



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CÂMPUS UNIVERSITÁRIO PROF. Dr. SÉRGIO JACINTHO LEONOR/ARRAIAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

BETHANIA RIBEIRO RANGEL

**OS OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM COMO ALTERNATIVA PARA
ENSINO DAS CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS ELEMENTARES**

Arraias/TO

2021.1

BETHANIA RIBEIRO RANGEL

**OS OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM COMO ALTERNATIVA PARA
ENSINO DAS CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS ELEMENTARES**

A Monografia foi avaliada e apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Arraias, Curso de Licenciatura em Matemática para obtenção do título de Graduado e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Orientador: Dr. Ivo Pereira da Silva

Arraias/TO
2021.1

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

R196o Rangel, Bethania Ribeiro.

Os objetos virtuais de aprendizagem como alternativa para ensino das construções geométricas elementares. / Bethania Ribeiro Rangel. – Arraias, TO, 2021.

55 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins –
Câmpus Universitário de Arraias - Curso de Matemática, 2021.

Orientador: Ivo Pereira da Silva

1. Construções Geométricas. 2. Objetos Virtuais de Aprendizagem. 3. Aprendizagem Significativa. 4. Matemática. I. Título

CDD 510

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

FOLHA DE APROVAÇÃO

BETHANIA RIBEIRO RANGEL

OS OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM COMO ALTERNATIVA PARA ENSINO DAS CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS ELEMENTARES

Monografia apresentada à UFT- Universidade Federal do Tocantins, Campus Universitário de Arraias/Prof. Dr. Sérgio Jachinto Leonor. Curso de Licenciatura em Matemática. Foi avaliada para obtenção do título de licenciado em Matemática e aprovada em sua forma final pelo orientador e pela Banca Examinadora.

Data de aprovação: 09/08/2021

Banca Examinadora



Professor Dr. Ivo Pereira da Silva
Orientador (Presidente)



Professor Dra. Gisele Detomazi Almeida
Examinadora 1- Matemática-UFT-Arraias



Professora Dra. Márcia Cristina Barreto Fernandes Abreu
Examinador 2 - Pedagogia-UFT-Arraias



Professor Dr. Antonio Marcos Duarte de França
Examinador 3 - Matemática-UFT-Arraias

Arraias/ TO, 2021.1

AGRADECIMENTO

Agradeço...

Primeiramente a Deus pela vida, por seu amor incondicional e por estar sempre ao meu lado, minha fonte de força e proteção.

Aos meus familiares, por me apoiarem e entenderem os momentos que precisei me ausentar para dedicar a este trabalho.

Ao meu professor orientador, por toda paciência, parceria e conhecimento compartilhado.

E todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a formação e produção dessa pesquisa de conclusão de curso

RESUMO

RANGEL, Bethania Ribeiro. **Os Objetos Virtuais de Aprendizagem como facilitadores do ensino das Construções Geométricas Elementares**. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Licenciatura em Matemática. Universidade Federal do Tocantins, Arraias, 2021.

O presente trabalho apresenta o desenvolvimento de uma pesquisa qualitativa que teve como método de coleta de informações a observação, realizada nas aulas da disciplina de Construções Geométricas- UFT- Arraias -TO nos semestres letivo 2020/2 e 2021/1. Com o intuito de responder a seguinte questão problema: Como promover um aprendizado com significado, nos aprendizes, trabalhando com os objetos do conhecimento matemático dispostos na ementa da disciplina de Construções Geométricas através dos Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA)? Pensando em responder esse problema, a primeira ideia que veio à memória foi que a Geometria está presente em diversos objetos do nosso cotidiano, e é por meio desse saber que o aprendiz pensa e aprende as medidas, as formas e a capacidade das figuras, mostrando assim a importância de estudar as construções geométricas, pois estas proporcionam ao aprendiz maneiras de visualizar os conceitos, as definições e as propriedades das figuras geométricas estudadas, proporcionando uma aprendizagem com significado. Neste sentido, do aprendiz aprender com significado, após observação, análise e reflexão das aulas ministradas pelos professores A e B de construções geométricas, proponho neste trabalho atividades para serem desenvolvidas em aulas de Matemática, tais atividade nomeadas de objeto virtual de aprendizagem, com a intenção de desenvolver nos aprendizes uma aprendizagem significativa. Para construir o OVA esta pesquisa foi fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa defendida por David Ausubel. Seguindo as lentes dessa Teoria, deve ser levado em consideração tudo aquilo que o aprendiz já sabe sobre o objeto do conhecimento em estudo e esse conhecimento que deve ser utilizado como ponte para ensino do determinado objeto do conhecimento.

Palavras-chave: Construções Geométricas. Aprendizagem Significativa. Objetos Virtuais.

ABSTRACT

RANGEL, Bethania Ribeiro. **Virtual Learning Objects as facilitators of teaching Elementary Geometric Constructions.** Completion of course work. Licentiate Degree in Mathematics. Federal University of Tocantins, Arraias, 2021.

The present work presents the development of a qualitative research that had observation as a method of collecting information, carried out in the classes of the discipline of Geometric Constructions - UFT - Arraias -TO in the 2020/2 and 2021/1 academic semesters. In order to answer the following problem question: How to promote meaningful learning in learners, working with the objects of mathematical knowledge arranged in the syllabus of the Geometric Constructions discipline through Virtual Learning Objects (VLO)? Thinking about answering this problem, the first idea that came to mind was that geometry is present in many objects of our daily lives, and it is through this knowledge that the learner thinks and learns the measurements, shapes and capacity of figures, showing thus the importance of studying Geometric Constructions, as they provide the learner with ways to visualize the concepts, definitions and properties of the studied geometric figures, providing meaningful learning. In this sense, for the learner to learn with meaning, after observation, analysis and reflection of the classes taught by teachers A and B on geometric constructions, I propose in this work activities to be developed in Mathematics classes, such activities named Virtual Learning Object (VLO) , with the intention of developing in the apprentices a significant learning. To build the OVA this research was based on the Meaningful Learning Theory defended by David Ausubel. Following the lens of this Theory, everything that the learner already knows about the object of knowledge under study and this knowledge that must be used as a bridge for teaching the particular object of knowledge must be taken into account.

Keywords: Geometric Constructions. Meaningful Learning. Virtual Objects.

LISTA DE IMAGENS

| | |
|---|----|
| Imagem 1 - Mapas Conceituais | 13 |
| Imagem 2 - Ocultando os eixos | 30 |
| Imagem 3 - Ocultando as malhas | 30 |
| Imagem 4- Seleccionando a janela 2 para a construção do ponto | 30 |
| Imagem 5 - Construção do ponto | 31 |
| Imagem 6 - Construção da reta | 31 |
| Imagem 7 - Construção das retas perpendiculares | 31 |
| Imagem 8 - Renomear o ponto | 32 |
| Imagem 9 - Construção do segmento de reta | 32 |
| Imagem 10 - Construção de reta perpendicular que passe pelo ponto P | 32 |
| Imagem 11 - Construção de uma circunferência de centro O | 33 |
| Imagem 12 - Reta que encontre a circunferência no ponto D | 33 |
| Imagem 13 - Reta perpendicular que ligue os pontos D e B | 34 |
| Imagem 14 - Construção de circunferências | 34 |
| Imagem 15 - Pontos de interseção das circunferências | 35 |
| Imagem 16 - Construção da mediatriz do segmento AB | 35 |
| Imagem 17 - Construção de reta paralelas | 36 |
| Imagem 18 - Construção de reta AB | 36 |
| Imagem 19 - Construção do ponto C | 36 |
| Imagem 20 - Construção Arco de círculo AMB | 37 |
| Imagem 21 - Arco que corte AMB no ponto D e E | 37 |
| Imagem 22 - Construção da reta paralela FG | 38 |
| Imagem 23 - Construção do segmento de reta AB e AC | 38 |
| Imagem 24 - Construção de círculo que corte os lados do ângulo | 39 |
| Imagem 25 - Circunferência com centro em D e E | 39 |
| Imagem 26 - Ponto de interseção de circunferências de centro D e E | 39 |
| Imagem 27- Construção de semirreta que ligue os pontos A e F | 40 |
| Imagem 28 - Construção de circunferência com centro em A | 40 |
| Imagem 29 - Construção de circunferência com raio em A | 41 |
| Imagem 30 - Construção de circunferência com centro em C | 41 |
| Imagem 31 -Interseção das circunferências de centro D e C | 41 |

| | |
|---|----|
| Imagem 32 - Construção de semi reta AD e AE..... | 42 |
| Imagem 33 - Construção do ângulo de 45° | 42 |
| Imagem 34 - Construção de circunferência com centro em B..... | 42 |
| Imagem 35 - Ponto de interseção da circunferência com a reta..... | 43 |
| Imagem 36 - Construção da circunferência com centro em F | 43 |
| Imagem 37 - Construção da circunferência com raio em B..... | 44 |
| Imagem 38 - Interseção das circunferências com centro em F e G | 44 |
| Imagem 39 - Construção da semirreta BG e BH | 44 |
| Imagem 40 - Construção do ângulo de 45° | 45 |
| Imagem 41 - Construção do segmento de reta AB..... | 45 |
| Imagem 42 - Construção da reta r..... | 46 |
| Imagem 43 - Construção de circunferências | 46 |
| Imagem 44 - Ponto de interseção da circunferência com a reta r | 46 |
| Imagem 45 - Construção do segmento de reta CF..... | 47 |
| Imagem 46 - Construção de circunferência de centro em A..... | 47 |
| Imagem 47 - Construção do segmento de reta AB e BM | 48 |
| Imagem 48 - Construção de reta tangente ao círculo..... | 48 |
| Imagem 49 - Construção do segmento de reta AB..... | 49 |
| Imagem 50 - Construção de semireta no ponto A | 49 |
| Imagem 51 - Construção de circunferência com centro em A | 49 |
| Imagem 52- Construção de circunferência nos pontos de interseção | 50 |
| Imagem 53 - Pontos de interseção da circunferência com a semi reta | 50 |
| Imagem 54 - Construção do segmento de reta HB | 51 |
| Imagem 55 - Divisão do segmento em partes iguais..... | 51 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 9 |
| 2 ORGANIZADORES PRÉVIOS | 12 |
| 3 OS OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM | 14 |
| 4 CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS | 16 |
| 5 O CAMINHO PERCORRIDO NESTA PESQUISA | 18 |
| 5.1 A observação das aulas da disciplina de Construções Geométricas | 20 |
| 6 DESDOBRAMENTO DAS OBSERVAÇÕES EM SALA DE AULA: O OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAGEM PRODUZIDO | 23 |
| 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 53 |
| REFERENCIAS | 55 |

1 INTRODUÇÃO

A presente monografia apresenta os resultados de uma pesquisa qualitativa que teve como método de coleta de informações a observação, esta observação ocorreu nas aulas da disciplina de Construções Geométricas- UFT- Arraias -TO no semestre letivo 2020/2 e 2021/1. Toda essa pesquisa ocorreu na busca de responder a seguinte questão problema: Como promover um aprendizado com significado, nos aprendizes, trabalhando com os objetos do conhecimento matemático dispostos na ementa da disciplina de Construções Geométricas através dos Objetos Virtuais de Aprendizagem?

Na busca de resposta ao problema, a primeira ideia que veio à memória foi que a Geometria está presente em diversos objetos do nosso cotidiano. Pensando na Geometria como saber escolar fica claro que é por meio desse saber que o aprendiz pensa e aprende formalmente as medidas e as formas das figuras, e é nesse processo que entra em discussão as construções geométricas, pois estas proporcionam ao aprendiz maneiras de visualizar os conceitos, as definições e as propriedades das figuras geométricas estudadas. Para que haja o processo de visualização na Geometria é essencial que o estudante tenha desenvolvido habilidades a respeito dos objetos do conhecimento elementares da Geometria com significado e não arbitrariamente.

Na perspectiva de discutir a aprendizagem significativa proponho, nesta monografia, atividades para serem desenvolvidas em aulas de Matemática, tais atividade chamo de Objetos Virtuais de Aprendizagem e a intenção destas é desenvolver nos aprendizes uma aprendizagem significativa.

Esse OVA foi construído a partir dos objetos do conhecimento matemático dispostos na ementa da disciplina de Construções Geométricas e foi todo fundamentado na Teoria da Aprendizagem Significativa defendida por David Ausubel. Para a criação do OVA seguindo as lentes da Teoria da Aprendizagem Significativa, deve ser levado em consideração tudo aquilo que o aprendiz já sabe sobre o objeto do conhecimento estudado e esse conhecimento que deve ser utilizado como âncora para ensino do determinado objeto do conhecimento. Seguindo essa linha de pensamento, no OVA é trabalhado tudo que o aprendiz aprendeu com significado,

pois de acordo com Teoria da Aprendizagem Significativa, a estrutura cognitiva preexistente irá influenciar e auxiliar na aprendizagem do objeto do conhecimento em estudo. Portanto, os Objetos Virtuais de Aprendizagem apresentados nesta monografia tem o intuito de otimizar o ensino de construções geométricas, facilitando o processo de visualização das figuras, dos desenhos geométricos, da demonstração de conceitos e propriedades possibilitando assim uma aprendizagem de forma espontânea e significativa, pois torna visíveis e manipuláveis as figuras geométricas que os livros já trazem prontas.

Toda essa ideia apresentada sobre a criação do OVA só foi possível ser feita devido a observações feitas nas aulas. Essa observação se desenvolveu seguindo os seguintes passos: primeiro, foi-se conhecer os objetos do conhecimento matemático dispostos na ementa da disciplina de Construções Geométricas da UFT, Campus Arraias para saber se eles poderiam ser trabalhados a partir dos objetos virtuais de aprendizagens; segundo, ficou destinada observação das aulas da disciplina de Construção Geométrica ofertadas no semestre 2020/2 e 2021/1. o terceiro, passo foi o momento onde ocorreu a seleção de um objeto do conhecimento matemático para construir os OVA; O quarto, passo foi a observação e construção dos objetos virtuais de aprendizagens para ensinar o determinado objeto do conhecimento selecionado da ementa de construções geométricas.

Esses passos foram seguidos tendo a seguinte hipótese: Os objetos do conhecimento matemático dispostos na ementa da disciplina de Construções Geométricas ensinado no formato de um OVA se tornam atividades interativas que estimulam e facilitam a aprendizagem, uma vez que trabalhando deste modo o aprendiz pensa, faz, experimenta, interpreta, constrói e visualiza os objetos do conhecimento proporcionando assim uma aprendizagem significativa.

