



## **A REALIDADE PANDÊMICA E O ENSINO REMOTO DO CONCEITO DE POLÍGONOS: DO CÉU PARA A TELA NAS MÃOS**

**Janine Barbosa Lima Fransolin<sup>1(FM)</sup>, Karynne Dias Oliveira<sup>2(IC)</sup>, Lukas Adriel Francisco Alves<sup>3(IC)</sup>,  
Maria Marta da Silva<sup>4(PQ)</sup>, Matheus Felix Ferreira<sup>5(IC)\*</sup>, Graziela Martins Toledo<sup>6(IC)</sup>**

Universidade Estadual de Goiás Câmpus Sudoeste – Sede Quirinópolis

**Resumo:** Diante da realidade pandêmica vivenciada o Subprojeto Pibid de Matemática do Campus Sudoeste – Sede Quirinópolis tinha a necessidade de planejamento de atividades que pudessem ser desenvolvidas no formato de aulas remotas e, nesse contexto nos deparamos com a possibilidade de uso de vídeos e do *software* Stellarium como ferramenta metodológica para o ensino do conceito geométrico de polígonos. Deste modo, o trabalho discute parte dos dados de uma pesquisa realizada por esse Subprojeto e tem como objetivo é investigar como uma atividade planejada para o ensino remoto, com uso de tecnologias e que valorizava a visão histórica do conceito matemático de polígonos pode ajudar os pibidianos e os alunos da escola a se apropriarem desse conceito. O caminho metodológico foi o experimento didático-formativo que perdurou um semestre, entre o planejamento da atividade e seu desenvolvimento na escola-parceira. Os resultados dão indícios da compreensão de que a organização proposta permitiu aos professores em formação e aos alunos a assunção de que o conceito de polígono teve seu surgimento em relação direta com as necessidades humanas e os tempos históricos que os produziram, além de que o seu ensino pode ser reorganizado com o uso de tecnologias.

**Palavras-chave:** Ensino virtual. Polígonos. Formação de professores de matemática. Historicidade dos conceitos. Tecnologias em sala de aula.

### **Introdução**

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) é um programa oriundo da relação entre o Ministério da Educação (MEC) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Em seu âmbito, o PIBID visa a formação inicial e continuada de professores. Para tanto, a CAPES proporciona fomento aos envolvidos, o que dá a eles condições para o desenvolvimento de outras propostas de atividades pedagógicas. Visto como uma política pública que busca proporcionar o fortalecimento das relações teoria-prática e

<sup>1</sup> Professora efetiva da Rede Estadual de Ensino de Goiás e Supervisora do PIBID no Colégio Estadual Juscelino Kubitschek.

<sup>2,3,6</sup> Bolsista de Iniciação à Docência do PIBID Subprojeto Matemática – UEG Câmpus Sudoeste - Sede Quirinópolis.

<sup>5</sup> Bolsista de Iniciação à Docência do PIBID Subprojeto Matemática – UEG Câmpus Sudoeste - Sede Quirinópolis – matheuschr@gmail.com

<sup>4</sup> Professora Efetiva da Universidade Estadual de Goiás e Coordenadora do PIBID Subprojeto Matemática – UEG Câmpus Sudoeste - Sede Quirinópolis.





universidade-escola, o PIBID se configura como mediação entre os espaços e suas particularidades, submergindo os bolsistas ID em meio a realidade da Educação Básica (EB), bem como proporcionando aos professores da EB o reingresso às Instituições de Ensino Superior (IES). O PIBID contempla as diversas áreas de formação docente, que se organizam em subprojetos e incluem, para além dos futuros professores, os professores supervisores e coordenadores de áreas.

Diante da diversidade presente nos subprojetos, trataremos nesse artigo da realidade do subprojeto Matemática do PIBID, sediado pela Universidade Estadual de Goiás Câmpus Sudoeste - Sede Quirinópolis e imerso no cotidiano da escola-parceira: o Colégio Estadual Juscelino Kubitschek. O subprojeto aqui destacado atende as turmas de 9º ano do Ensino Fundamental II (EF) e 1º e 2º anos do Ensino Médio (EM). Entretanto, a atividade que subsidia esse artigo foi realizada em duas turmas do 9º ano do EF II, simultaneamente, via Google Meet.

