que é um dos objetivos do ensino da matemática”.

Diante disso, o ensino da Geometria não é apenas necessário no conjunto de saberes que devem estar presentes na vida escolar dos alunos, mas se torna imprescindível para a construção do conhecimento lógico-científico e físico.

No campo da Geometria temos o estudo dos Polígonos. Segundo Rosendo (2016, p. 23) “Polígono tem sua origem no idioma grego: pólý (vários) + gonía (ângulos). Polýgonon refere-se a figura geométrica de vários ângulos”. Luiz (2021, <https://brasilecola.uol.com.br/matematica/poligonos.htm>) define Polígono como sendo “figuras geométricas planas e fechadas formadas por segmentos de reta.” Os Polígonos podem ser nomeados de acordo com a quantidade de lados que possuem:

Quadro 1: Número de lados e nomenclatura

Número de lados (n)	Nomenclatura
3	Triângulo
4	Quadrado
5	Pentágono
6	Hexágono
7	Heptágono
8	Octógono
9	Eneágono
10	Decágono
11	Undecágono
12	Dodecágono
15	Pentadecágono
20	Icoságono

Fonte: elaborado pelas autoras (2021)

O estudo de Polígonos é importante para construção de conceitos espontâneos e conceitos científicos. Ambos se relacionam quando se trata, respectivamente, de conceitos aplicados no cotidiano do aluno e o conceito estudado em sala de aula:

Embora os conceitos científicos e espontâneos se desenvolvam em direções opostas, os dois processos estão intimamente relacionados. É preciso que o desenvolvimento de um conceito espontâneo tenha alcançado um certo nível para que a criança possa observar um conceito científico correlato (OLIVEIRA, 1992, p. 32).

Corroborando ainda mais com nossos estudos sobre a importância da Geometria, nesse caso os Polígonos, Kaleff (2003, p. 16) destaca que “Ao visualizar objetos geométricos, o indivíduo passa a ter controle sobre o conjunto das operações básicas mentais exigidas no trato da geometria”.

SOBRE MATERIAL DIDÁTICO E APLICATIVO GEOGEBRA

Um dos aliados importantes para o ensino da Geometria em sala de aula são os materiais didáticos (MD), visto que proporcionam ao aluno alguns recursos importantes para a construção do conhecimento, como a manipulação de objetos e a concretização do imaginário.

Para Lorenzato (2009, p. 18), “Material didático (MD) é qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem. Portanto, MD pode ser um giz, uma calculadora, um filme, um livro, um quebra-cabeça, um jogo, uma embalagem, uma transparência, entre outros”.

Nos MD encontramos os materiais manipuláveis, ou para alguns autores (material concreto), que por definição são “objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar” (MATOS e SERRAZINA, 1996, *apud* PASSOS, 2006).

A utilização desse recurso nas aulas de Matemática pode auxiliar o despertar e o interesse dos alunos e interação dos mesmos com o conteúdo estudado, tornando as aulas mais dinâmicas e prazerosas.

Além do uso do MD, nossa experiência de regência aqui relatada contou também com a utilização do recurso tecnológico, o aplicativo GeoGebra, visto que as aulas estão sendo ministradas de forma remota e não há outra alternativa aos professores senão aprender e se familiarizar ainda mais com os recursos disponíveis para auxiliar no ensino aprendizagem da Matemática.

O GeoGebra é um aplicativo fruto da tese de doutorado de Markus Hohenwarter defendida em 2001 na Universidade de Salzburgo, Áustria. Pode ser acessado pelo link <https://www.geogebra.org/> e totalmente gratuito. Com o intuito de contribuir e auxiliar em todos os níveis, desde Ensino Fundamental à Ensino Superior e nos estudos de Geometria, Álgebra, Estatística, Gráficos, Tabelas, entre outros (CORDEIRO, 2014).

Esse aplicativo é um grande facilitador na aprendizagem e visualização geométrica de alguns conteúdos, como na construção de gráficos, funções, Polígonos, área, volume, integrais, entre outros, tornando-se um recurso muito abordado por professores de Matemática, visto que para tais construções os alunos devem estar cientes das definições e propriedades matemáticas. O GeoGebra pode ser conhecido também como um recurso de construção com as seguintes características:

São ferramentas de construção: desenhos de objetos e configurações geométricas são feitos a partir das propriedades que os definem. Através de deslocamentos aplicados aos elementos que compõe o desenho, este se transforma, mantendo as relações geométricas que caracterizam a situação. Assim, para um dado objeto ou propriedade, temos associada uma coleção de “desenhos em movimento”, e os invariantes que aí aparecem correspondem às propriedades geométricas intrínsecas ao problema. E este é o recurso didático importante oferecido: a variedade de desenhos estabelece harmonia entre os aspectos conceituais e figurais; configurações geométricas clássicas passam a ter multiplicidade de representações; propriedades geométricas são descobertas a partir dos invariantes no movimento (GRAVINA, 1996, p. 06).

