

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CNPQ – PROCESSO 442132/2018-2

Keilla Cristina Arsie Camargo - Orientadora

Akila Rayssa dos Santos

Andressa de Mira Rodrigues

Emilly dos Santos

**MULHERES NA MATEMÁTICA: HISTÓRIA, REFLEXÕES E
DESAFIOS NA ESCOLA**

Relatório Final de Iniciação Científica Junior associado ao projeto Meninas na Matemática: procuram-se Arletes e desenvolvido no período de Março/2019 a Março/2020, sob a coordenação da Professora doutora Elizabeth Wegner Karas.

CURITIBA

2020

Resumo

Este projeto foi desenvolvido na UFPR - Universidade Federal do Paraná, vinculado ao projeto Meninas na Matemática - Procuram-se Arletes, com financiamento do CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Processo 442132/2018-2, coordenado pela Professora Elizabeth Wegner Karas. O projeto é composto por: três bolsistas da graduação em Matemática da Universidade Federal do Paraná (UFPR), 15 bolsistas de ICJúnior e cinco docentes responsáveis de cinco escolas públicas. Uma das escolas participantes é o Colégio Estadual Conselheiro Quielse Crisóstomo da Silva. As atividades do Projeto Meninas na Matemática: Procuram-se Arletes aconteciam todas as semanas às quintas-feiras, das 13:15h às 17:15h, de março de 2019 a março de 2020, nas dependências desta escola, com orientação da Professora Keilla Cristina Arsie Camargo e alunas bolsistas: Andressa de Mira Rodrigues, Emilly dos Santos e Akila Rayssa dos Santos e também as alunas voluntárias: Bruna de Souza e Isabele de Souza. Nos identificamos como Grupo CQC Meninas na Matemática Hipátia.

Palavras – chave: Matemática. Mulheres. Gênero. Educação Básica.

Introdução

Nas últimas décadas, houve um crescente número de projetos e programas que visam incentivar mulheres na área das Ciências Exatas. Porém, de acordo com a Sociedade Brasileira de Computação (SBC), apenas 15% dos alunos matriculados em cursos de Ciência da Computação e Engenharia são do sexo feminino. E ainda, 30% dos artigos são assinados por mulheres.

Esses dados nos fazem refletir sobre os fatores que podem influenciar a inserção, a participação e a aprendizagem das mulheres na área das Ciências Exatas, e desta forma, identificar práticas sociais envolvidas na escolha das mulheres cientistas, engenheiras, matemáticas.

As meninas não procuram as Ciências Exatas na mesma razão que os meninos. Entre as causas, podemos citar: desigualdade de gênero, educação sexista, estereótipos de gênero no ambiente escolar, entre outros, repercutindo na aprendizagem das meninas desde a educação básica até o ensino superior, onde há um desequilíbrio de gênero nos cursos desta área.

Garbi (2006) afirma ainda que a questão da aptidão das mulheres para as ciências exatas precisa ser olhada com profundidade, pois, até uma época relativamente recente, aceitava-se incontestavelmente a superioridade dos homens nesta área. O autor desafia: existiriam duas formas distintas de pensar (a masculina e a feminina)? Até que ponto isso influenciaria na capacidade das mulheres de fazer Matemática no nível masculino? Se a Matemática for um dom distribuído ao acaso, os homens teriam mais chances de recebê-lo do que as mulheres?

De acordo com Silva (2012), as mulheres ainda são excluídas da produção do conhecimento na área científica. E apesar das mudanças realizadas em relação ao acesso à educação e ao ensino superior por parte das mulheres, a representação nesta área é masculina. Podemos verificar um número significativo de mulheres em diversas instituições de pesquisa, porém, apesar desta crescente participação das mulheres neste universo, os homens ainda dominam este espaço.

Desta forma, projetos como este do CNPQ em parceria com as Universidades Federais, cujo objetivo é apoiar projetos que visem contribuir significativamente para o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação

do País, por meio do estímulo à participação e à formação de meninas e mulheres para as carreiras de ciências exatas, engenharias e computação, podem contribuir para mudar estes dados estatísticos.