A justificativa que nos acompanhou foi a de que o processo de ensinar e o de aprender são tarefas complexas, ocasionando muitos sucessos e superação de dificuldades, porém para uma melhor qualidade do ensino e aprendizagem da Geometria o professor pode fazer uso das construções geométricas, pois esta é de suma importância para representação e visualização de conceitos geométricos. No entanto, para se ter a aprendizagem de construções geométricas, faz-se necessário que o aprendiz tenha uma boa base sobre os conceitos e definições das geometrias. Porém, as dificuldades e omissão do ensino de geometria desde a educação básica

traz como consequência, estudantes que apresentam grandes dificuldades quando se trata de percepção visual.

Nesse contexto, o OVA é uma alternativa que pode proporcionar aos aprendizes matriculados na disciplina Construções Geométricas caminhos para explorá-la de maneira mais completa, possibilitando a compreensão das definições e propriedades dos sólidos em estudo, minimizando a exposição mecânica e conteudista do ensino em sala de aula, e possibilitando a construção de elos entre o ensino e a aprendizagem deste conteúdo.

Logo, o objetivo geral desta pesquisa foi construir um OVA utilizando o objeto do conhecimento Construções Elementares que está disposto na ementa da disciplina de Construções Geométricas que possa estruturar uma aprendizagem significativa estimulando o aprendiz a desenvolver sua curiosidade, criatividade e se sinta motivado nas aulas.

Para que este objetivo fosse atingido, lancei mão dos objetivos específicos que consistia em: Compreender como os organizadores prévios podem contribuir para aprendizagem significativa; Entender como os objetos virtuais de aprendizagem podem facilitar a aprendizagem de construções elementares; Investigar a importância de estudar construções geométricas; Apresentar o caminho percorrido para a criação de alternativas através do OVA para ensino e aprendizagem de construções elementares; Conhecer o objeto do conhecimento disposto na disciplina de Construções Geométricas; Analisar como o OVA podem contribuir para melhoria do ensino e aprendizagem dos objetos do conhecimento matemático dispostos na ementa da disciplina de construções geométricas; Identificar os conhecimentos prévios necessários para o entendimento do objeto do conhecimento matemático selecionado da ementa da disciplina de Construções Geométricas para construção do OVA; Construir o objeto virtual de aprendizagem.

2 ORGANIZADORES PRÉVIOS

Os organizadores prévios são sugeridos como um recurso facilitador da aprendizagem significativa, servindo de âncora entre novos conhecimentos e os já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Sendo assim, podem tanto servir como pontes relevantes para a aprendizagem do novo conhecimento, como podem estabelecer relações entre outras áreas do conhecimento já existentes na estrutura cognitiva relacionáveis com o novo conhecimento.

Segundo Moreira, a principal função do organizador prévio é:

“ [...] a de servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deveria saber a fim de que o novo material pudesse ser aprendido de forma significativa. Ou seja, organizadores prévios são úteis para facilitar a aprendizagem na medida em que funcionam como “pontes cognitivas” (MOREIRA, 2012, p. 02).

Desse modo, os organizadores prévios são trabalhados de acordo com o grau de familiaridade prévia do aprendiz com a tarefa de aprendizagem. Quando o material não é familiar para os aprendizes envolvidos, deve utilizar um organizador, do tipo expositivo, partindo daquilo que o aprendiz já sabe em outras áreas de conhecimento para servir como um ponto inicial de ancoragem. Quando o material é familiar, deve utilizar um organizador do tipo comparativo, partindo de algum conhecimento similar já existente da estrutura cognitiva para ser usado como “ponte” entre aquilo que é familiar para o aprendiz e o que ele precisa saber para aprender significativamente.

Nesse contexto, devem ser trabalhados como materiais introdutórios apresentados antes do material a ser aprendido, relacionados às idéias existentes na estrutura cognitiva com o novo material a ser apreendido, com o intuito de facilitar a aprendizagem, fazendo um papel de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele precisa saber, pois dessa forma irá aprender o novo material de maneira significativa.

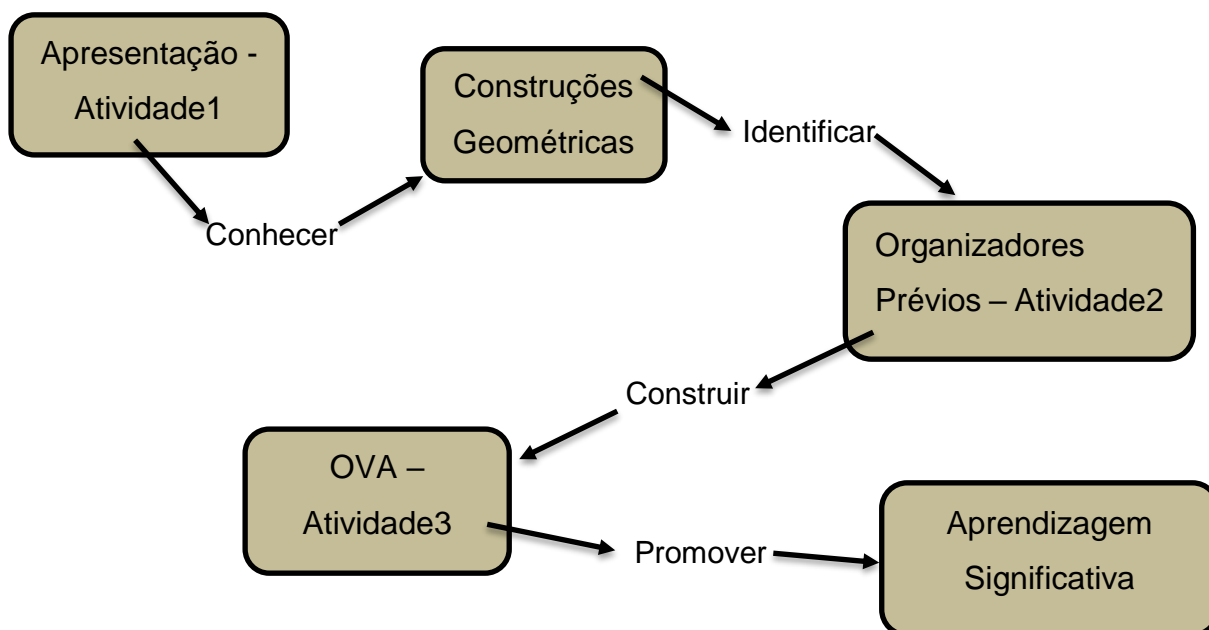
Ainda segundo Moreira (2012), os organizadores prévios:

“[...] são materiais introdutórios apresentados antes do material de aprendizagem em si. Contrariamente a sumários que são, de um modo geral, apresentados ao mesmo nível de abstração, generalidade e abrangência, simplesmente destacando certos aspectos do assunto, organizadores são apresentados em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade.” (MOREIRA, 2012, p. 02).

Portanto, os conhecimentos prévios que os aprendizes trazem de sua vivência cotidiana sobre a geometria poderão servir de material introdutório para promover uma aprendizagem significativa dos objetos do conhecimento presente na ementa de construções geométricas. Dessa forma, o conhecimento preexistente na estrutura cognitiva do aprendiz servirá de âncora para a assimilação de novas informações, essa interação entre a nova informação e o conhecimento já adquirido pelo acadêmico acontecerá de forma substantiva e não arbitrária, a assimilação ocorrerá de maneira eficaz, resultando em uma aprendizagem significativa, e isso é possível com a utilização dos organizadores prévios.

Os mapas conceituais são apresentados em forma de diagrama propostos como uma estratégia com o intuito de facilitar e promover uma aprendizagem significativa. Nesse sentido, foi desenvolvido um esquema de atividades como alternativa para serem desenvolvidas em aulas de construções geométricas.

Imagem 1- Mapas Conceituais



Fonte: Própria do autor, 2021

3 OS OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

Os objetos virtuais de aprendizagem pensados para o ensino da Matemática se caracterizam como uma alternativa que possibilita ao professor fazer uma mediação entre os saberes teóricos e o conhecimento que o aprendiz possui. Essa abordagem em aulas de Matemática pode facilitar a aprendizagem da matemática e auxiliar na superação de dificuldades de aprendizagem.

De acordo, Lima(2016):

“As tecnologias virtuais de aprendizagem se configuram como possibilidade de mediação no ensino por parte do professor, e, na interação e aprendizagem por parte do aluno, satisfazendo, assim, uma necessidade em trazer para o contexto de sala de aula as múltiplas interfaces oferecidas pelas mídias interativas.” (LIMA , 2016, p.02.)

Durante minha trajetória na educação escolar, percebi nas aulas de Matemática que os objetos do conhecimento matemático geralmente foram expostos, apresentados e ensinados apenas de uma forma bastante teórica, bem distante daquilo que o aprendiz aprendeu durante os anos escolares anteriores. Tudo parecia novo sem relação nenhuma com aquilo que a gente já sabia. Levanto a hipótese de que tal situação dificulta a compreensão e aceitação desse novo objeto do conhecimento que seria apresentado para estudo, esse modo de abordar os objetos do conhecimento no ensino da Matemática, acredito que, afasta as possibilidades de um melhor aprendizado, uma vez que, o aprendizado memorizado, sem assimilação com o concreto, não tem significado e conseqüentemente não constrói a aprendizagem.

Desse modo, a ideia de trazer o OVA para as aulas de matemática,

[...] pode proporcionar às aulas de matemática, e mais especificamente às de geometria, uma vivacidade que não se presencia nesta área do saber mediada de forma expositiva (quadro e giz), pois o aluno não consegue uma abstração holística dos sólidos geométricos em sua tridimensionalidade e isso dificulta sua formação adequada, (LIMA, 2016, p. 03).

Sendo assim, o uso de recursos tecnológicos, que envolvam situações matemáticas e o raciocínio lógico, estimula o aprendiz a questionar, a pensar e buscar resposta por si próprio, proporcionando assim uma aprendizagem concreta e significativa, uma vez que na aprendizagem significativa, ocorre uma mudança conceitual que proporciona a construção do conhecimento, e na aprendizagem

mecânica acontece a repetição sem atribuição de significação, logo o saber novo é armazenado isoladamente na estrutura cognitiva do aprendiz, acarretando o esquecimento e a dificuldade de associação com novos conhecimentos.

Atualmente, nos anos de 2020 e 2021, os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), foram reconhecidos nos “quatro cantos do mundo”, isso devido ao isolamento social que estamos enfrentando como medida preventiva contra a covid-19, onde foi necessário estar adotando um novo modelo de ensino, que é a modalidade remota. Sendo assim, o AVA têm desempenhado um papel fundamental, e se tornaram muito comuns no processo de ensinar e aprender, pois ampliou as possibilidades de interação, comunicação e compartilhamento entre docentes e discentes no processo de ensino e aprendizagem.

Os ambientes virtuais de aprendizagem conseguem estabelecer a comunicação de forma qualificada, entre o presencial e o virtual. Possibilitando assim, que o professor desenvolva, remotamente, o processo de ensinar de um modo inovador, conseqüentemente facilitando o aprendizado através da comunicação interativa.

Essa alternativa possibilitada pelas tecnologias digitais permite ao professor buscar uma inovação na abordagem dos objetos do conhecimento. Essa abordagem inovadora está se dando pela construção dos objetos virtuais de aprendizagens, que apresentam os exercícios, os problemas de forma mais interativa, que permite ao aprendiz visualizar, pensar, fazer e aprender tornando assim, uma aprendizagem com significado. No caso desta monografia o objeto do conhecimento selecionado para construção do OVA é o das construções geométricas.

4 CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS

As construções geométricas existem desde a antiguidade, foram desenvolvidas pelos gregos como uma forma de resolver problemas geométricos, isso por acreditar que, através das construções geométricas, torna-se mais fácil visualizar as propriedades das figuras em estudo. Segundo, autor:

As Construções Geométricas foram desenvolvidas pelos gregos e repassadas através dos tempos como uma forma de resolver problemas geométricos e até algébricos. Isso se dá pelo fato de, através das Construções Geométricas, torna-se mais fácil de visualizar as propriedades das figuras envolvidas na resolução. As Construções Geométricas podem ser encontradas facilmente como componente curricular nos cursos de graduação em Matemática e são desenvolvidas apenas com o uso dos instrumentos régua e compasso, (MARCA et al, 2016, p. 02).

Nas construções geométricas são utilizadas apenas a régua e o compasso. A régua permite desenhar uma reta passando por dois pontos dados e o compasso para desenhar uma circunferência cujo raio é dado por um segmento e cujo centro é um ponto dado, seu método de construção é baseado utilizando propriedades geométricas das figuras.

A pureza das construções com régua e compasso é a mesma da geometria analítica que também resolve, de forma equivalente, problemas de geometria usando as coordenadas (pontos dados), a equação da reta (régua) e a equação da circunferência (compasso) (WAGNER, 2015, p. 3-4).

O ensino de construções geométricas se faz presente até os dias atuais. Através dela o aprendiz consegue visualizar e compreender as propriedades das figuras estudadas na geometria, que são essenciais para conseguir desenvolver as construções. Dessa forma, trabalha os conhecimentos prévios dos aprendizes, onde em muitos momentos é necessário relembrar conceitos já adquiridos por eles. Durante a construção é fundamental que o aprendiz tenha que ter conhecimento dos conceitos e propriedades das figuras geométricas. Segundo Wagner:

As construções geométricas continuam até hoje a ter grande importância na compreensão da Matemática elementar. Seus problemas desafiam o raciocínio e exigem sólido conhecimento dos teoremas de geometria e das propriedades das figuras e não é exagero dizer que não há nada melhor para aprender geometria do que praticar as construções geométricas, (WAGNER, 2015, p. i).

Nesse contexto, as construções exploram os conhecimentos prévios existentes da estrutura cognitiva dos aprendizes, desenvolvem o raciocínio lógico e matemático, estimulando a compreensão e o aprofundamento de novos conhecimentos matemáticos, acarretando uma aprendizagem significativa.

5 O CAMINHO PERCORRIDO NESTA PESQUISA

No caminho percorrido na pesquisa a metodologia adotada foi de abordagem qualitativa e teve como processo de coleta de dados a observação em duas turmas de construções geométricas na UFT campus Arraias- TO, ofertadas nos semestres 2020/2 e 2021/1 e ministradas pelos docentes Maria Emília da Silva e Antônio Marcos Duarte de França.

As turmas de construções geométricas eram pequenas, apenas alguns acadêmicos participavam das aulas para tirar dúvidas dos exercícios aplicados pelos professores. Como os encontros ocorriam de forma remota, então foi criado grupo de WhatsApp para os estudantes interagirem e trocarem informações sobre a disciplina. No semestre 2020/2 a professora escolhia alunos para escolherem um exercício da lista e apresentar no final da aula utilizando o Geogebra. Já no semestre 2021/1 o professor pedia aos acadêmicos para escolherem alguns exercícios do livro para resolver junto com a turma pelo Geogebra.