Diante do exposto, apresentaremos a seguir o relato de experiência de nossa regência com a utilização dos recursos anteriormente mencionados.

EXPERIÊNCIA DE REGÊNCIA

A regência que relatamos se deu em 29 de julho de 2021, contando com a presença da preceptora e de quinze alunos do 9º ano D, no período vespertino.

Na regência trabalhamos o conteúdo de Polígonos semelhantes com auxílio de um material didático produzido por nós e do aplicativo GeoGebra.

Para essa aula foram confeccionados alguns Polígonos feitos de canudo, palito de churrasco, cola e garrote (um tipo de borracha, utilizada normalmente na enfermagem para comprimir um membro e auxiliar na retirada de sangue e para inserir soro). Colocamos o palito de churrasco dentro do canudo para obter uma estrutura mais resistente para o material. Utilizamos o garrote como vértices dos Polígonos e os palitos como arestas:

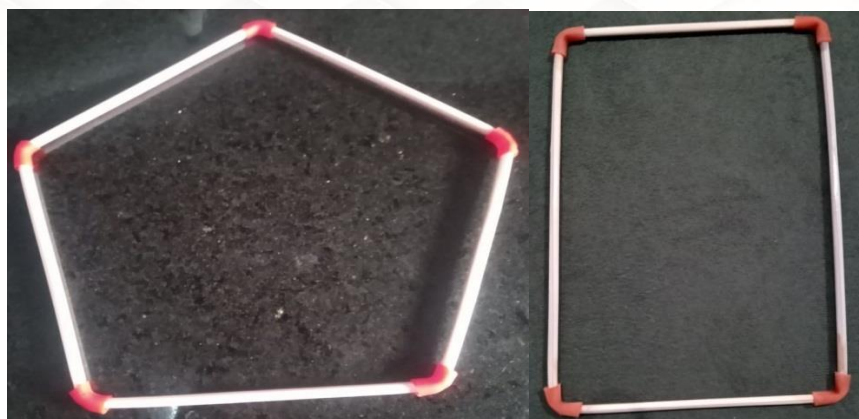
Figura 1: Objetos utilizados para confecção dos materiais



Fonte: foto tirada pelas autoras (2021)

Os Polígonos confeccionados usando os materiais manipuláveis para a aula foram: Quadrado, Pentágono, Retângulo e Triângulo:

Figura 2: imagem de dois dos Polígonos confeccionados



Fonte: elaborado pelas autoras (2021)

Iniciamos a aula com uma sondagem sobre os conhecimentos prévios dos alunos referentes aos elementos dos Polígonos (arestas, vértices e lados). Feito isso, observamos as diferenças e semelhanças entre os Polígonos. Posteriormente, analisamos as características de cada Polígono (quantidade de vértices, lados e arestas). O material manipulável ajudou na visualização e compreensão dos alunos para tais características.

Após a manipulação e observação dos Polígonos fizemos perguntas aos alunos sobre quais características específicas eles conseguiam analisar em cada um deles.

O Aluno A comentou:

No retângulo tem quatro lados, o quadrado também tem quatro lados, mas no quadrado todos os lados são iguais, já no outro apenas dois lados são iguais.

O Aluno B complementou:

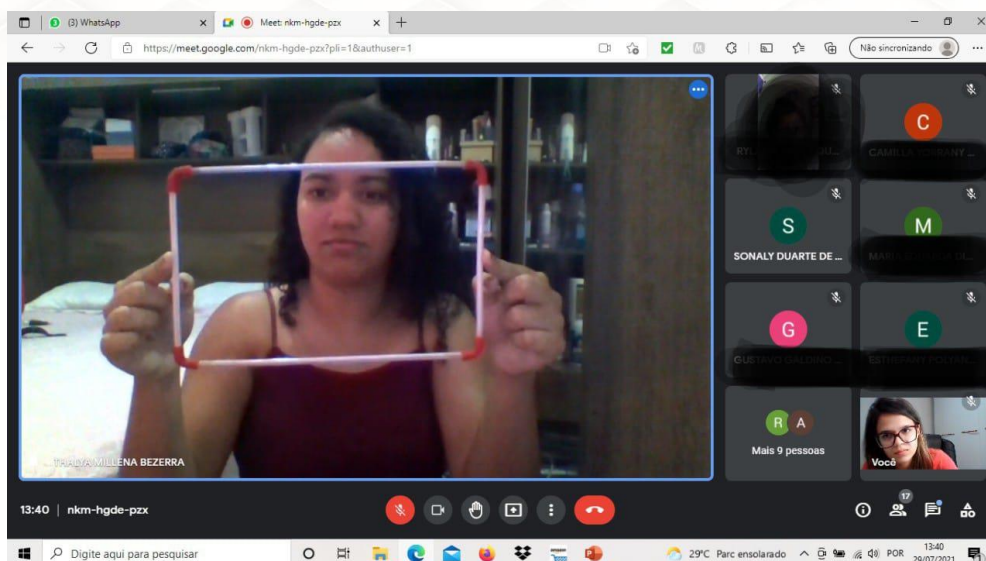
no retângulo os lados que são iguais é o que está *de frente* para o outro.