O projeto

Em agosto de 2018, o CNPq fez uma chamada pública para projetos de pesquisa e bolsas: Chamada CNPq/MCTIC Nº 31/2018 - Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação, cujo objetivo é apoiar projetos, visando a contribuição para o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação do País, estimulando a participação feminina, bem como sua formação, na área das Ciências Exatas, Engenharias e Computação, despertando desde a Educação Básica, o interesse das meninas por cursos e profissões destas áreas. Esta iniciativa também tem como preocupação a evasão das meninas nos cursos de exatas, tão frequentes nos primeiros anos e por fim, aproximar as instituições de curso superior das escolas de Educação Básica.

Foram inscritos 702 projetos e destes, 78 foram selecionados. Entre eles, o projeto “Meninas na Matemática: procuram-se Arletes”, coordenado pela Professora Elizabeth Wegner Karas (UFPR).

Este projeto nasce de experiências pessoais de mulheres que foram influenciadas e motivadas por professoras mulheres para seguir a carreira de exatas e que se sentem com uma responsabilidade social em influenciar e motivar outras meninas para a carreira da Matemática. Participam deste projeto cinco escolas públicas de ensino fundamental e/ou médio, com cinco professor/as responsáveis e quinze bolsistas ICJunior, além de uma equipe de docentes do DMAT - UFPR, e três bolsistas de IC.

Passei a me questionar sobre os fatores que podem influenciar a escolha das meninas e o que eu poderia fazer. E isso provocou outras reflexões durante o desenvolvimento do projeto. Desta forma, além de trabalhar conceitos matemáticos e motivar o desenvolvimento de atividades relacionadas a eles, nossa preocupação também está na reflexão e na discussão sobre o assunto, além de buscar na História elementos que nos fazem entender esta situação. Além disso, conhecer as mulheres que fizeram contribuições na Matemática e que seus nomes ficaram renegados. Os livros didáticos usados

pelas escolas não trazem a História das mulheres na Matemática. Nosso trabalho também foi de divulgação.

De acordo com Garbi (2006, p.306),

os conhecimentos matemáticos hoje disponíveis foram majoritariamente acumulados ao longo dos séculos por pessoas do sexo masculino. Seria possível tirar disso alguma conclusão, além da que as mulheres apenas tiveram historicamente muito menos oportunidades e estímulos do que os homens?

E ainda, num passado não tão distante, as mulheres não tinham permissão para fazer publicações. Esperava-se delas a responsabilidade citada acima, de ser boa esposa e mãe e aos maridos, cabia a responsabilidade de as sustentar.

É incontestável que as mulheres, durante quase toda a história da humanidade, foram não apenas desestimuladas, mas abertamente proibidas de se dedicarem às Ciências Exatas. Várias das melhores escolas científicas da Europa, até o século XIX, simplesmente não permitiram o ingresso de alunas. O mero direito ao voto, em países como os Estados Unidos e a Inglaterra, somente foi conquistado pelas mulheres no início do século XX. A carga de preconceitos intelectuais que as mulheres suportaram e a flagrante diferença de tratamento que os meninos e meninas receberam até bem pouco tempo teriam de produzir efeitos negativos e estão retratadas na modesta presença feminina nas galerias de heróis da Matemática, da Física e da Química (GARBI, 2006, p. 306-307).

E também Menezes (2019, p. 29) afirma que:

A educação feminina é uma história de árduas lutas, de grandes conflitos e da busca pela igualdade de direitos e equidade de gênero. Desde suas primeiras elaborações, o acesso ao ensino e à possibilidade de conhecer e aprender as letras e os números foram direitos adquiridos e direcionados apenas a uma parte dos indivíduos, os homens, que eram considerados os únicos “sujeitos” sociais dignos de tal distinção, especialmente os brancos de classes abastadas.