A observação é adotada como um método de coleta de informações da pesquisa qualitativa e esta foi realizada para identificar os conhecimentos prévios que são essenciais para facilitar a aprendizagem dos conteúdos ensinados pelos professores na disciplina de Construções Geométricas.

A partir das informações coletadas nas turmas foi possível desenvolver um esquema de atividades para serem aplicadas em turmas de construções geométricas, quando os estudantes estivessem estudando o objeto do conhecimento matemático construções elementares. Com intuito de melhorar o ensino e aprendizagem, promovendo assim uma aprendizagem significativa.

Para alcançar os objetivos dessa pesquisa que foram “compreender como os objetos virtuais de aprendizagens pode contribuir para melhoria do ensino e aprendizagem dos objetos do conhecimento matemático dispostos na ementa da disciplina de Construções Geométricas”, foram realizados os seguintes procedimentos:

- A observação das turmas de construções geométricas permitiu conhecer os objetos do conhecimento presente na ementa da disciplina de Construções Geométricas e entender a realidade dos acadêmicos matriculados na disciplina e com isso foi possível pensar nas mais diversas maneiras de estar construindo os OVAs de uma forma flexível

e acessível a todos os diferentes perfis de acadêmicos matriculados nessa disciplina;

- Após o período de observação, que serviu para “identificar os conhecimentos prévios necessários para o entendimento do objeto do conhecimento matemático selecionado da ementa da disciplina de Construções Geométricas para construção dos objetos virtuais de aprendizagens”, foi realizado um levantamento das habilidades referente ao conhecimento sobre geometria plana que os acadêmicos precisam desenvolver na educação básica. De acordo com o levantamento sobre as habilidades que estão propostas na BNCC desenvolvi a Atividade 2 do OVA que ajudará a atingir um dos objetivos desta pesquisa;
- Otimizar a construção do pensamento geométrico através dos objetos virtuais de aprendizagens foi um dos nossos objetivos. Essa otimização partiu das informações adquiridas por meio dos organizadores prévios, e a partir dela foi possível desenvolver o OVA, com o intuito de orientar e sanar dificuldades encontradas pelos aprendizes ao estudar construções elementares. Criando condições favoráveis para ensinar conteúdos dos quais os acadêmicos pensam não gostam ou que têm dificuldade para aprender;
- Conhecer os objetos do conhecimento matemático dispostos na ementa da disciplina de Construções Geométricas da UFT, Campus Arraias;
- Selecionar um objeto do conhecimento matemático para construir o OVA;
- Construção dos objetos virtuais de aprendizagens.

A utilização dos objetos virtuais de aprendizagens associados ao objeto de conhecimento em estudo, permitem estimular a imaginação, a criatividade e a mobilização de estratégias para resolução das atividades, possibilitando maneiras de orientar e conduzir os acadêmicos para terem a liberdade para expressar e enriquecer as suas ideias, de forma espontânea sem que o professor precise dizer aos aprendizes o que devem ou não devem fazer, e assim proporcionar caminhos onde os mesmos conseguem construir seu próprio conhecimento.

5.1 A observação das aulas da disciplina de Construções Geométricas

Para desenvolver esta etapa da pesquisa, adotei os procedimentos da pesquisa qualitativa utilizando como método de coleta de informações a observação participativa. Essa observação foi das aulas ministradas, dos objetos de conhecimento matemático ofertados nessa disciplina, das maneiras que os professores utilizavam os objetos aprendizagem (OA) e também os objetos virtuais de aprendizagens para ensinarem os conteúdos que estavam dispostos na ementa.

A partir da observação participativa, determinei o objeto do conhecimento Construções Elementares para construção do OVA. Selecionei as atividades desenvolvidas pelos professores da disciplina de Construções Geométricas no semestre de 2020/2 e 2021/1. Essas atividades foram reformuladas por meio do aplicativo de matemática dinâmica Geogebra com o intuito de facilitar a visualização matemática e conseqüentemente proporcionar uma aprendizagem significativa.

Sobre o período de observação, no semestre letivo 2020/2 as aulas da disciplina de construções geométricas ministradas no período 2020.2 pelo professor ocorriam em momentos síncronos e assíncronos. Aulas remotas com 25% de lives (encontros síncronos) e o restante (encontros assíncronos), atividades de exercícios com o uso do compasso, régua para a construção geométrica. Utilizando o GeoGebra para demonstrar os exemplos das construções geométricas sobre o objeto do conhecimento estudado.

Os conteúdos estudados sobre construções elementares foram: retas paralelas e perpendiculares; mediatriz, bissetriz, e o arco capaz; divisão de um segmento em partes iguais; traçado das tangentes a um círculo. Foram ministradas em momentos síncronos explicando os conteúdos através de slides via sala de aula virtual *google meet* e os exemplos das construções de cada conteúdo era desenvolvida pelo Geogebra. Em cada encontro síncrono, o professor determinava dois acadêmicos para escolher um dos exercícios da lista de atividades e apresentar a construção do exercício pelo *Geogebra* no próximo encontro.

Para os encontros assíncronos o professor disponibilizava lista de atividades sobre os conteúdos já estudados, onde os exercícios deveriam ser construídos utilizando régua e compasso. Estas listas eram digitalizadas e compartilhadas no AVA, a plataforma de ensino adotada pela universidade.

Sobre a observação das aulas aplicadas sobre construções elementares

no semestre 2021.1 foram ministradas em momentos síncronos e assíncronos. Utilizando a plataforma do AVA, o professor disponibilizava o material que o acadêmico deveria estudar do livro adotado e que seria explicado durante o encontro síncrono, material correspondente a primeira semana de estudo.

Durante o encontro síncrono o professor explicava o conteúdo de construções elementares e utilizava o Geogebra para realizar as construções explicado, demonstrando as possibilidades de realizar as construções utilizado régua e compasso, justificando cada construção por meio dos conteúdos de geometria já estudados na Geometria Plana. Para os encontros assíncronos o professor disponibilizava listas de exercícios para os estudantes desenvolverem o que aprenderam a respeito de cada conteúdo estudado, tais atividades desenvolvidas eram digitalizadas e anexadas no AVA.

Sendo assim, o professor organizou suas aulas sempre com dois encontros síncronos, ambos com quatro horas/aula. O primeiro encontro síncrono o professor utilizava para explicação dos conteúdos, por exemplo, construções elementares: retas paralelas e perpendiculares; mediatriz, bissetriz, e o arco capaz; divisão de um segmento em partes iguais; traçado das tangentes a um círculo; No segundo encontro síncrono o professor utilizava para resolver exemplos onde o professor selecionava alguns exemplos do livro e por meio do Geogebra desenvolvia o exemplo passo a passo junto com a turma, explicando em cada etapa e como poderia ser feita utilizando régua e compasso.

As atividades assíncronas também eram computadas quatro horas aulas e era toda destinada à resolução de exercícios, o docente escolhia os exercícios do livro ou deixava a critério dos acadêmicos a escolha.

Reflexão sobre a observação das aulas dos dois professores. As metodologias de ensinar Matemática adotada pelos dois professores de construções geométricas eram semelhantes.

O professor do semestre 2020.2 realizava as construções no Geogebra e este era utilizado para explicar os caminhos percorrido para construir as figuras. Porém, o Professor do semestre 2021.1 conseguiu na exploração do conteúdo estudado combinar suas explicações com o Geogebra, proporcionando assim um ensino interativo e com mais significado. Ao utilizar o Geogebra nas demonstrações das construções elementares o docente conseguiu exemplificar passo a passo das construções de forma clara, oportunizando aos acadêmicos a possibilidade de

visualizar e manipular a teoria abordada pelo livro. Deste modo, o acadêmico teve a oportunidade de visualizar, pensar, construir e justificar as construções geométricas desenvolvidas naquela aula e que os livros já traziam prontas. Percebi que esse movimento nas aulas, pode ser entendido como um OVA, pois o próximo passo solicitado pelo professor aos acadêmicos era desenvolver essa mesma atividade realizada no Geogebra através da régua e compasso.

A metodologia que o professor do semestre 2021.1 utilizou para ensinar Matemática exigia dos acadêmicos os conhecimentos já estudados na disciplina de Geometria Plana, que neste curso de Licenciatura em Matemática que se desenvolveu esta pesquisa é pré-requisito para cursar a disciplina de Construções Geométricas. Além disso, esses conhecimentos, considerados pré-requisitos, servem como base para desenvolver as construções elementares e justificá-las, proporcionando chegar ao objetivo proposto pela disciplina, percebi que essa ideia do acadêmico trabalhar com os pré-requisitos e atingir o objetivo proposto se assemelha com o que propõe a Teoria da Aprendizagem Significativa defendida pelo autor David Ausubel.

6 DESDOBRAMENTO DAS OBSERVAÇÕES EM SALA DE AULA: O OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAGEM PRODUZIDO

A fase da observação permitiu coletar informações que serviu como âncora para construção dos objetos virtuais de aprendizagens, pois, conhecendo duas turmas de acadêmicos foi possível pensar em um esquema dentro de uma atividade que pudesse auxiliar o professor na identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes que são essenciais para facilitar a abordagem do conteúdo que consta na ementa da disciplina e que o professor deverá trabalhar em sala de aula. Esse esquema pensado é o primeiro passo para a produção dos objetos virtuais de aprendizagens, pois seguindo a Teoria da Aprendizagem Significativa, do autor David Ausubel, “se tivesse que reduzir a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigue isso e ensine-o de acordo” (AUSUBEL apud MOREIRA, 2006, p. 06). Deve ser levado em consideração tudo que o estudante aprendeu com significado e não de forma arbitrária, certos de que a estrutura cognitiva preexistente influencia e facilita a aprendizagem do objeto do conhecimento matemático determinado para estudo.

Logo, fez-se necessário pensar em um esquema de atividades, um instrumento de coleta de informações, que o professor utilizaria para conhecer o estudante e aquilo que o estudante já sabe sobre determinado objeto do conhecimento estudado, ou seja, algo que pudesse acompanhar a construção da estrutura cognitiva.

Para o primeiro contato com a turma, imaginei que as atividades acadêmicas ainda podem estar ocorrendo através da modalidade de ensino remoto. Pensando na construção desse instrumento, o primeiro passo dado foi construir instrumento de coleta de informações, a primeira atividade do OVA, nomeada de “Atividade 1- Formulário de apresentação”, por meio deste, o professor conhecerá os acadêmicos matriculados na turma da disciplina de Construções Geométricas.

Quadro 01 - Atividade 1- Formulário de apresentação

OS OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM (OVA) COMO FACILITADORES DO ENSINO DAS CONSTRUÇÕES ELEMENTARES.

Orientador: Ivo Pereira da Silva

Acadêmica: Bethania Ribeiro Rangel

1- Qual o seu nome completo?

2- Qual seu período?

- 3- Para acessar os encontros síncronos utiliza:
- () Wifi
 - () Dados Móveis
 - () "Chip" para estudante
 - () banda larga
 - () Do vizinho
- 4- Para realizar suas atividades no AVA (remotas) você usa:
- () Celular pessoal
 - () Celular Compartilhado
 - () Computador Pessoal
 - () Computador Compartilhado
- 5- Quantas horas consegue dedicar por semana para estudar construções geométricas?
- () Entre 2 e 3 horas diárias
 - () menos de 1 hora diária
 - () mais de 1 hora diária
- 6- Quantas disciplinas está cursando neste período? Quais?
- 7- Qual foi seu aproveitamento quando estudou geometria plana?
- 8-O que espera da disciplina de Construções Geométricas?
- 9- Comentários e/ou perguntas

Fonte: Própria do autor, 2021

Dando continuidade a construção do OVA, foi pensando na construção de um instrumento de coleta de informações sobre o que o estudante já sabe sobre a disciplina em questão. O primeiro passo dado foi fazer um levantamento das habilidades dispostas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) referentes a geometria plana, que é considerada como pré-requisito da disciplina de Construção Geométrica do curso de Licenciatura em Matemática que desenvolveu a pesquisa. Para ter um bom desempenho nessa disciplina os acadêmicos precisam ter desenvolvido essas habilidades propostas na BNCC enquanto frequentavam a educação básica.

Como uma forma de levantar informações sobre quais habilidades desenvolvidas pelos estudantes no decorrer de sua vida estudantil a respeito de construções geométricas, e com base no levantamentos das habilidades que devem ser desenvolvidas pelos estudantes, conforme dados coletados na BNCC, foi elaborado um formulário com algumas atividades lembrando conceitos da geometria durante a educação básica. A partir dos resultados obtidos analisar quais as habilidades que o aprendiz conseguiu desenvolver até o momento.

As habilidades desenvolvidas pelos estudantes são entendidas como organizadores prévios, possamos dizer que é tudo que o acadêmico aprendeu de forma significativa e já consta como existente na estrutura cognitiva, e estas

habilidades servirão como base para aprender os saberes ensinados a eles, pelos professores, sobre o objeto do conhecimento matemático.

Após realizado o levantamento das habilidades, retomei a construção do instrumento de coleta de informações, e após finalizá-lo, nomeei de “ Atividade 2- Formulário *on-line* - Relembrando Conceitos”, compartilhei via *google forms*, como apresentado no Quadro 02. Esse questionário tem como intuito de levantar os conhecimentos prévios dos acadêmicos que irão desenvolver o estudo sobre o objeto de conhecimento, Construções Elementares, selecionado para estudo. Os resultados obtidos deste questionário “atividade de sondagem” servirão de base para o ensino de construções elementares através do OVA que poderá ser utilizado como ponte para aprendizagem significativa do objeto do conhecimento em estudo.

Quadro 02 - Atividade 2- formulário *on-line*

Atividade 2 - Formulário *on-line* - Relembrando Conceitos

Prezado(a) Acadêmico(a), vamos relembrar alguns conceitos importantes sobre Geometria.