A problemática abordada nesse artigo se justifica pelo fato de que o ensino da geometria na EB é em grande parte desmerecido nos cursos de formação de professores em Matemática (KALLEF, 2017; PACHÊCO, PACHECO, SILVA, 2017), tal feito ocasiona entre tantos problemas ao longo dos anos um desinteresse dos alunos pela aprendizagem dessa importante área da Matemática, sendo esse fato intimamente correlato à questão deficitária na formação docente. Sendo assim, acredita-se que professores de Matemática em formação – como é o caso dos bolsistas ID – postos diante do processo de planejamento e desenvolvimento de uma proposta de organização do ensino remoto do conceito matemático de polígonos a partir de uma atividade que privilegiasse a história do surgimento desse conceito poderiam compreender a relevância do mesmo atribuindo, portanto, à Matemática, a função de pujante instrumento para conhecimento e domínio da natureza num entendimento de ferramenta simbólica.

Diante da realidade pandêmica vivenciada possuía-se a necessidade de planejamento de atividades que pudessem ser desenvolvidas no formato de aulas remotas e, nesse contexto nos deparamos com a possibilidade de uso do Software Stellarium. A pandemia vivenciada colocou a educação diante de uma realidade desafiadora e para tal teve-se a proposta de ensino pautada no Regime Especial de





Aulas Não Presenciais (REANP), disposto na Resolução 02/2020, do Conselho Estadual de Educação que, para a preservação da saúde dos sujeitos da escola, resolve estabelecer o regime de aulas não presenciais, mas com a manutenção das ações pedagógicas adequadas para o momento.

Diante de realidade tão adversa o Subprojeto Pibid de Matemática da Universidade Estadual de Goiás – Campus Sudoeste – Sede Quirinópolis opta pela organização do ensino de geometria na EB que destaque a concepção da matemática como uma ciência dinâmica e saturada de condição humana, o que manifesta ser historicamente construída como resultado de necessidades sociais. Isso constitui que em todo o conhecimento matemático há uma atividade humana praticada para satisfazer necessidades da vida social (no coletivo). Assim, compreendida como um produto cultural, a matemática constitui-se como uma riqueza humana e, como tal, deve ser apropriada por todos (MUNHOZ; MOURA, 2018).

Imbuídos desses entendimentos teóricos e sabedores de que o ensino de conceitos geométricos na EB é desafiador optamos por organizar o ensino do conceito matemático de polígonos a partir de uma atividade que privilegie o movimento histórico e dá enfoque às particularidades evolutivas dos objetos matemáticos que deram início aos conceitos, considerando por exemplo os fatos históricos onde a observação do céu ganhou destaque - por servir de referencial de tempo ou localização, com os astros e constelações que formam figuras nas noites estreladas -, permitindo a possibilidade de repensar o conceito de polígonos na perspectiva histórica e cultural. Nesse viés, compreendemos que o papel do professor é organizar o ensino dos conceitos e neste caso, os de Matemática e, portanto, acreditamos que os bolsistas ID estavam em processo de aprendizagem da docência, pois ao planejarem sua prática educativa, desenvolviam-na de maneira eficaz e organizada no movimento de construção da mesma “como resultado da aprendizagem ao organizar o seu ensino” (LOPES, 2004, p. 151). Dessa forma, assumimos a História da Matemática (HM) como proposta de organização desse ensino por crermos que a mesma pode oportunizar aos sujeitos envolvidos pelo processo educativo, o acesso à diversidade social, histórica e cultural dos povos que





antecederam a atual sociedade.

Dessa forma, diante do cenário do ensino remoto e da escolha de organizar e/ou reorganizar o ensino dos conceitos matemáticos alicerçados na HM e, portanto, em consonância com o desenvolvimento da humanidade, os aspectos lógicos e históricos do conceito de polígonos emergem da unidade dialética do histórico e do lógico. Para tal, durante o planejamento e desenvolvimento de tal atividade buscou-se por historiografias que auxiliassem na construção da compreensão do percurso histórico do conceito de polígonos, não cronológica, mas epistemologicamente, considerando que a história não acontece linearmente.

Ao considerar os aspectos históricos do desenvolvimento dos conceitos matemáticos, aproximamos a Matemática das atividades, observações e ações humanas em um movimento lógico e fluente. Assim, os indícios do entendimento intuitivo do conceito podem ser constatados no desenvolvimento da atividade intencional que objetiva a transformação e a compreensão do movimento, da fluência e da possibilidade de transformação e produção de conhecimento. Além disso, a compreensão da historicidade desses conceitos matemáticos pode fundamentar a formação da consciência e da capacidade do sujeito de se desenvolver frente à aprendizagem que acontece.