Neste contexto, muitas mulheres ultrapassaram os limites que lhes foi imposto. Para Igotofsky (2016, p.7) “no decorrer da história, muitas mulheres arriscaram tudo em nome da ciência (...), diante de um ‘Não’, responderam ‘Tentem me impedir’”.

Avançando no tempo, Garbi (2006) relata que houve no Ocidente um rápido crescimento na proporção de mulheres que escolheram a Matemática, depois da segunda guerra mundial. Ao fazer uma breve pesquisa no site da Universidade Federal do Paraná, por exemplo, podemos observar que na década de 40, a porcentagem de mulheres no total de formandos do curso de Licenciatura em Matemática era de 20,7% e na década de 90 passou para 63,5%. Nos cinco primeiros anos do século XXI fica em torno de 54%.

Porém, Menezes (2019) chama atenção para o fato de que:

A permanência das mulheres e a ascensão delas na docência não passou apenas pelos debates de sua necessidade nesse espaço, mas caminhou também através da dinâmica do próprio afastamento dos homens desse campo. Se por um lado as mulheres começaram a avançar nesse nicho – a docência –, os homens começaram a avançar em outros, dando ênfase a campos de trabalho diferenciados e com melhores remunerações, nos quais as mulheres ainda encontravam-se alijadas.

Garbi (2006) também lembra que as mulheres já são maioria na licenciatura em Matemática, principalmente nas escolas de ensino fundamental, mostrando outro ponto de vista: isso significa que há uma grande responsabilidade e um propício caminho de mudança: são com professoras que as crianças têm o primeiro contato com o mundo das formas e dos números. Cada vez mais as crianças estão sendo levadas por mãos femininas a atravessarem as portas matemáticas.

Atividades

Corroborando com esta crença, que durante o período de vigência do projeto, desenvolvemos as seguintes atividades:

Para discutir sobre estas questões referentes a participação das mulheres na Matemática lemos o livro

- As 50 cientistas que mudaram o mundo (Rachel Ignotofsky).

E assistimos os filmes

- Ágora (2009) - que conta a história de Hipátia e

- Estrelas além do tempo (2016) - que conta a história de três mulheres negras que ajudaram o homem a ir ao espaço.

A partir destas discussões, fizemos murais e painéis para divulgar o trabalho destas mulheres na Matemática.



Figura 1: Painel Mulheres na Matemática
Fonte: Imagem autora



Figura 2: Mural Mulheres na Matemática
Fonte: Imagem autora

Usando a ferramenta do Google, Padlet, criamos uma linha do tempo das principais mulheres na Matemática, escolhidas por serem pioneiras em alguma atividade e está disponível no link:

<https://padlet.com/keillacamargo/2or51sie3rzi>

Para continuar a incentivar a leitura, foram lidos os seguintes livros para conhecer um pouco mais da História da Matemática:

- O diabo dos números (Hans Magnus Enzensberger),
- O mistério dos números (Marcus Du Satoy),
- O homem que calculava (Malba Tahan) e
- Alice no país dos enigmas (Carlo Frabetti).

E após a leitura de cada livro, escreveram resumos. Nos encontros selecionados, fizemos uma reflexão sobre o que leram.

Durante os encontros as meninas aprenderam a usar os instrumentos de desenho e o Software: GeoGebra para desenvolver as atividades, principalmente de Geometria. As atividades desenvolvidas foram:

- Divisão de segmentos; ângulos; estudo das propriedades e aplicação do Teorema de Tales;
- Triângulo retângulo e o Teorema de Pitágoras;
- Construção de polígonos regulares inscritos numa circunferência;
- Retângulo de ouro;
- Construção do Tangram e Stomachion;
- Fractais;

Algumas fotos das atividades:

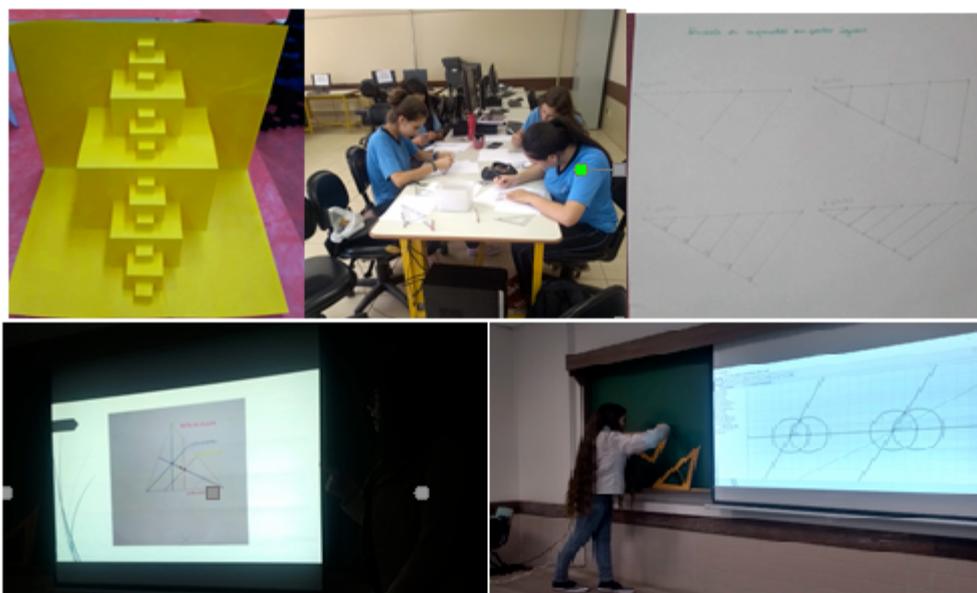


Figura 3: Algumas atividades desenvolvidas
Fonte: imagem da autora

As meninas também:

- Participaram do evento Um dia na Matemática, no dia 05/06/2019.
- Prepararam uma apresentação para o Seminário de Acompanhamento do Projeto no dia 15/07/19.
- Participaram do Brincando de Matemático nos dias 16/07 a 19/07 de 2019.
- Prepararam os materiais para a Oficina Matemática no Papel e a ministraram no evento “Meninas nas exatas, por elas para todos”, no dia 11/02/2020.



Figura 4: Oficinas
Fonte: imagem da autora

Para encerrar, desenvolveram atividades para o Dia Internacional das Mulheres, destacando a História das Mulheres na Matemática com base nos dois filmes que assistiram em 2019 e no livro As 50 mulheres cientistas.

Descrição de uma das atividades desenvolvidas

Durante o projeto, priorizamos as atividades relacionadas à Geometria, por ser um conteúdo que muitas vezes não é apresentado de forma conectada com outros conteúdos e também porque ainda se enfatiza a Álgebra nas aulas de Matemática. No ensino médio pouco se trabalha com desenho geométrico, usando os instrumentos de desenho e usando algum software. Desta forma, a atividade escolhida para descrever é sobre divisão de segmentos e polígono inscrito na circunferência.

Tema: desenho geométrico – divisão de segmento e polígono inscrito na circunferência.

Material: papel, lápis, compasso, esquadros.

Objetivos: usar os instrumentos de desenho para dividir um segmento em partes iguais e construir um polígono inscrito na circunferência.

Desenvolvimento:

1. Divisão de segmento em partes iguais

Traça – se um segmento de medida qualquer (figura 5). A partir de uma das extremidades traça-se um segmento auxiliar de inclinação menor que 90° (figura 6). Com o compasso, determine pontos equidistantes no segmento auxiliar (figura 7). Se for dividir em três partes, são três pontos. Se for dividir em cinco partes, são cinco pontos. E assim por diante. (Com 4 pontos também é possível, mas pode-se usar a mediatriz).

No último ponto marcado no segmento auxiliar, liga-o com a extremidade oposta do segmento (a que não saiu o segmento auxiliar, figura 8). Com os esquadros, traçar paralelas a este novo segmento passando por cada um dos pontos do segmento auxiliar até cruzar o segmento inicial (figura 9). Desta forma, o segmento inicial será dividido em tantas partes iguais se deseja dividir (figura 10).