E-mail _____

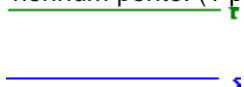
Acadêmico (a): _____

1. Quando dobramos uma figura ao meio e as partes coincidem, dizemos que ela não apresenta simetria.



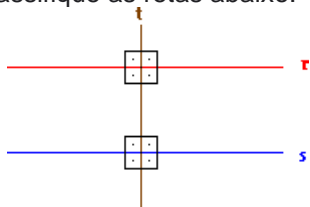
Marcar apenas uma alternativa () Verdadeiro () Falso

2. Retas paralelas nunca se encontram por mais que se prolonguem, e não se cruzam em nenhum ponto. (1 ponto)



Marcar apenas uma alternativa () Verdadeiro () Falso

3. Classifique as retas abaixo:



Marcar apenas uma alternativa

() paralelas () concorrentes e perpendiculares () concorrentes e oblíquas

4. Triângulo que têm 3 lados com a mesma medida?

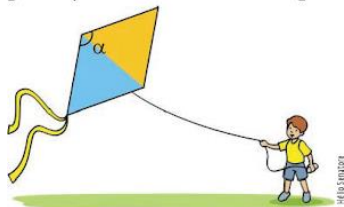
Marcar apenas uma alternativa

() Triângulo equilátero () Triângulo isósceles () Triângulo escaleno

5. Em um paralelepípedo retângulo, qual a quantidade de faces, arestas e vértices? Marcar apenas uma alternativa

- () 4 faces, 6 arestas e 2 vértices
 () 6 faces, 12 arestas e 8 vértices
 () 12 faces, 6 arestas e 8 vértices

6. (Seşi-SP) Mozart fez uma pipa juntando dois triângulos equiláteros, como mostra a figura. O ângulo α é:



Marcar apenas uma alternativa

- () agudo e mede 90° . () obtuso e mede 60° . () obtuso e mede 120° . () obtuso e mede 150°

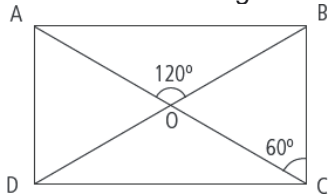
7. Quantos eixos de simetria tem a figura?



Marcar apenas uma alternativa

- () 2 eixos () 5 eixos () 4 eixos () 6 eixos

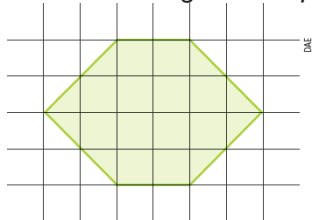
8. Observe o retângulo ABCD. Quanto aos lados, que nome tem o triângulo BOC?



Marcar apenas uma alternativa

- () Isósceles () Escaleno () Equilátero

9. Observe a figura e responda. Quantos lados tem esse polígono?



Marcar apenas uma alternativa

- () 4 lados () 6 lados () 8 lados () 9 lados

10. Observe a planta de um bairro mostrada na figura e responda. Quais ruas são perpendiculares?



Marcar apenas uma alternativa

() A e B; () M e N; () A e C; () B e M.

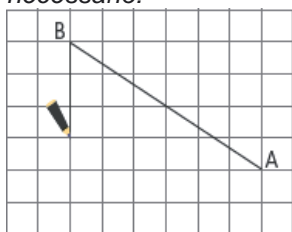
11. Observe a figura e indique quais linhas são paralelas



Marcar apenas uma alternativa

() A linha do meio em relação às linhas de fundo
 () Uma linha lateral e uma linha de fundo
 () A linha do meio em relação às linhas laterais.

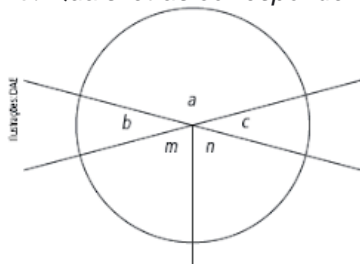
12. Observe o desenho. Para você completar o desenho do triângulo retângulo na malha quadriculada, partindo do ponto em que o lápis está desenhado e chegando ao ponto A, seria necessário:



Marcar apenas uma alternativa

() virar à direita até o ponto A.
 () virar a esquerda até o ponto A.
 () descer dois quadradinhos e virar à direita até o ponto A.
 () descer um quadradinho e virar à direita até o ponto A

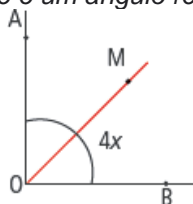
13. Quais letras correspondem as medidas de ângulos opostos pelo vértice?



Marcar apenas uma alternativa

() b e a; () a e m; () a e n; () a e m+n

14. Na figura, OM é bissetriz de $\widehat{A\hat{O}B}$, que é um ângulo reto. Qual é a medida de $\widehat{A\hat{O}M}$?



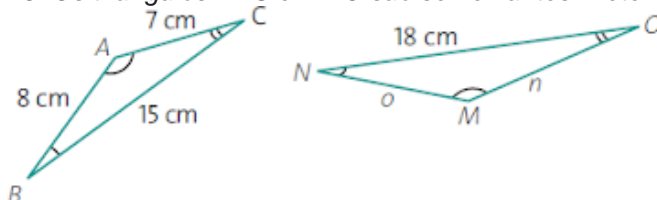
Marcar apenas uma alternativa

() 90° () 60° () 45° () 180°

15. Corte canudinhos de refresco com os comprimentos de 12 cm, 9 cm, 7 cm e 3 cm. Com eles procure construir todos os triângulos possíveis. Quantos triângulos conseguiu construir? Marcar apenas uma alternativa

3 2 4 1

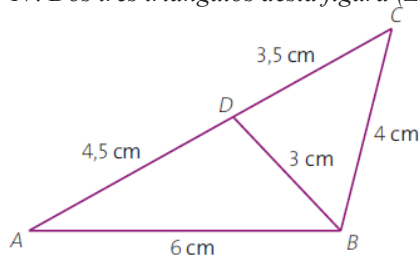
16. Os triângulos ABC e MNO são semelhantes. Determine as medidas n e o.



Marcar apenas uma alternativa

- $n=49,4$ cm e $o=60,6$ cm
 $n=58,4$ cm e $o=59,6$ cm
 $n=38,4$ cm e $o=55,6$ cm
 $n=59,6$ cm e $o=58,4$ cm

17. Dos três triângulos desta figura ($\triangle ABC$, $\triangle BCD$ e $\triangle ABD$), há dois que são semelhantes. Quais são eles?



Marcar apenas uma alternativa

- $\triangle ABC$ e $\triangle BCD$
 $\triangle BCD$ e $\triangle ABD$
 $\triangle ABC$ e $\triangle ABD$

18. Considere que os pontos, as retas e os planos citados são distintos e assinale a afirmação falsa.

Marcar todas as alternativas que se aplicam

- Por 2 pontos passa uma única reta;
 3 pontos são sempre colineares;
 Pontos colineares são coplanares;
 Existem 5 pontos não coplanares.
 Pontos coplanares podem ser colineares

Fonte: Própria do autor, 2021

A ideia é apresentar como sugestão este formulário para que o professor conheça o que o aluno já sabe sobre o assunto abordado. De posse das respostas desse questionário, o professor que desenvolver esse OVA em suas aulas terá condições de saber que conhecimentos os acadêmicos têm sobre o determinado assunto tratado, e o que o aluno já sabe, eu considero como sendo os organizadores prévios. Os organizadores prévios são os conhecimentos preexistentes na estrutura cognitiva do acadêmico que poderá servir como base para a assimilação de novos

saberes sobre o assunto abordado na aula, pois os organizadores prévios promovem a interação entre a nova informação e o conhecimento já adquirido pelo acadêmico.

É importante ressaltar que para desenvolver tal ação foi necessário desenvolver a observação em sala de aula. Por isso, após os dados coletados, análise e reflexão sobre os métodos de ensino do professor A e professor B, fui construindo a sequência de atividades que constituem o OVA que aqui apresento. Para a terceira atividade do OVA foram selecionados alguns exercícios de ambos os professores e desenvolvido um tutorial de como resolver esses exercícios por meio da ferramenta tecnológica Geogebra.

O GeoGebra é um software de matemática dinâmica gratuito para todos os níveis de ensino, que combina geometria, álgebra, tabelas, entre outros, em única aplicação. Por ser livre, proporciona diversas alternativas de ensino e aprendizagem de conteúdos da matemática. O software está disponível em <http://www.geogebra.org>.

O uso do Geogebra irá auxiliar os acadêmicos na construção do conhecimento sobre as construções elementares. Nesse momento, o acadêmico poderá colocar em prática tudo que aprendeu sobre as propriedades e definições estudados na Geometria, e ao desenvolver as construções o aprendiz poderá manipular, analisar e refletir sobre cada figura construída, descobrindo passo a passo como desenvolvê-las e assim realizando o papel de construtor da própria aprendizagem.

Após realizado o levantamento dos conceitos, compartilhei via *google docs*¹. A Atividade 3, que consiste em uma atividade utilizando o Geogebra. Para essa atividade foi elaborado um tutorial para que todos possam seguir os passos para fazer a construção do objeto solicitado em cada tarefa.

Atividade 3 - Proposta da Atividade com Geogebra

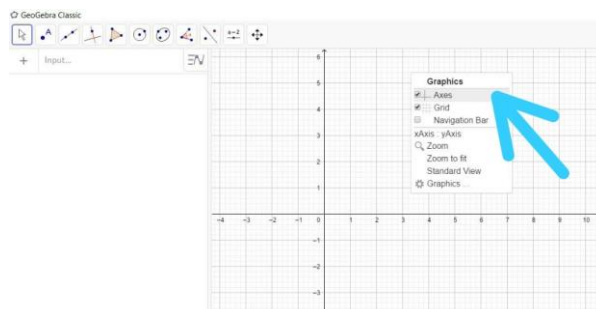
Proposta da Atividade Construção de perpendiculares com Geogebra

Tarefa 1 - Construção de retas perpendiculares - Perpendicular a uma reta r , por um ponto pertencente a ela

- Abra o software Geogebra
- Clicando com o botão direito do mouse escolha a opção ocultar o eixo

¹ <https://drive.google.com/file/d/11fQiUvmZE3tyQVh1c8cAHR3eqw7Fg-zr/view?usp=sharing>

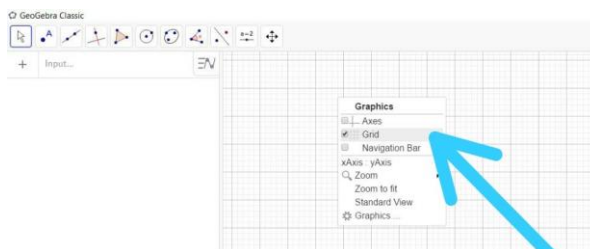
Imagem 2 - Ocultando os eixos



Fonte: Própria do autor, 2021

- Clicando com o botão direito do mouse escolha a opção ocultar as malhas

Imagem 3 - Ocultando as malhas



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 2 o ícone ponto e crie um ponto

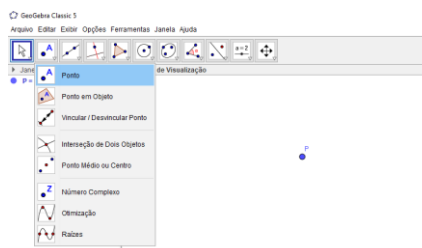
Imagem 4- Selecionando a janela 2 para a construção do ponto



Fonte: Própria do autor, 2021

- Clicando com o botão direito do mouse, oculte a legenda desse ponto e renomeie esse ponto

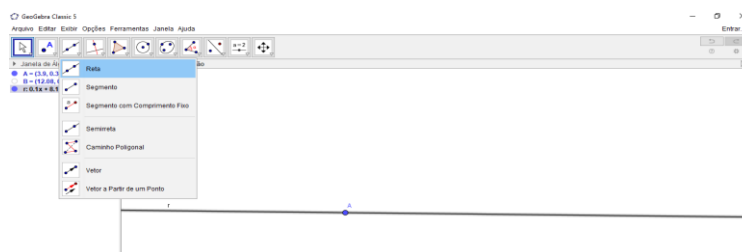
Imagem 5 - Construção do ponto



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 3 o ícone reta e crie uma reta r passando por esse ponto

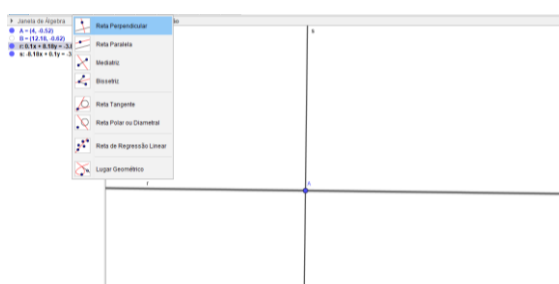
Imagem 6 - Construção da reta



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 4 a ferramenta perpendicular e crie uma retas a partir do ponto nomeado uma reta s

Imagem 7 - Construção das retas perpendiculares



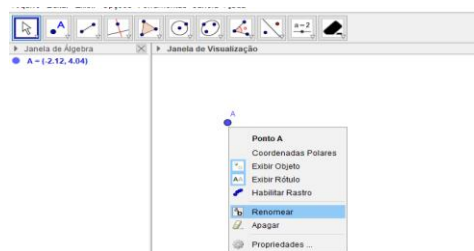
Fonte: Própria do autor, 2021

- O que aconteceu?
- Movimento ponto
- O que aconteceu?

Tarefa 2 - Construção de retas perpendiculares - Perpendicular a uma reta r , por um ponto exterior a ela

- Abra o software Geogebra
- Oculte o eixo e as malhas
- Escolha na janela 2 o ícone ponto e crie um ponto;
- Clicando com o botão direito do mouse, renomeie esse ponto

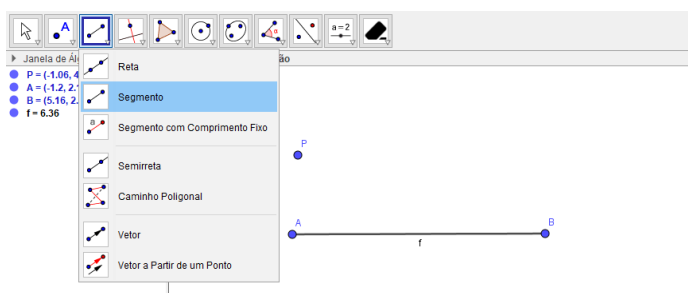
Imagem 8 - Renomear o ponto



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 3 o ícone segmento e crie um segmento de reta AB

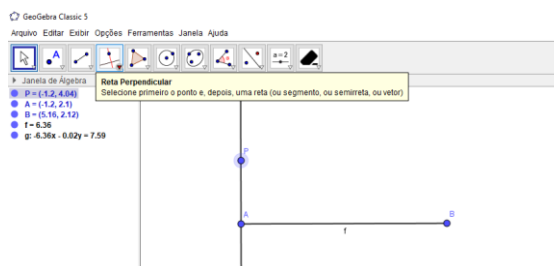
Imagem 9 - Construção do segmento de reta



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 4 o ícone reta perpendicular e crie uma reta perpendicular selecionando o ponto P e o segmento de reta AB;

Imagem 10 - Construção de reta perpendicular que passe pelo ponto P



Fonte: Própria do autor, 2021

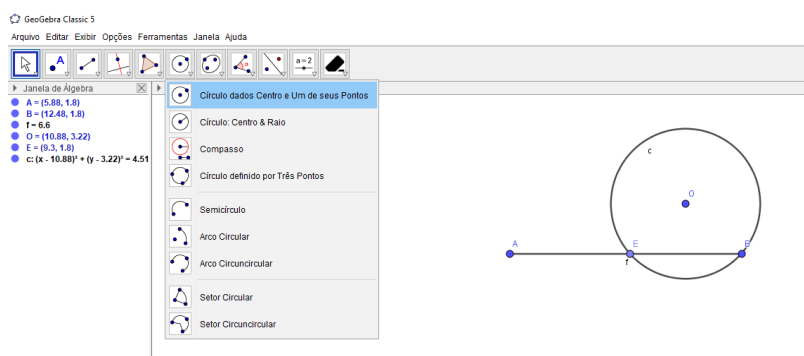
- O que aconteceu?
- Movimento ponto
- O que aconteceu?