## Material e Métodos

Para ir ao encontro de nosso objetivo optamos pelo experimento didático-formativo como caminho metodológico, que segundo Moura e Cedro (2012) é um método de investigação psicológica, cujo foco transcende a investigação superficial dos acontecimentos e enfatiza as relações essenciais para compreender as origens, as transformações dos conceitos e os impactos do desenvolvimento desses conceitos para a formação humana (TRIVIÑOS, 2009).

O referido experimento perdurou um semestre, do seu planejamento ao seu desenvolvimento. Vejamos por meio do Quadro 1 como se estruturou:



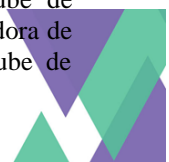


**Quadro 1 – Estrutura Organizativa do Experimento**

| <b>1º Momento</b>   | <b>2º Momento</b>   | <b>3º Momento</b>   |
|---|---|---|
| <b>Planejamento</b>   | <b>Desenvolvimento</b>  | <b>Síntese</b>  |
| <p>O Primeiramente se fez necessário um levantamento historiográfico sobre o movimento lógico-histórico do conceito de polígonos como processo importante para a compreensão da gênese do objeto matemático em questão, onde o mesmo, segundo Moura (2010, p.103) “deve explicitar a necessidade que levou a humanidade a construção do referido conceito”. A partir dessa historiografia foram elaborados dois vídeos que mostrassem que desde a era pré-histórica o homem observava o céu e admirava a sua beleza e ao contemplá-lo registrava o que via nas paredes das grutas que usava como abrigo, não apenas para observar, mas também para compreender o que se passava. Nesse registro, colocava as situações cotidianas, as quais, as estrelas e os astros fazem parte. Os vídeos mostravam que ao longo de sua vida, em suas observações o homem percebia as transformações e notou que podia se utilizar das estrelas para se orientar em suas viagens percebendo a regularidade de ocorrências de vários fenômenos celestes que permitiu a ele demarcar a passagem do tempo. O vídeo como recurso audiovisual permitiu a compreensão de que o homem, ao longo de sua história, encantava-se com tudo isso, ao ponto de imitar o que via e era capaz de ir além do que os olhos registravam, tendo ideias, criando imagens, compondo o seu próprio céu nas paredes das grutas que habitava. As imagens escolhidas para compor os vídeos, e o enredo selecionado tinha o objetivo de que a gênese do conceito fosse mostrada levando em consideração a necessidade que levou a humanidade à construção do referido conceito. Em síntese: o primeiro vídeo retratava uma única paisagem (exibindo o céu) e as modificações sofridas perante a alternância das quatro estações. O segundo continha a exposição de imagens acompanhada de uma narração que explicava o contexto histórico de surgimento do conceito intuitivo de polígonos.</p> | <p>As principais ações foram:<br/>Ouvir as concepções iniciais sobre o conceito de polígonos; Aplicação do vídeo<sup>7</sup> 1; Roda de conversa sobre o vídeo com as seguintes perguntas: O que mais chamou a atenção de vocês durante o vídeo? Além da vegetação, o que mais mudou? Vocês acham que os nossos antepassados também observavam o céu e percebiam mudanças? Ao observar o céu, vocês conseguem formar figuras? Que tipo de figura? Observem e desenhem o céu.<br/>Apresentação do vídeo 2; Após sua apresentação fizemos as seguintes indagações:<br/>Vocês já pararam para observar o céu? O que vocês perceberam em comum entre esses dois vídeos? No vídeo é falado que o homem pré-histórico encantava-se e usava as estrelas como maneira de suprir algumas necessidades. Lembram-se de alguma? O que vocês conseguem observar em comum entre o vídeo e algum dos conteúdos de Matemática ensinados na escola? Foi pedido a eles que fizessem e observassem o céu e fizessem suas anotações.<br/>Foi pedido que fizessem outra observação do céu e fossem feitas anotações referentes às mudanças que ocorreram com base na semana anterior.<br/>Apresentação do <i>software Stellarium</i> e orientação no processo de instalação; uso do mesmo; debate a respeito da mudança do céu (real e virtual);<br/>Construção das interfaces entre os desenhos feitos das observações e o conceito de polígonos.</p> | <p>Ocasão destinada para que os sujeitos da pesquisa socializassem as situações vivenciadas no experimento. Queríamos, dessa maneira, apreender o trajeto percorrido por todos. Momento usado como forma de evidenciar a apropriação singular do conceito de polígonos a partir da análise e síntese das ações desenvolvidas ao longo do experimento.</p> |