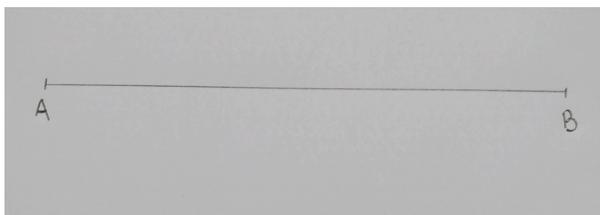


Figura 5: Passo 1
Fonte: imagem da autora

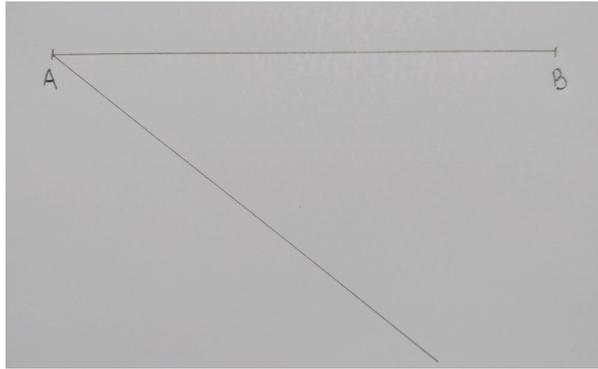


Figura 6: Passo 2
Fonte: imagem da autora

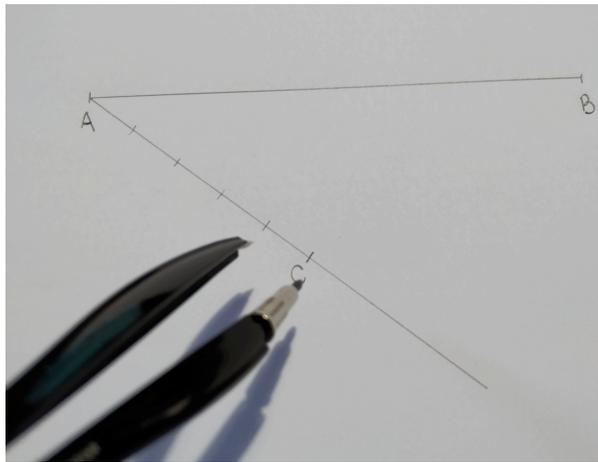


Figura 7: Passo 3
Fonte: imagem da autora



Figura 8: Passo 4
Fonte: imagem da autora

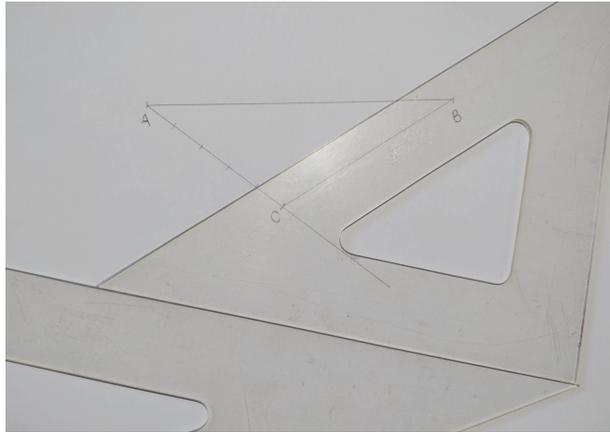


Figura 9: Passo 5
Fonte: imagem da autora

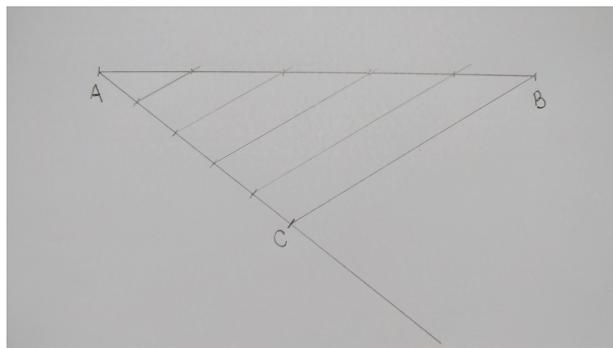


Figura 10: Divisão de segmentos em partes iguais
Fonte: imagem da autora

2. Polígono inscrito numa circunferência. Exemplos: Hexágono e Triângulo (polígonos regulares)

Com o compasso e raio qualquer, traça-se uma circunferência (figura 11). Com esta a mesma abertura do compasso (mesmo raio), define-se um ponto inicial na circunferência (figura 12) e marca-se sobre esta, seis pontos (figura 13). Liga-se estes pontos e obtém-se o hexágono (a medida do lado é a mesma que o raio da circunferência, figura 14). Para construir o triângulo, basta ligar os pontos não adjacentes (figura 15).