Tarefa 3 - Construção de retas perpendiculares

Levantar uma perpendicular à extremidade de uma reta dada AB.

- Abra o software Geogebra
- Oculte o eixo e as malhas
- Escolha na janela 2 o ícone ponto e crie o ponto, clique o botão direito do mouse e renomeie para ponto O;
- Escolha na janela 3 o ícone segmento e crie o segmento de reta AB com um comprimento qualquer;
- Escolha na janela 6 o ícone círculo e crie uma circunferência de centro O e que corte a reta AB no ponto E;

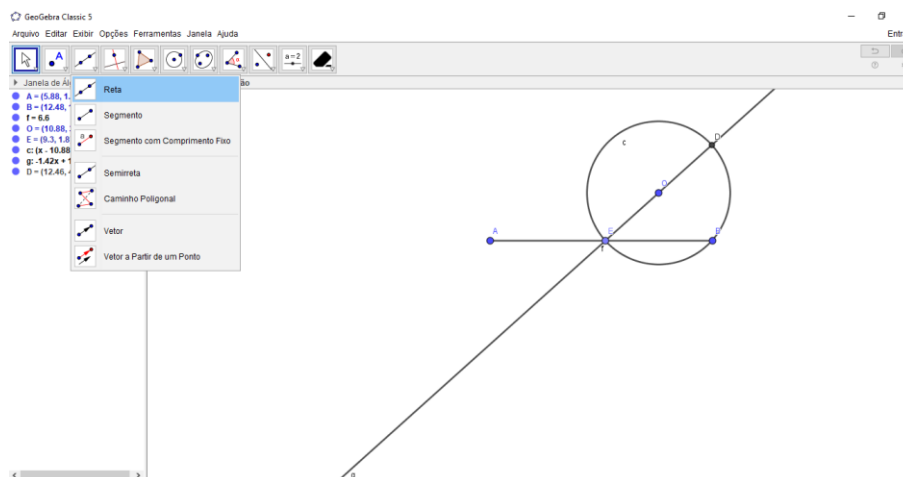
Imagem 11 - Construção de uma circunferência de centro O



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 4 o ícone reta e une o ponto E ao ponto O por uma reta que se prolonga até encontrar a circunferência no ponto D;

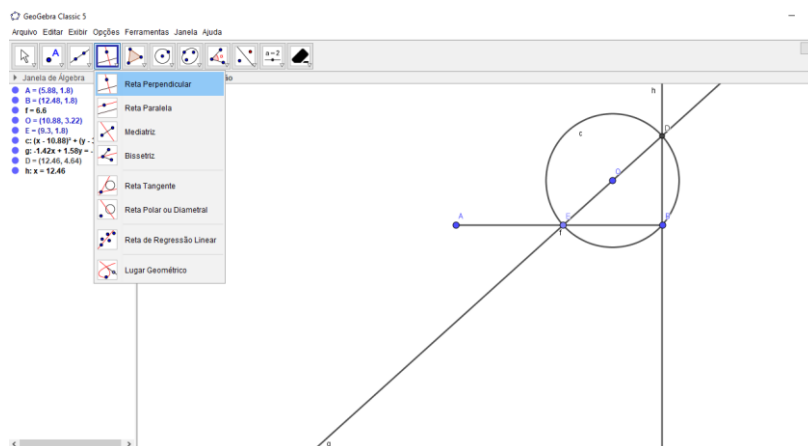
Imagem 12 - Reta que encontre a circunferência no ponto D



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 4 o ícone reta perpendicular e ligue os pontos D e B.

Imagem 13 - Reta perpendicular que ligue os pontos D e B



Fonte: Própria do autor, 2021

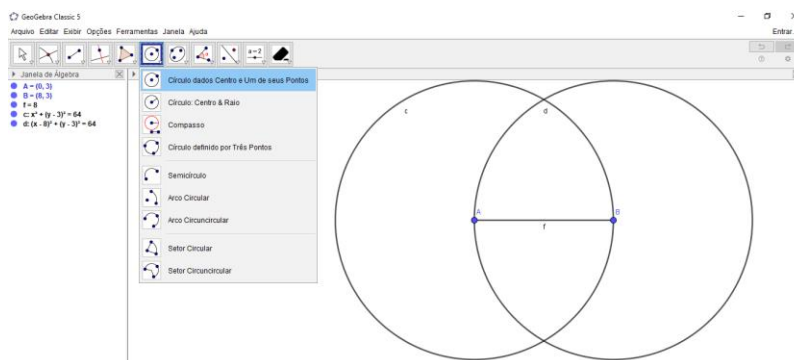
- O que aconteceu?
- Qual a reta perpendicular?

Tarefa 4: Construção de retas perpendiculares - mediatriz de um segmento AB

Levantar a mediatriz de um segmento AB;

- Abra o software Geogebra;
- Clique com o botão direito do mouse e oculte eixos;
- Escolha na janela 3 o ícone segmento e crie o segmento AB com comprimento qualquer;
- Escolha na janela 6 o ícone círculo dados e crie uma circunferência com centro em A e outra com centro em B de mesmo raio;

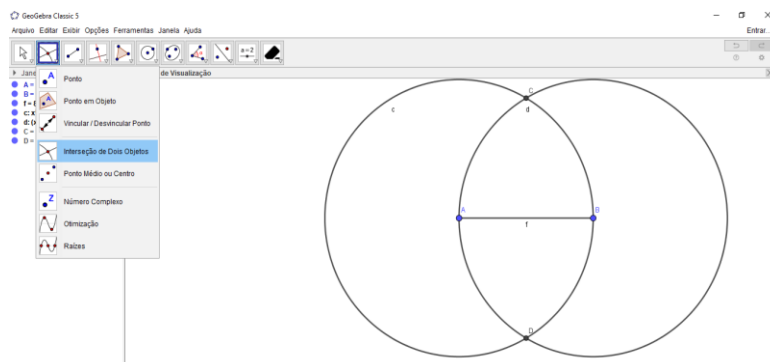
Imagem 14 - Construção de circunferências



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 2 o ícone ponto de interseção e marque os pontos de interseção da circunferência de centro A e Centro B;

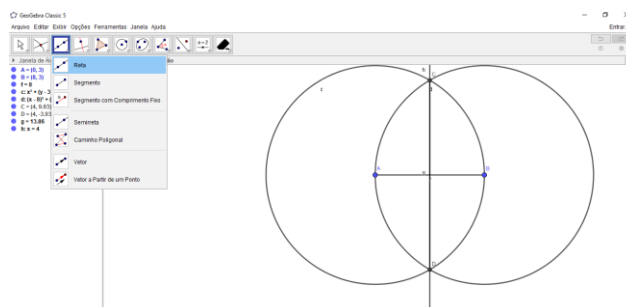
Imagem 15 - Pontos de interseção das circunferências



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha da janela 3 o ícone reta, e ligue os pontos de interseção das duas circunferências.

Imagem 16 - Construção da mediatriz do segmento AB



Fonte: Própria do autor, 2021

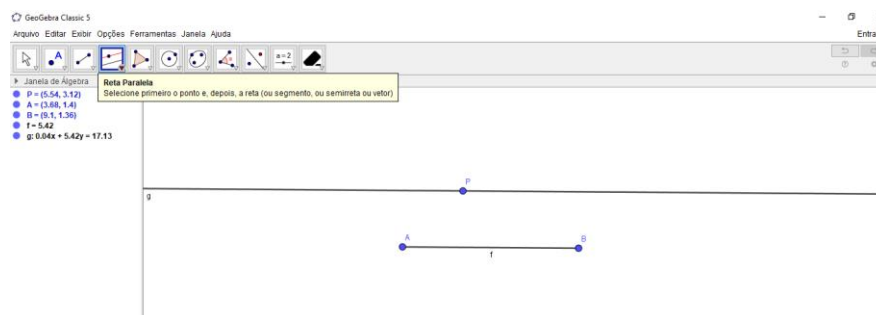
- O que aconteceu?
- Qual a mediatriz do segmento?

Proposta da Atividade com Geogebra: Construção de retas paralelas

Tarefa 5 - Construção de retas paralelas - Paralela a uma reta por um ponto dado

- Abra o software Geogebra
- Oculte o eixo e as malha
- Escolha na janela 2 o ícone ponto, e clique para criar os pontos A;
- Clique com o botão direito e renomeie o ponto para ponto P;
- Escolha na janela 3 o ícone segmento, crie o segmento AB;
- Escolha na janela 4 o ícone reta paralela, selecione o ponto P e o segmento AB e crie a reta paralela a um ponto dado.

Imagem 17 - Construção de reta paralelas

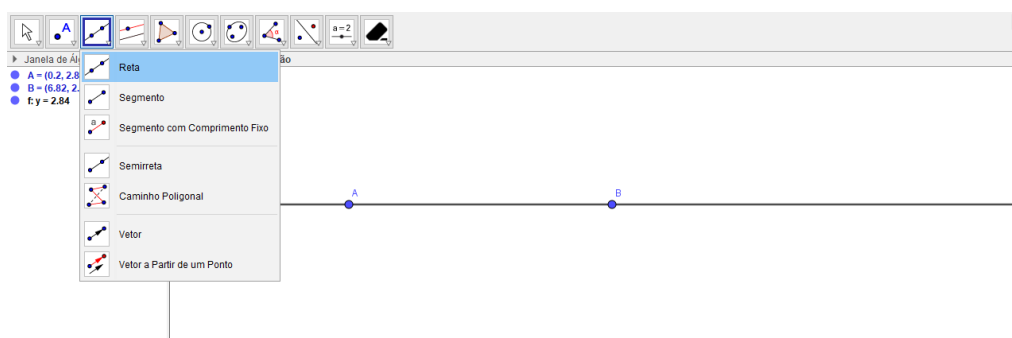


Fonte: Própria do autor, 2021

Tarefa 6 - Construção de retas paralelas - Traçar uma reta que seja paralela a uma reta dada AB.

- Abra o software Geogebra;
- Oculte o eixo e as malha;
- Escolha na janela 3 o ícone reta e crie uma reta AB;

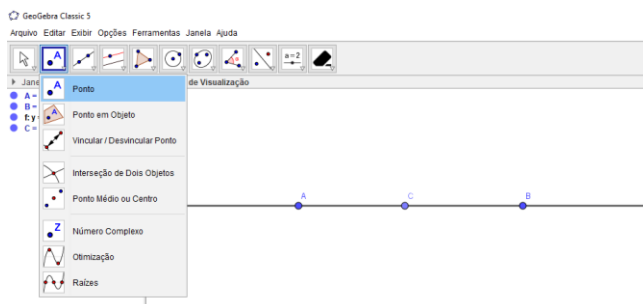
Imagem 18 - Construção de reta AB



Fonte: Própria do autor, 2021

- Selecione na janela 2 no ícone ponto, achar o meio da reta AB e crie o ponto C;

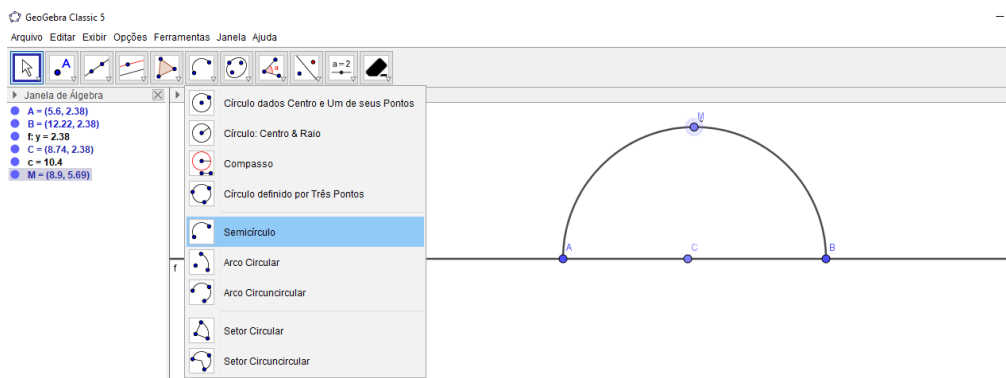
Imagem 19 - Construção do ponto C



Fonte: Própria do autor, 2021

- Selecione a janela 6 no ícone semicírculo e descrever um arco de círculo AMB, que toque na reta nos pontos A e B;

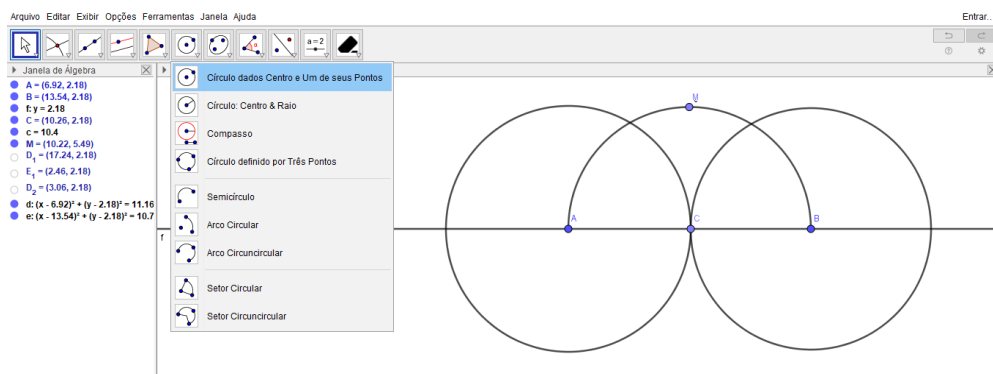
Imagem 20 - Construção Arco de círculo AMB



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 6 o ícone círculo dado e com o mesmo raio e centro em B e depois em A, traçar um arco que corte AMB no ponto D e E;

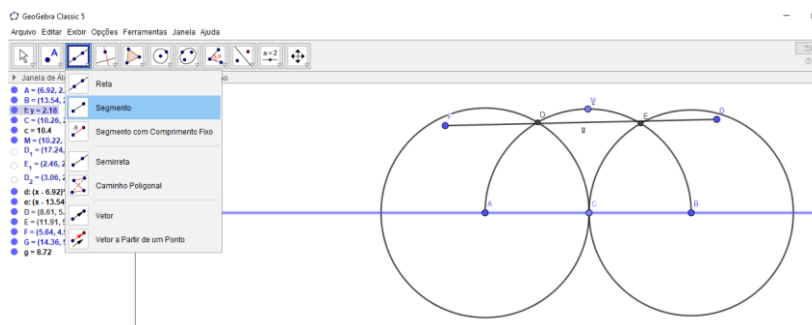
Imagem 21 - Arco que corte AMB no ponto D e E



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 3 o ícone segmento e ligue os pontos D e E por uma reta FG.