Fonte: Produção dos autores

<sup>7</sup> Os vídeos utilizados se encontram disponíveis neste link: [https://www.youtube.com/channel/UCyBVzFMDcQwZFK7v-Sxkb\\_w](https://www.youtube.com/channel/UCyBVzFMDcQwZFK7v-Sxkb_w) e foram desenvolvidos pelo Clube de Matemática do Campus Sudoeste – Sede Quirinópolis e é coordenador pela professora que é a Coordenadora de Área desse Subprojeto do Pibid, além do que todos os pibidianos são participantes também do Clube de Matemática. [www.cepe.ueg.br](http://www.cepe.ueg.br)





## Resultados e Discussão

Nas buscas historiográficas realizadas durante o planejamento da atividade sobre polígonos encontrou-se informações de que os humanos primitivos já representavam figuras geométricas que observavam no céu em rochas e madeira. Moretti (2015, p. 87) afirma que as primeiras representações humanas eram simples, por exemplo, “círculos, quadrados, triângulos e espirais”. Isso, pensando nas manifestações artísticas humanas das sociedades ágrafas, de acordo com a autora supracitada. Ainda, segundo a autora, a constituição das figuras advém, inicialmente, da observação do céu no período noturno, contribuindo para a constituição da gênese do conceito abordado e que, posteriormente, de acordo com a motivação humana em desvendar o mistério do céu, o conceito é vinculado às outras áreas de estudo, sendo a astronomia uma delas. Assim temos que o movimento de constituição do conceito de polígonos está intrinsecamente vinculado ao desenvolvimento humano, visto que o conceito é incorporado aos aspectos históricos e culturais dos povos que se apropriam dele e o transforma de forma não simétrica.

Conforme Sousa (2018) destaca, a história da matemática tem sido utilizada por muitos professores como fonte de motivação para o ensino de conceitos matemáticos, bem como instrumento de desmistificação desse processo e também como ferramenta de promoção do pensamento matemático. Entretanto, deve-se ter cuidado ao se fazer uso da História da Matemática para a organização do ensino de conceitos matemáticos pelo fato de haver várias historiografias sobre um mesmo conceito, sendo assim, não existe apenas uma história da matemática, ou uma perspectiva mais correta que a outra. Todas as historiografias são verdadeiras e existem na interdependência do movimento de constituição sociocultural ao qual nasceram. Deste modo, podemos assinalar a importância para o processo formativo de todos os envolvidos o fato de que a eles – pibidianos em formação e alunos da escola-parceira - foi possibilitado a construção de uma visão diferenciada do conceito de polígonos, o qual passou a ser percebido como resultado do processo de humanização do homem.

Conforme o experimento formativo foi se desenvolvendo os sujeitos da



pesquisa deram sinais da compreensão de que ao longo de suas vidas como alunos na educação básica foram privados de um ensino de matemática que interligasse as historiografias dos conteúdos e o seu ensino, além de que isso poderia ter-lhes possibilitado uma linha interpretativa diferenciada, propiciando a abordagem do mesmo objeto matemático por outra perspectiva e, assim, contribuído para sua melhor compreensão.

Em vários momentos tivemos sinais de que os sujeitos da pesquisa perceberam a importância de atividades de ensino que valorizam o surgimento dos conceitos matemáticos a partir do movimento de apropriação da própria produção cultural humana. Nesse processo, o homem histórico é tido como sujeito em atividade que organiza suas ações e seleciona instrumentos que permitem objetivar os motivos de suas atividades para que assim, forneçam respostas às necessidades mais prementes e, aos poucos no devir de sua história dão origem aos conceitos matemáticos.

Neste movimento a apropriação dos indivíduos envolvidos dão indícios do entendimento da importância da História da Matemática para a aprendizagem do conceito de polígonos ocorre por meio “de um processo de internalização de significações sociais em atividade e com atribuição de sentido pessoal, o que caracteriza a unidade dialética entre sentido e significado na constituição do psiquismo<sup>11</sup>” (MORETTI, 2014, p. 33). O entendimento desse processo impactou o processo formativo dos sujeitos uma vez que a aprendizagem provoca a apropriação de conceitos e atribuição de sentidos pessoais. É nesse sentido que se estabeleceu o desenvolvimento do experimento didático-formativo em destaque. Se, por sua vez, tal relação se institui na atividade do indivíduo e a atividade só se concretiza a partir de uma necessidade, deriva que esta precisa ser avaliada no processo de formação docente dos bolsistas e no processo de aprendizagem da matemática escolar pelos alunos da escola-parceira. Isso, porque não se deve privá-los da percepção de que no caminho de surgimento e desenvolvimento dos conceitos matemáticos, estão os problemas humanos, estando estes intimamente ligados à necessidade de criação dos referidos conceitos.