Sobre o pentágono, o Aluno C disse:

Nesse pentágono a quantidade de vértices é igual a quantidade de arestas.

Assim foi *surgindo* as propriedades sem necessariamente o professor apenas expô-las aos alunos. Eles mesmos, por meio da observação e análise, conseguiram determinar tais propriedades:

Figura3: Observação e manipulação dos materiais didáticos



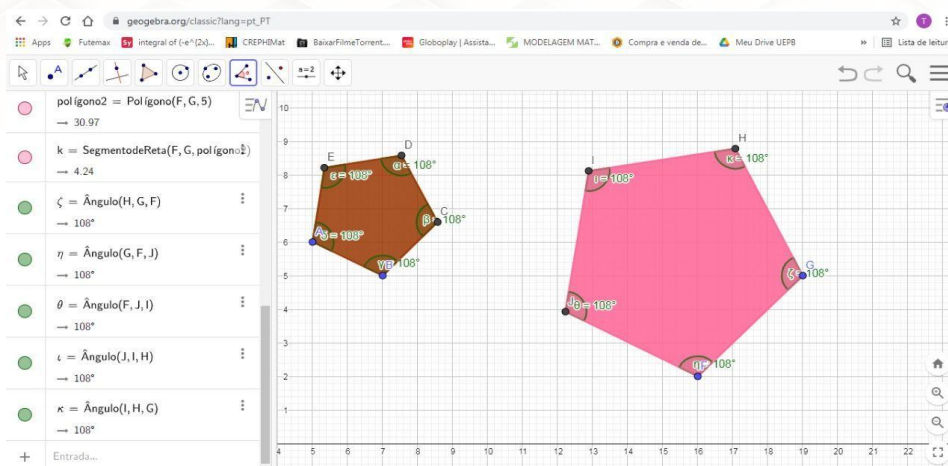
Fonte: Printscreen pelas autoras (2021)

É interessante destacar que os alunos pareciam surpresos quando entenderam que o nome dos Polígonos tem como base sua quantidade de lados. Alguns fizeram analogia ao esporte, ao comentarem “Ah, então é por isso que o Brasil é penta campeão, porque ele foi campeão cinco vezes”. Depois disso, surgiram algumas perguntas dos alunos: “Se o Brasil for campeão de novo, como vamos chamar?”, “Tem nome para quem é campeão dez vezes?”. Aproveitamos a oportunidade para responder as questões e ainda inserir o estudo de outros Polígonos, como Hexágono, Heptágono, Octógono, entre outros.

Posteriormente iniciamos o conteúdo referente à Semelhança de Polígonos. O definimos e explicamos que dois Polígonos são semelhantes quando os ângulos internos correspondentes são congruentes e os lados correspondentes são proporcionais.

Utilizamos o aplicativo GeoGebra para construção de alguns Polígonos e para observar geometricamente quando eles são semelhantes, analisando seus ângulos internos e calculando seus lados proporcionais:

Figura 3: utilização do aplicativo GeoGebra



Fonte: Printscreen elaborado pelas autoras (2021)

Os alunos observaram passo a passo de como é construído um sólido geométrico por meio do aplicativo, sempre notando seus elementos e propriedades. Mostramos geometricamente que quando dois Polígonos são semelhantes, necessariamente seus ângulos internos correspondentes são congruentes, como observado na Figura 3.

Ao término da aula concluímos que os alunos tiveram uma participação maior em relação às aulas anteriormente observadas, fazendo questionamentos, indagando e compreendendo de forma satisfatória o conceito e formalização de Polígonos Semelhantes e suas propriedades. Além disto, conseguiram formular exemplos de Polígonos no seu cotidiano.

Elaboramos uma atividade na plataforma Classroom referente ao conteúdo estudado. Solicitamos que os alunos confeccionassem seus próprios materiais manipuláveis, utilizando os recursos que achassem melhor: canudo, papel, EVA, palitos, cola e inúmeros outros. Após confeccionarem o material, a atividade consistia em construir dois Polígonos de forma que fossem semelhantes, colocando em prática o estudado em aula.