Imagem 22 - Construção da reta paralela FG



Fonte: Própria do autor, 2021

- O que aconteceu?
- Movimento ponto
- Identifique a reta paralela ao segmento AB?
- Qual figura geométrica podemos construir ligando os pontos A, D, E e B?

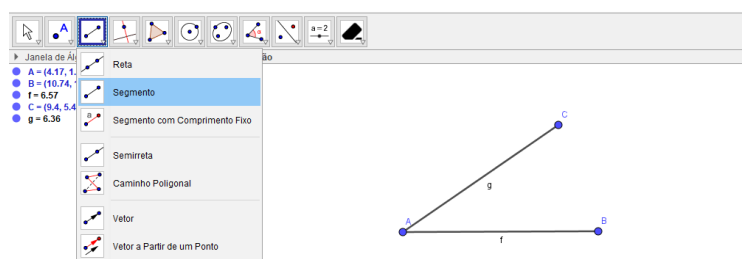
Proposta da Atividade com Geogebra: Construção de Ângulos

Tarefa 7 - Construção de Ângulos

Achar a bissetriz de um ângulo qualquer ABC dado

- Abra o software Geogebra
- Oculte o eixo e as malha
- Escolha na janela 3 o ícone segmento e crie os segmentos AB e AC;

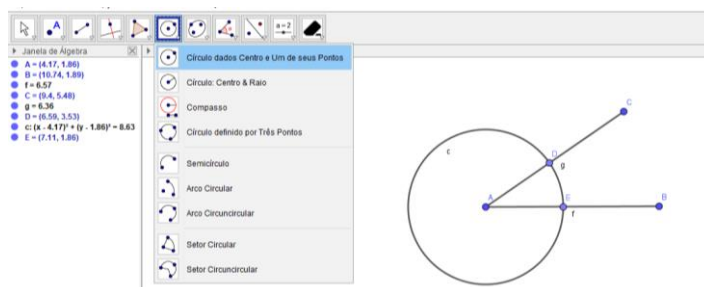
Imagem 23 - Construção do segmento de reta AB e AC



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 6 o ícone círculo, fazendo centro em A, descreve-se um círculo que corte os lados do ângulo dado em D e E;

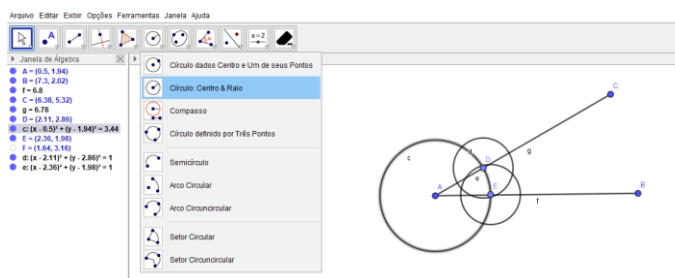
Imagem 24 - Construção de círculo que corte os lados do ângulo



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 6 o ícone círculo: raio & centro e crie uma circunferência com centro em D e outra com centro em E.

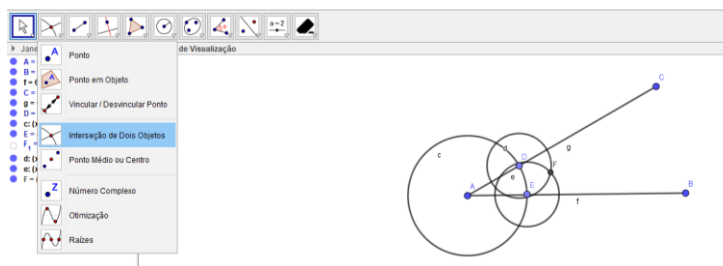
Imagem 25 - Circunferência com centro em D e E



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 2 o ícone interseção, e marca o ponto F de interseção da circunferência de centro D e E;

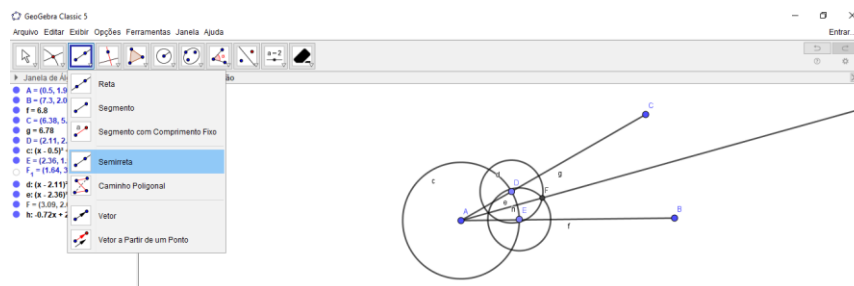
Imagem 26 - Ponto de interseção de circunferências de centro D e E



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 3 o ícone semirreta e ligue os pontos A e F por uma semirreta.

Imagem 27- Construção de semirreta que ligue os pontos A e F



Fonte: Própria do autor, 2021

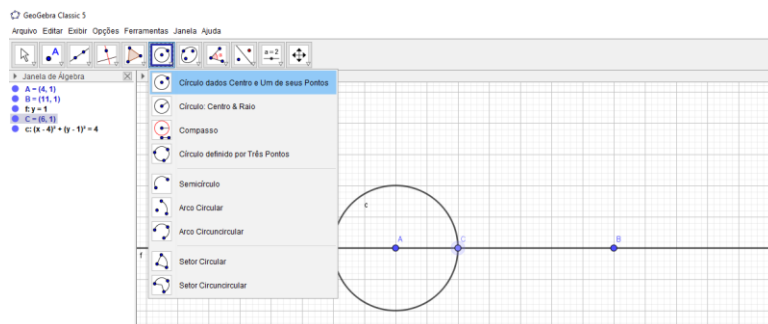
- O que aconteceu?
- Qual é a bissetriz?

Proposta da Atividade com Geogebra: Transporte de Ângulos

Tarefa 8 - transporte de Ângulos de 45°

- Abra o software Geogebra;
- Oculte os eixos;
- Escolha na janela 3 o ícone reta e crie uma reta AB;
- Escolha na janela 6 o ícone círculo dado centro e crie uma circunferência com centro em A;

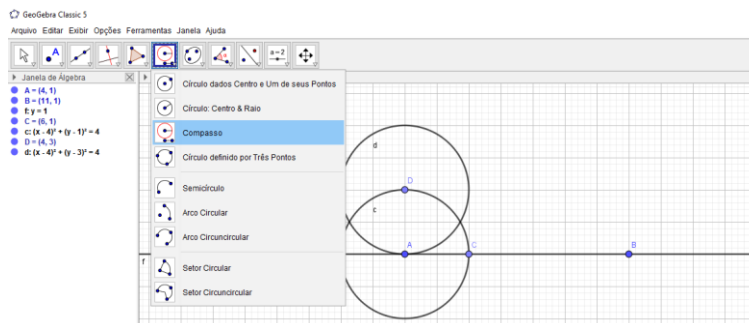
Imagem 28 - Construção de circunferência com centro em A



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 6 o ícone compasso, clique no ponto A e C e crie uma circunferência com raio em A;

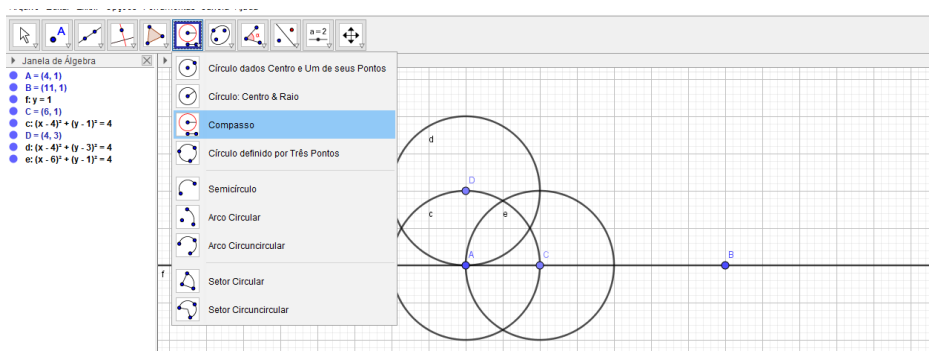
Imagem 29 - Construção de circunferência com raio em A



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 6 o ícone compasso, clique no ponto A e C e crie outra circunferência com centro em C;

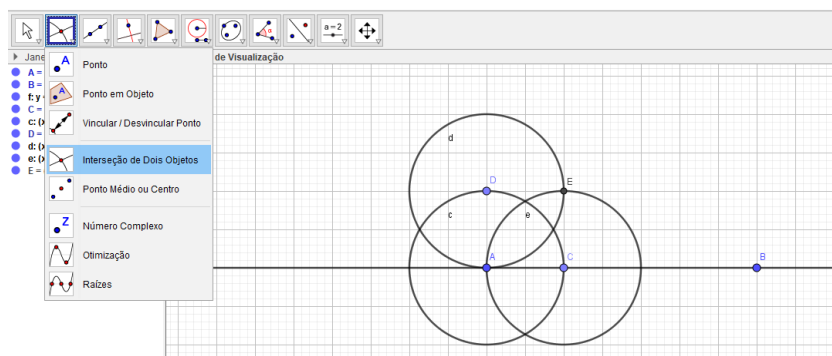
Imagem 30 - Construção de circunferência com centro em C



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 2 o ícone ponto de interseção e marque a interseção das circunferências de centro D e C;

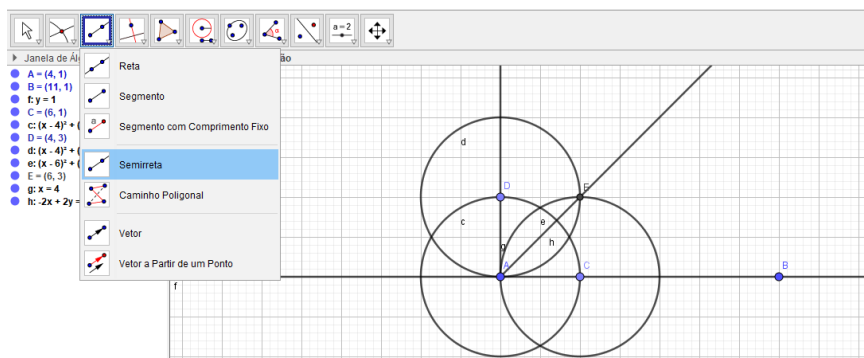
Imagem 31 - Interseção das circunferências de centro D e C



Fonte: Própria do autor, 2021

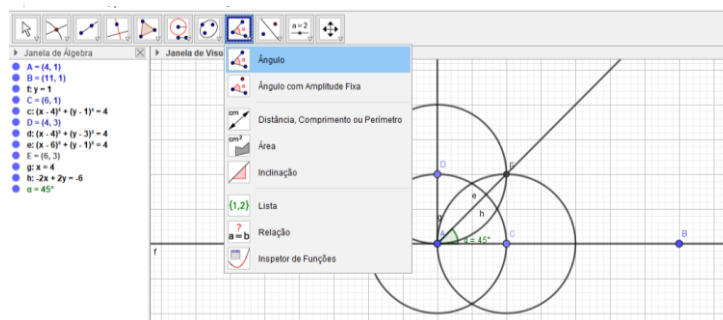
- Escolha na janela 3 o ícone semi reta e crie a semirreta AD e AE;

Imagem 32 - Construção de semi reta AD e AE



Fonte: Própria do autor, 2021

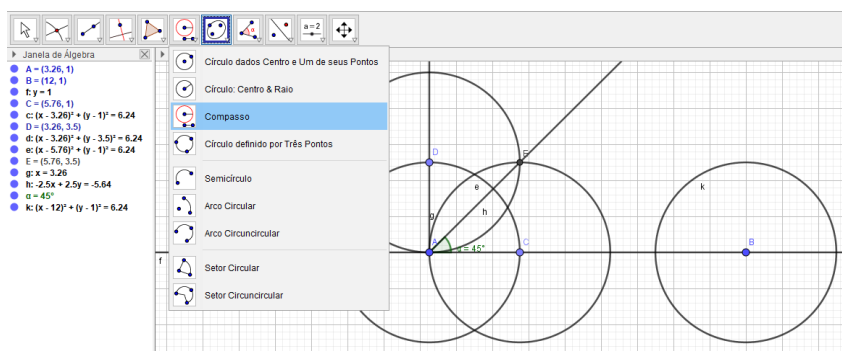
- Escolha na janela 7 o ícone ângulo e marque o ângulo de 45° clicando nos pontos C,A e E;

Imagem 33 - Construção do ângulo de 45° 

Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 6 o ícone compasso e clique no ponto A e C e arraste a circunferência criada, fixando-a com centro em B;

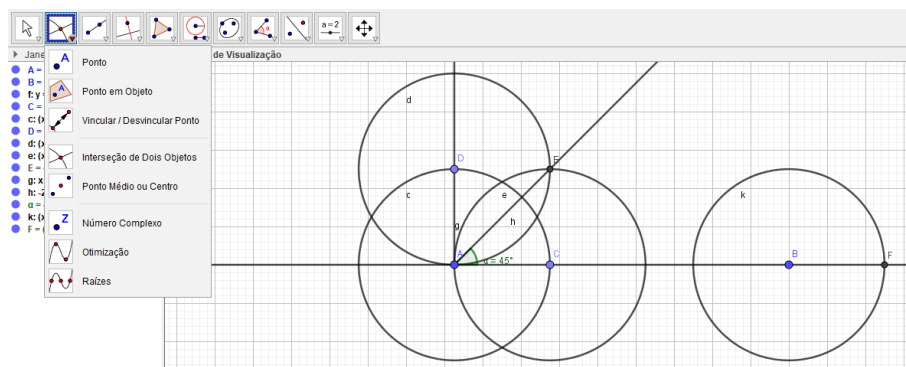
Imagem 34 - Construção de circunferência com centro em B



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 2 o ícone ponto de interseção e marque o ponto de interseção da circunferência com a reta;