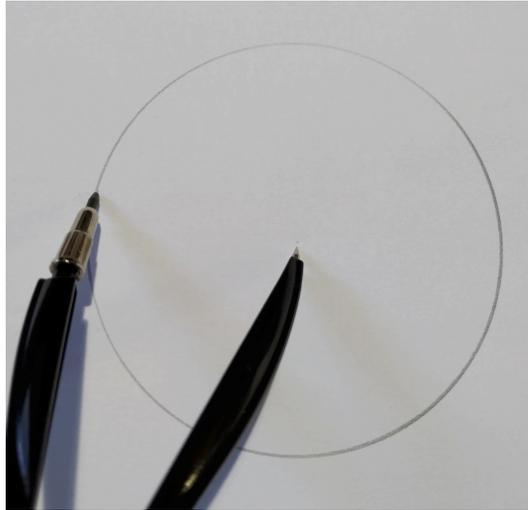


Figura 11: Passo 1
Fonte: imagem da autora

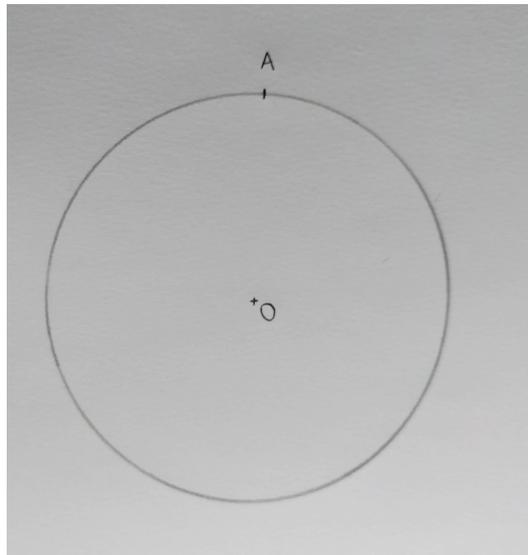


Figura 12: Passo 2
Fonte: imagem da autora

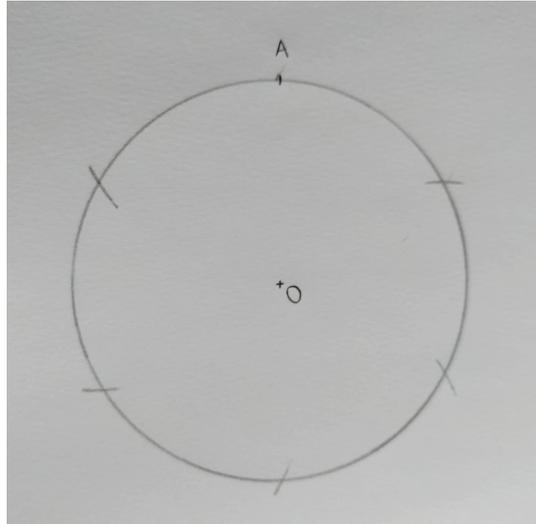


Figura 13: Passo 3
Fonte: imagem da autora

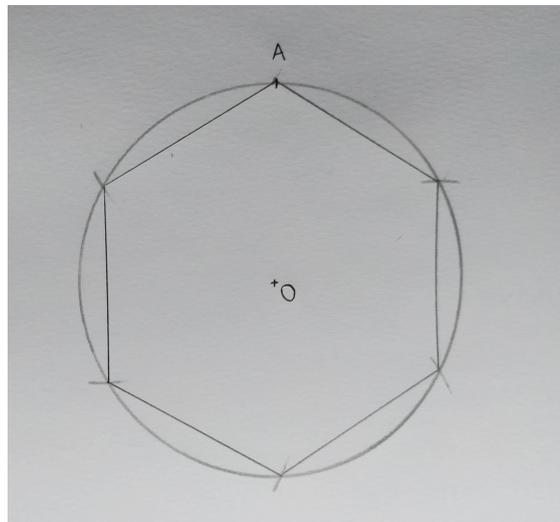


Figura 14: Hexágono
Fonte: imagem da autora

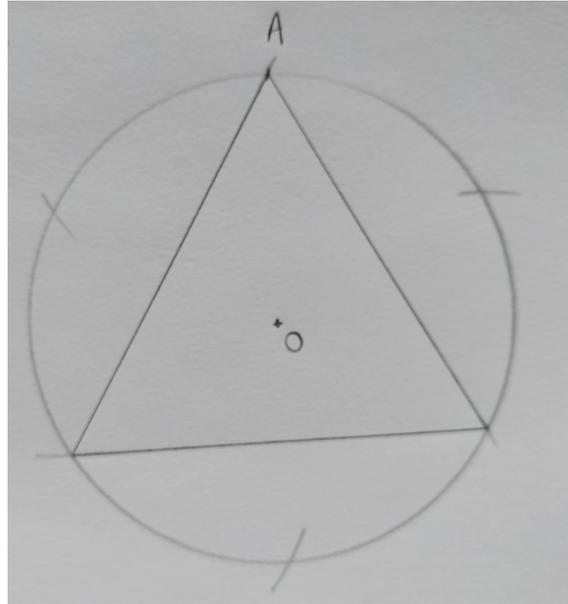


Figura 15: Triângulo
Fonte: imagem da autora

Avaliação: durante a realização das atividades, verificar se conseguem realizar as construções.

Relato das meninas

Percepções das bolsistas sobre o projeto:

- Meu nome é Emilly de Freitas dos Santos, sou bolsista do projeto iniciação científica Junior, minha experiência no curso tem sido mais que extraordinária, aprendi muito de geometria tanto no papel quanto no programa geogebra; li 5 livros; lembrei como fazer dobraduras com fractais, entre outras aprendizagens. O curso é excelente, com auxílio da professora Keilla pude adquirir bastante conhecimento e me interessei muito pela área de exatas e pretendo continuar neste caminho.