Entretanto, embora tenham sido lembrados e cobrados, os alunos não retornaram a atividade. Talvez cansaço mental e físico tenha sido um dos possíveis motivos, visto que os alunos estão com muitas atividades. Outro possível motivo foi que o Governo do Estado autorizou o retorno das aulas presenciais assim que finalizamos nossa regência, implementando o ensino híbrido, causando uma mudança repentina no dia a dia do aluno e do professor, que estavam apenas na modalidade remota.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de toda experiência aqui relatada podemos afirmar que nossa regência foi de grande importância, tanto academicamente quanto profissionalmente, pois por meio dela tivemos a oportunidade de observar alternativas diferentes e úteis para o ensino de conteúdos matemáticos, como uso de material manipulável e do aplicativo GeoGebra.

Mesmo nesses tempos difíceis, em que ministrar aula de forma remota torna-se um desafio para todos do campo educacional, o professor deve estar em constante aprendizado, se reinventando a cada novo obstáculo.

A regência se tornou uma aliada quando apresentou e expandiu as opções de recursos didáticos que pode e será utilizado em nossa prática docente. Além deste, nos dá a oportunidade de acompanhar as estratégias adotadas pelos professores nas aulas remotas, nos embasando de como agir caso começemos a lecionar ainda em tempos de pandemia.

Pudemos, via nossa regência, abordar o uso de material manipulável e do aplicativo GeoGebra e constatar sua relevância no processo de construção do conhecimento dos alunos, possibilitando uma nova forma de verem e entenderem a Matemática (KALEFF, 2003).

Por fim, deixamos nosso respeito e admiração a todos os professores que, de forma heróica, estão dando continuidade ao ano letivo e vencendo todos os obstáculos causados pela COVID-19.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. Agradeço a concessão da bolsa do Programa de Residência Pedagógica que deu oportunidade para experiência de regência em sala de aula.

Além deste, agradecemos a CAPES pela parceria e suporte a projetos como este, que nos auxiliam e nos proporcionam experiências para nosso crescimento e formação profissional.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, Thálya Millena; COSTA, Larissa Cristine dos Santos; OLIVEIRA, Sonaly Duarte; LINS, Abigail Fregni. História da Matemática no Ensino Fundamental II: Uma experiência de regência. In: **ANAIS VI CONEDU**, 2021 (in press).

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CAPES. MEC. **Programa de Residência Pedagógica**. Brasília, 2018.

CORDEIRO, Jean Carlos da Silva. **Utilização do GeoGebra na Construção de Instrumentos Elipsógrafo**. Trabalho de Conclusão de Curso. IMPA. Rio de Janeiro/RJ. 2014.

GRAVINA, M. A. **Geometria Dinâmica: Uma nova abordagem para o aprendizado da Geometria**. In: **VII Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. Belo Horizonte, 1996.

KALEFF, Ana Maria Martensen Roland. **Vendo e entendendo poliedros: do desenho ao cálculo do volume através de quebra-cabeças geométricos e outros materiais concretos**. Niterói: Editora da Universidade Federal Fluminense, 2003.

LORENZATO, Sérgio (org.). **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores, coleção formação de professores**, Campinas: Autores Associados, 2009.

LORENZATO, Sérgio. Por que não ensinar Geometria? **Educação Matemática em Revista**. São Paulo, ano 3, n. 4, p. 3-13, 1. sem. 1995.

LUIZ, Robson. Polígonos. **Brasil Escola**, 2021. OLIVEIRA, Naysa Crystine Nogueira. Geometria. **Mundo Educação**, 2021.

MATOS, José Manuel; SERRAZINA, Maria de Lurdes. **Didáctica da Matemática**. Lisboa: Universidade Aberta, 1996.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão**. São Paulo: Summus, 1992.

OLIVEIRA, Naysa Crystine Nogueira. Geometria. **Mundo Educação**. Góias. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/matematica/geometria-1.htm> . Acesso em: 26 de setembro de 2021.

PAVANELLO, Regina Maria. **O abandono do ensino de geometria: uma visão histórica**. Monografia (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. São Paulo, p. 201. 1989.

PAVANELLO, Regina Maria. O abandono do ensino de geometria no Brasil: causas e consequências. **Revista Zetetiké**, Campinas, v. 1, n. 1, p. 7-18, 1993.

ROSENDO, Wanderson Ferreira. **O Uso de Jogos para o Ensino de Polígonos e Poliedros no Ensino Fundamental**. Monografia (Graduação) – UFPB/CCAE. Rio Tinto, p. 82. 2016.