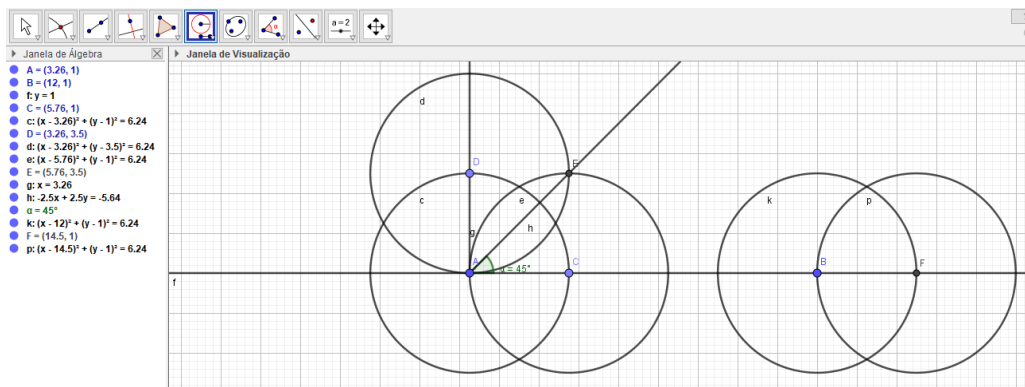
Imagem 35 - Ponto de interseção da circunferência com a reta



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 6 o ícone compasso e crie uma circunferência com centro em F;

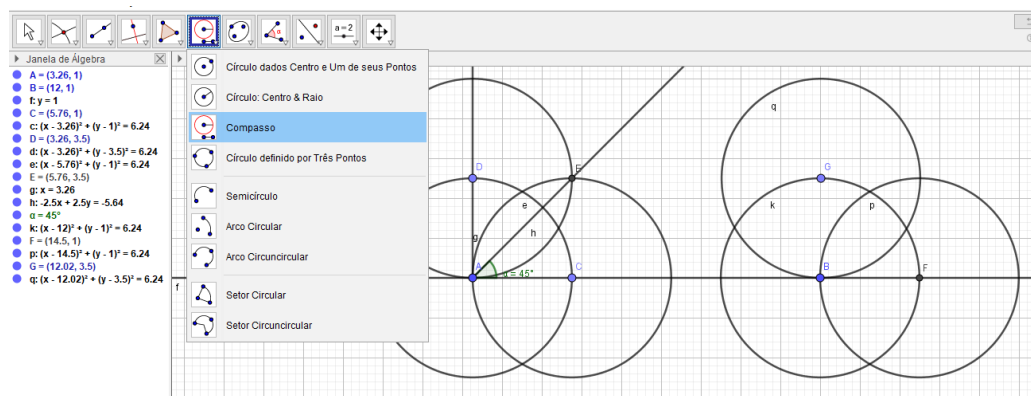
Imagem 36 - Construção da circunferência com centro em F



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 6 o ícone compasso e crie outra circunferência com raio em B;

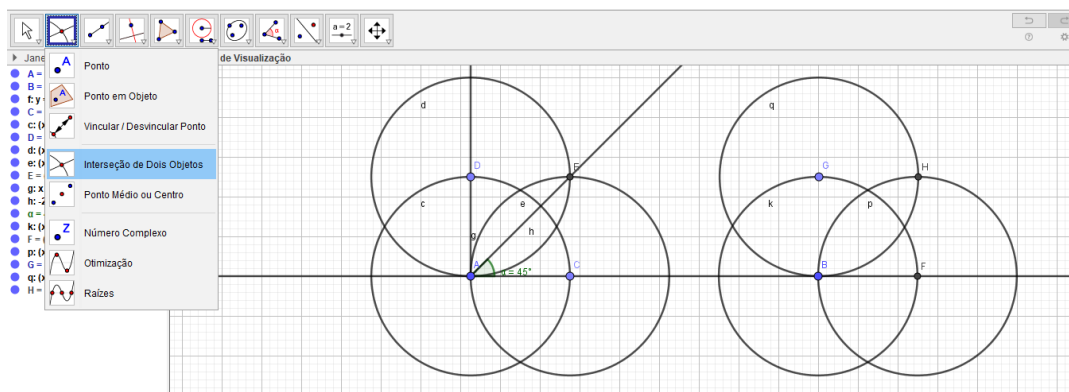
Imagem 37 - Construção da circunferência com raio em B



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 2 ícone interseção e marque a interseção das circunferências de centro em F e Centro em G;

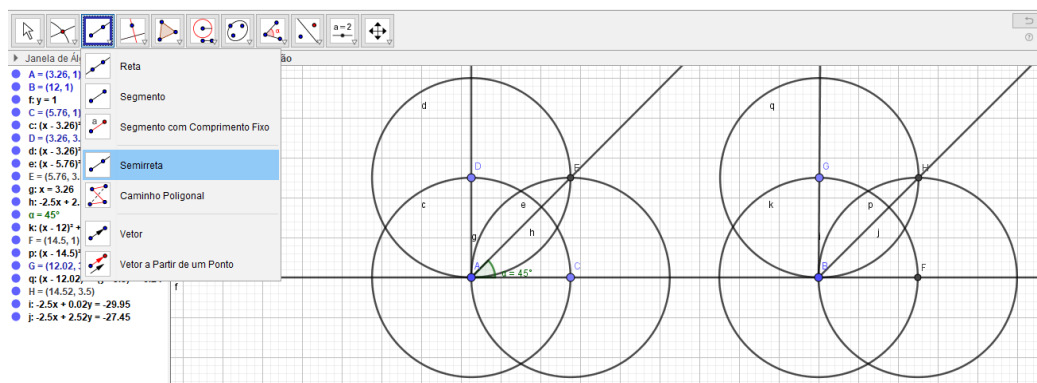
Imagem 38 - Interseção das circunferências com centro em F e G



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 3 o ícone semirreta e crie a semirreta BG e BH;

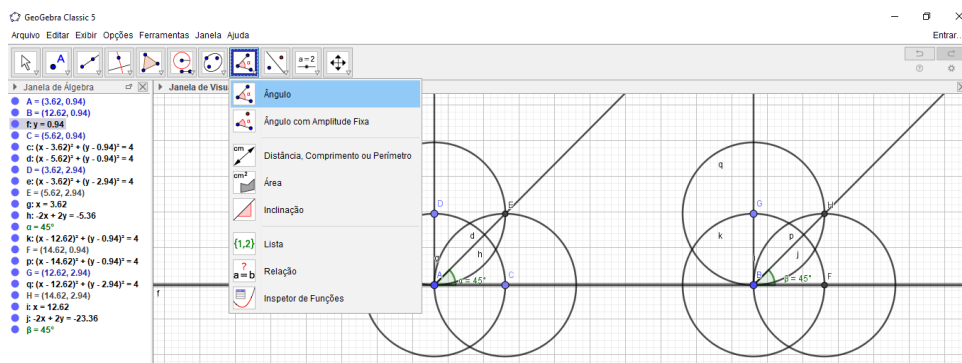
Imagem 39 - Construção da semirreta BG e BH



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 7 o ícone ângulo e marque o ângulo de 45° clicando nos pontos F, B e H;

Imagem 40 - Construção do ângulo de 45°



Fonte: Própria do autor, 2021

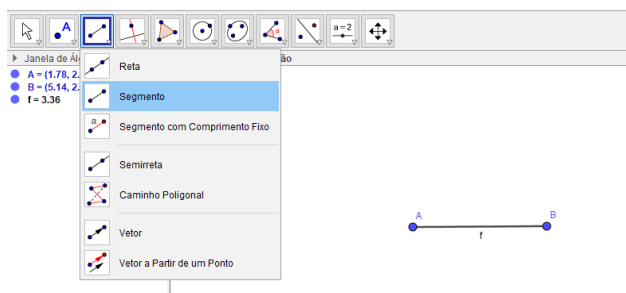
- O que aconteceu?
- Os ângulos das duas construções são congruentes?

Proposta da Atividade com Geogebra: Transporte de segmentos

Tarefa 9 - Construir sobre uma reta r dada, um segmento congruente ao segmento AB dado.

- Abra o software Geogebra;
- Oculte o eixo e as malha;
- Escolha na janela 3 o ícone segmento e crie o segmento AB ;

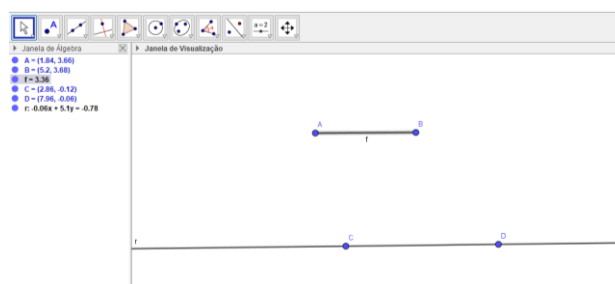
Imagem 41 - Construção do segmento de reta AB



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 3 ícone reta e crie uma reta r ;

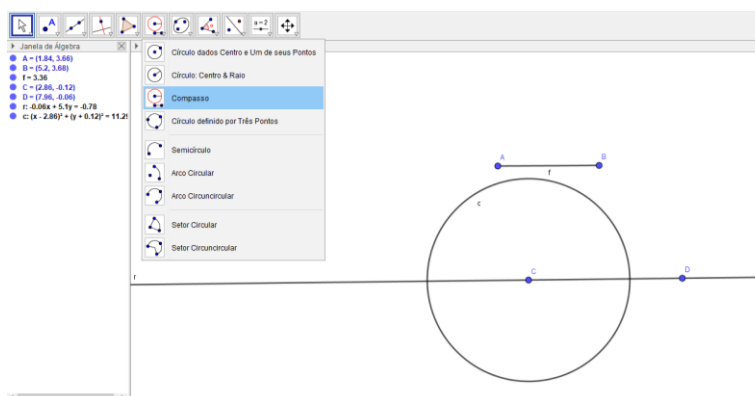
Imagem 42 - Construção da reta r



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 6 o ícone compasso e crie uma circunferência de centro A e raio B, em seguida arraste a circunferência e fixe na reta r com centro em C;

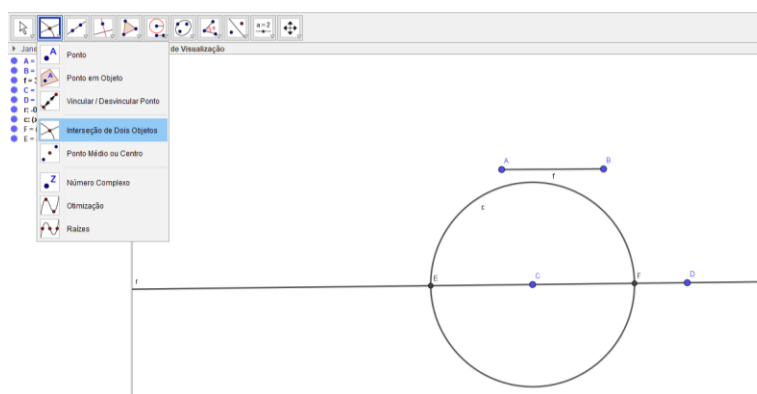
Imagem 43 - Construção de circunferências



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 2 o ícone interseção, e marque os pontos de interseção entre a reta r e a circunferência;

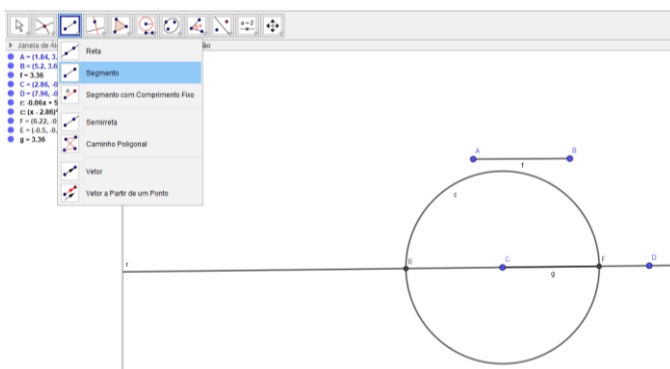
Imagem 44 - Ponto de interseção da circunferência com a reta r



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 3 o ícone segmento, e marque o segmento CF. Observe que o segmento f e g tem o mesmo comprimento.

Imagem 45 - Construção do segmento de reta CF



Fonte: Própria do autor, 2021

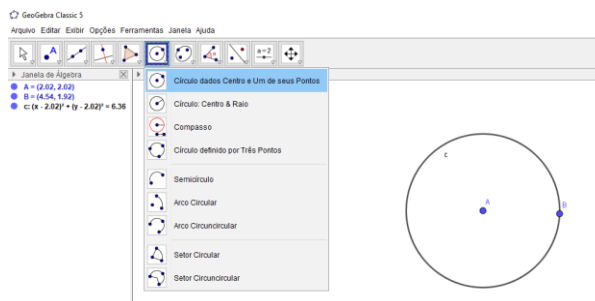
- O que aconteceu?
- o segmento AB é congruente ao raio da circunferência?

Proposta da Atividade com Geogebra: traçado das tangentes a um círculo

Tarefa 10: Traçar uma tangente a uma circunferência dada A(centro), passando por um ponto B dado nesta.

- Abra o software Geogebra;
- Oculte o eixo e as malha;
- Escolha na janela 6 o ícone Círculo dados centro e um de seus Pontos

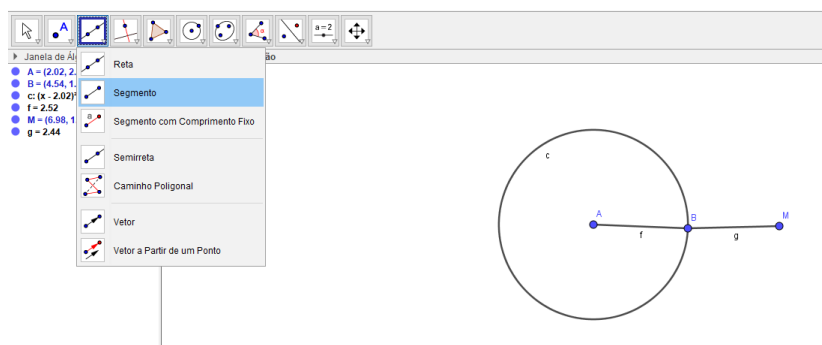
Imagem 46 - Construção de circunferência de centro em A



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 3 o ícone segmento e crie um segmento de reta AB e BM de modo que BM seja igual a AB;

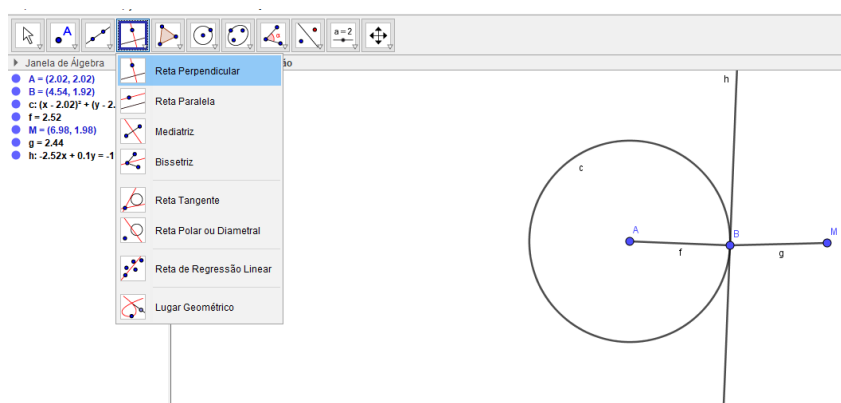
Imagem 47 - Construção do segmento de reta AB e BM



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 4 o ícone reta perpendicular e crie uma reta que corte o ponto B.