- Meu nome é Andressa Rodrigues. Quando descobri que iria participar do projeto, "Meninas na matemática", fiquei muito feliz e empolgada. A matemática sempre foi uma matéria que me despertava vontade de entrar mais a fundo do que aquilo que é ensinado na nossa grade de ensino. Quando comecei o curso vi que minha professora era apaixonada pelo que ela ensinava. Desta forma ela acaba transmitindo sempre da melhor forma o conhecimento pela matemática: as suas geometrias. Além das aulas práticas que tivemos para aprender a usar as regras e compasso de maneira correta, nossa professora nos incentivou a lermos livros relacionados ao conteúdo, assim como filmes contando histórias de grandes nomes da matemática. Criamos cartazes exaltando as mulheres negras, que mesmo sofrendo preconceitos, alcançaram cargos tão importantes dentro na própria NASA. Desta forma, momento de aprender algo novo se torna uma diversão, pois além de ser transmitido com amor, é algo que gostamos de fazer. O projeto "Meninas na matemática", foi um projeto de empoderamento feminino, que busca mostrar a importância das mulheres nesta área onde muitos acham que somente homens são capazes.
- Meu nome é Akila Rayssa dos Santos. Neste projeto aprendemos sobre vários temas: alguns desconhecidos, outros não. Entre eles podemos citar: propriedades dos triângulos, Sequência de Fibonacci, número de ouro. Li 5 livros envolvendo vários temas da matemática. Além dos