Portanto, organizar atividades no seio do Subprojeto Pibid de Matemática a





partir da concepção de que a história da matemática tem entre tantas contribuições a possibilidade de criar condições de aprendizagem para os sujeitos ao propor-lhes situações de ensino que os coloque diante do conhecimento da necessidade humana que gerou um dado conceito matemático é uma proposta que não é entendida como exercício de aplicação de conceitos matemáticos apresentados previamente pelo professor a partir de recortes de fatos históricos, mas sim permitir que intencionalmente sejam conduzidos a desenvolverem atividades capazes de manifestar a essência do conceito, de forma que pudessem evidenciar as necessidades que levaram a humanidade à construção do mesmo.

Sendo assim, a proposta de organização da atividade de ensino que deu origem a esse trabalho defende uma estrutura que seja capaz de permitir aos sujeitos envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos a apropriação da essência dos conceitos matemáticos. Para Kopnin (1978, p. 161) isso seria apreender os “[...] indícios e relações que superam o sensorialmente perceptível por meio da abstração autêntica que generaliza não só forma, mas também o conteúdo do objeto”, permitindo estabelecer nesse processo a possibilidade de que os sujeitos se apercebam da relação existente entre a produção humana de conceitos matemáticos e as necessidades culturais.

### Considerações Finais

Diante do cenário de pandemia resultante da Covid-19 tinha-se a necessidade de se planejar atividades para serem desenvolvidas no formato remoto. Isso permitiu um leque de possibilidades e viabilizou o uso de recursos tecnológicos como o software Stellarium, que assumiu o papel de ferramenta educacional para a observação do céu em suas diversas condições. O uso do *software* como meio de observação noturna, dinamizou a identificação dos polígonos no cosmos como também permitiu que os sujeitos contemplassem a imensidão do universo.

Desse modo, ao se explorar o movimento histórico do conceito de polígonos também buscou-se contribuir com a aprendizagem do modo de produção do conhecimento. Isso possibilitou aos sujeitos compreenderem a inexistência de verdades







absolutas, concepções frequentes de licenciandos em Matemática e de alunos em salas de aula de matemática da educação básica, sendo que tais compreensões são originadas em espaços que se fundamentam apenas na lógica formal dos conceitos. Assim, a opção pelo desenvolvimento do experimento didático-formativo com os bolsistas ID e os alunos da escola-parceira do projeto passou necessariamente por uma atitude ativa do sujeito perante o objeto de conhecimento e, portanto, sugere uma dimensão teórico-prática da atividade de ensino de conceitos matemáticos.

### Agradecimentos

À CAPES pelo fomento.

### Referências

KALEFF, A. M. M. R. Considerações sobre a diversidade dos saberes docentes e a formação em Geometria do Professor de Matemática nos cursos de Matemática da Universidade Federal Fluminense – Niterói. *Educação Matemática em Foco*, Campina Grande, v.6, n.1, p 7-38, 2017.

KOPNIN, P. V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira. 1978.

LOPES, A. R. L. V. **A aprendizagem docente no estágio compartilhado**. 2004. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

MOURA, M. M. CEDRO, W. L. Possibilidades metodológicas na pesquisa em educação matemática: o experimento didático. *Educativa*, Goiânia, v. 15, n. 1, p. 25-38, jan./jun. 2012.

MORETTI, V. D.; SOUZA, Neusa M. M. de. **Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental Princípios e Práticas Pedagógicas**. São Paulo: Cortez, 2015.

\_\_\_\_\_. O problema lógico-histórico: aprendizagem conceitual e formação de professores de matemática. P. 29-44, *Poésis*, 2014.

MUNHOZ, A. P. G.; MOURA, M. O. Ações formadoras em atividade de formação contínua com professores que ensinam matemática nos anos iniciais da escolarização: uma iniciativa na perspectiva da teoria histórico-cultural. *Revista Paranaense de Educação Matemática*. 2018.





SOUSA, M. D. O movimento lógico-histórico enquanto perspectiva didática para o ensino de matemática. P: 40-68. **Obutchénie**. 2018.

PACHÊCO, F. F. F.; PACHECO, G. F. ; SILVA, A. D. P. R. Uma análise em livros didáticos de matemática dos anos finais do ensino fundamental acerca da proposta do ensino de polígonos sob a ótica da teoria de Van Hiele. Revista Eletrônica de Educação Matemática – REVEMAT, Florianópolis, v.12, n.2, p. 101-115, 2017.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais: A Pesquisa Qualitativa em Educação**. 1. ed. 18. reimp. São Paulo: Atlas, 2009.