Imagem 48 - Construção de reta tangente ao círculo



Fonte: Própria do autor, 2021

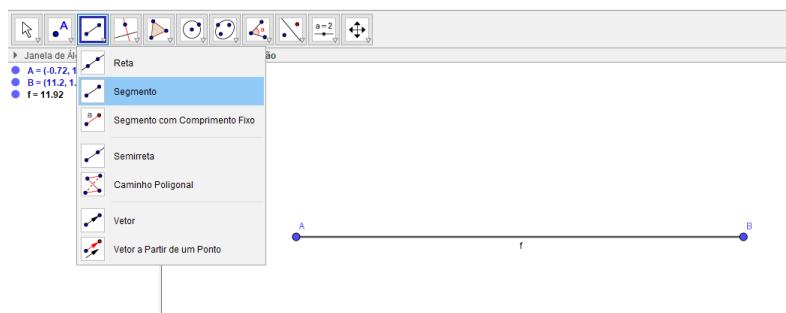
- O que aconteceu?
- Qual a reta tangente ao círculo?

Proposta da Atividade com Geogebra: Dividir um segmento em partes iguais.

Tarefa 10-Dividir uma reta dada AB em um número qualquer de partes iguais

- Abra o software Geogebra
- Oculte o eixo e as malha
- Escolha na janela 3 no ícone segmento, crie o segmento AB;

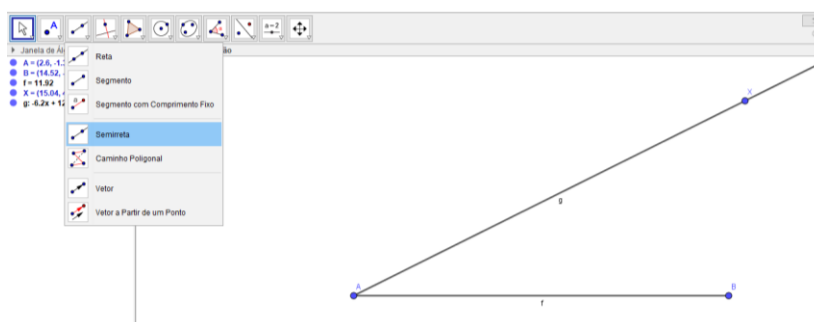
Imagem 49 - Construção do segmento de reta AB



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha a janela 3 no ícone semi reta, e crie uma semi reta a partir do ponto A;

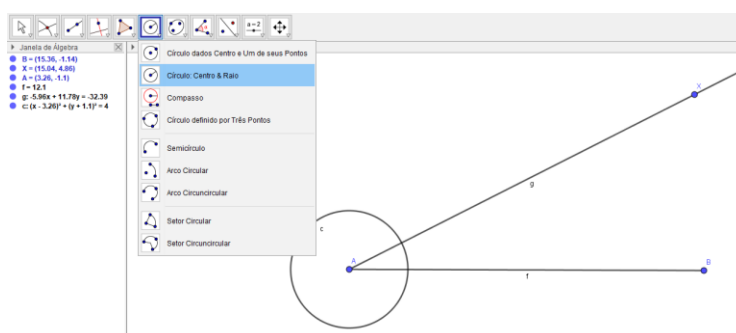
Imagem 50 - Construção de semireta no ponto A



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 6 o ícone círculo: centro e raio, e crie uma circunferência com centro em A;

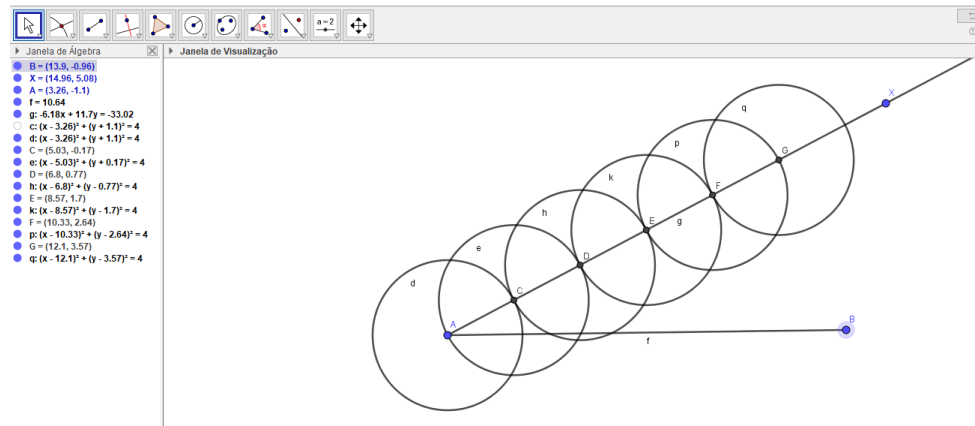
Imagem 51 - Construção de circunferência com centro em A



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 6 o ícone círculo: Raio & Centro e crie circunferências com o centro no ponto de interseção da circunferência anterior na semirreta AX e que tenha o mesmo raio;

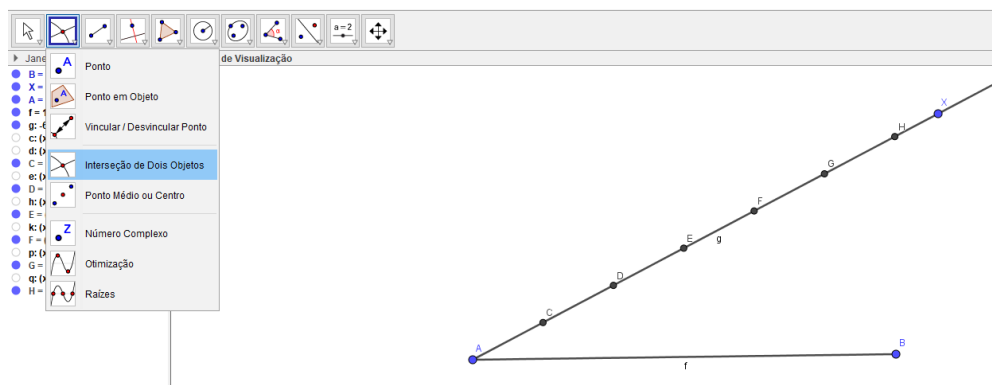
Imagem 52- Construção de circunferência nos pontos de interseção



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 2 o ícone ponto de interseção e marque as interseções das circunferências com a semi reta AX, e oculte as circunferências criadas para marcar as distâncias iguais.

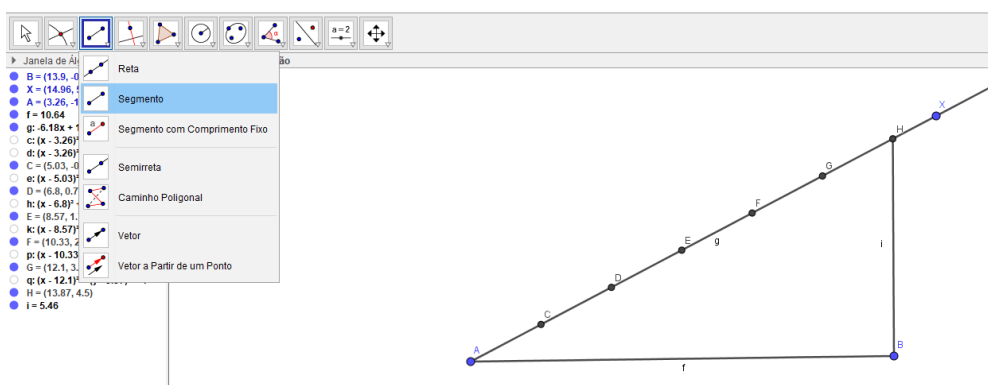
Imagem 53 - Pontos de interseção da circunferência com a semi reta



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 3 o ícone segmento e crie o segmento de reta com o último ponto H de interseção criado até o ponto B, formando o segmento HB;

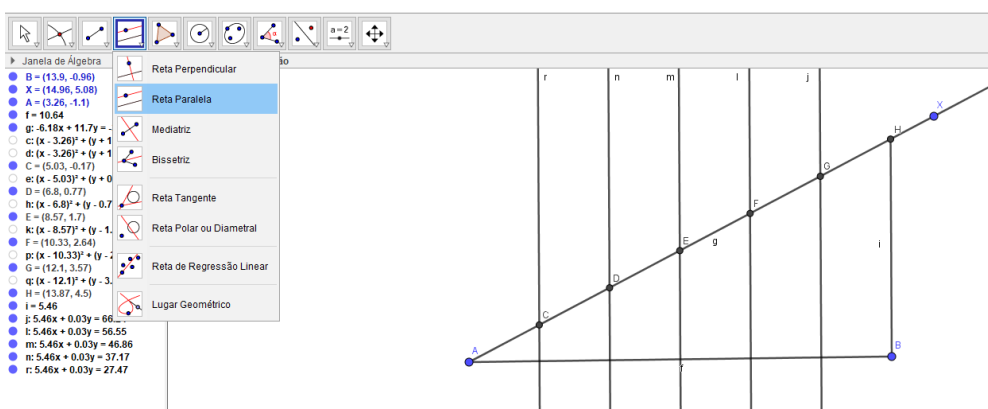
Imagem 54 - Construção do segmento de reta HB



Fonte: Própria do autor, 2021

- Escolha na janela 3 o ícone retas paralelas, selecione o ponto G e o segmento HB e crie retas paralelas.

Imagem 55 - Divisão do segmento em partes iguais



Fonte: Própria do autor, 2021

- O que aconteceu?
- Foi possível dividir o segmento AB em partes iguais?

Para quaisquer dúvidas sobre como utilizar as ferramentas do Geogebra, sugiro ao estudante que acesse o site www.geogebra.com.br, onde o professor da UNESPAR, Sérgio Dantas mostra alguns tutoriais de como utilizar as demais ferramentas do Geogebra.

É válido ressaltar que para o desenvolvimento deste OVA em sala de aula o professor pode fazer o uso de uma plataforma de compartilhamento de vídeos, ou seja, para cada atividade o professor deverá gravar um vídeo trazendo a sua identificação, a caracterização do objeto virtual de aprendizagem e de seus modos de desenvolvimento e na sequência caracterizar o objeto do conhecimento apresentando

passo a passo a sua construção, lembrando que para avançar de uma atividade para outra todos os acadêmicos devem ter participado e conseqüentemente o professor deve ter dado devolutiva aos mesmos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os objetos virtuais de aprendizagem são caminhos que proporciona ao aprendiz alternativas para facilitar a aprendizagem de construções geométricas, quebrando o preconceito existente que a matemática é para poucos, e revelando que todo estudante está apto a aprender, isso irá depender da forma que será trabalhado o objeto do conhecimento em estudo, pois cada turma possui realidades diferentes, situações diferentes, que exigem posturas diferentes, e conseqüentemente exigirão do professor constantes atualizações.

A pesquisa qualitativa nas turmas de construções geométricas mostrou que depois de conhecer a realidade dos estudantes matriculados na disciplina, revelou caminhos para que a aprendizagem de construções elementares se torne acessível a todos os aprendizes, possibilitando ao professor um planejamento onde é possível prever ações de ensino voltadas para a realidade dos acadêmicos, tornando a ação de ensinar mais prazerosa e o aprendizado mais eficaz.

O uso dos organizadores prévios permite conhecer o que o acadêmico aprendeu até o momento e a partir desse conhecimento existente na estrutura cognitiva poder trabalhar o novo conhecimento, proporcionando formas de flexibilizar, buscando maneiras de conduzir e de orientar para que todos possam aprender o objeto do conhecimento estudado.

As propostas de ensino utilizando recursos do Geogebra proporcionam ao acadêmico a visualização, o movimento do objeto que está sendo construído. Considero que assim esta construção vem trazendo um significado, creio que sem o uso de recurso didático o aprendiz poderá esquecer o que pensou ter aprendido, além de não conseguir desenvolver esse conhecimento em situações posteriores, tornando assim desmotivador, sem significado.

As atividades desenvolvidas com o Geogebra se tornam uma alternativa muito útil para ensinar conteúdos dos quais os acadêmicos pensam que não gostam ou apresentam dificuldade para desenvolvê-los; permitem estimular a imaginação, criatividade e a mobilização de estratégias para resolução das atividades. Nessa perspectiva, os objetos virtuais de aprendizagens possibilitam caminhos onde os acadêmicos aprendem fazendo, conseguem construir seu próprio conhecimento a respeito do assunto trabalhado ao invés de simplesmente memorizar fórmulas. Deste modo, o acadêmico tem a liberdade para expressar e enriquecer as suas ideias, de

forma espontânea sem que o professor precise dizer o que devem ou não devem fazer. Por meio dos objetos virtuais de aprendizagem é possível inovar o método de ensino, permitindo que o acadêmico aprenda o novo conhecimento estudado.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a Base. Versão final, Brasília, DF, 2018.

MOREIRA, Marco Antônio. **A teoria da Aprendizagem Significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília. Editora Universidade de Brasília, 2006, 186p.

MARCA,A.; BIESDORF, J. BENNEMANN,M.**Construções Geométricas Como Recurso Pedagógico Nas Aulas De Matemática Do Ensino Médio**. SBEM. São Paulo – SP, 13 a 16 de julho de 2016.

WAGNER, E. **Uma Introdução às Construções Geométricas**. Rio de Janeiro: OBMEP, 2015.

MOREIRA, Marco Antonio. **Organizadores Prévios e Aprendizagem Significativa**. Revista Chilena de Educación Científica, ISSN 0717-9618, Vol. 7, Nº. 2, 2008 , p. 23-30. Revisado em 2012. Porto Alegre, RS.

LIMA, Terezinha Vitor de. **Objetos Virtuais de Aprendizagem em Geometria**. SBEM, São Paulo – SP, 13 a 16 de julho de 2016.