conteúdos, aprendemos mais sobre as relações humanas, conhecemos vários lugares e obtivemos inúmeras lembranças desse curso que marcou nossas vidas. Logo, através dos ensinamentos que nos foram repassados, tornou-se mais fácil a inserção das meninas na área das exatas, atingindo assim o objetivo principal do programa.

- Professora Keilla C Arsie

Este projeto abriu novas oportunidades tanto na minha formação profissional quanto nas atividades desenvolvidas na escola com as alunas.

A partir deste projeto, eu passei a estudar mais sobre questões de gênero na área de Exatas, assunto que sempre me preocupou, mas que agora consegui refletir mais, estudar e pesquisar. Senti que estava fazendo a diferença para estas meninas, mostrando que é possível, sim. Este assunto foi também motivação para meu projeto de Doutorado, intitulado: “Formação de professores e a permanência das mulheres no curso de licenciatura em matemática da universidade federal do paraná: trajetórias, obstáculos e supera es”. Fui aprovada na primeira fase de avalia o do projeto (reprovei depois da entrevista).

Na escola, novas reflexões surgiram com nossas atividades e discussões. Além das bolsistas, três alunas participaram como voluntárias. Muitas meninas se interessaram e assim a escola passou a discutir e prestar aten o nas meninas nas exatas. A participa o no Seminário do Projeto, no Um dia na Matemática e no Brincando de Matemático movimentou a escola: os alunos começaram a perguntar sobre o projeto, o que fazíamos, se terá continuidade, como participar. Fizemos algumas exposi es para divulgar os trabalhos.

Conclusão

Desta forma, acreditamos na importância de se desenvolver pesquisas neste cenário, pois conhecer a história e dar visibilidade a trajetória de mulheres no mundo da área das exatas é essencial para o desenvolvimento de ações e estratégias que visem à participação sem diferenças entre mulheres e homens na ciência, de modo a reparar as desigualdades ainda existentes, e assim traçar estratégias de mudanças, incorporando uma consciência crítica neste sentido, e como afirma Silva (2012), olhar com mais atenção e criticidade para as relações entre gênero e ciência implica problematizar certas “verdades” cristalizadas na história, contribuindo, talvez, com outras maneiras de fazer, de olhar, de viver e de ser. Como podemos perceber nos relatos acima, a percepção destas meninas mudou, tanto em relação à Matemática, como em sua própria maneira de se entender nesta área e no quanto podem fazer suas contribuições.

Referencias

Chamada CNPq/MCTIC Nº 31/2018 - Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação. Disponível em <
http://www.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p_p_id=resultadosportlet_WAR_resultadoscnpqportlet_INSTANCE_0ZaM&filtro=abertas&detalha=chamadaDetalhada&exibe=exibe&idResultado=47-1198-5840&id=47-1198-5840>. Acesso em 30/05/2020.

GARBI, G. G. **A Rainha das Ciências, um passeio histórico pelo maravilhoso mundo da Matemática.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

IGNOTOFSKY, R. **As cientistas, 50 mulheres que mudaram o mundo.** São Paulo: Blucher, 2017.

MENEZES, M. B. **A Matemática das Mulheres: as marcas de gênero na trajetória profissional das professoras fundadoras do Instituto de Matemática e Física da Universidade da Bahia (1941-1980).** Salvador: EDUFBA, 2019.

SILVA, F. F. **Mulheres na Ciência: vozes, tempos, lugares e trajetória.** Tese de Doutorado. Rio Grande: Universidade Federal do Rio Grande, 2012.