



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI UNIVATES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*  
MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS

**MATEMÁTICA E SURDOS: O SOFTWARE GEOGEBRA COMO  
RECURSO PARA AUXILIAR O ENSINO DE GEOMETRIA**

Maria de Fátima Nunes Antunes

Lajeado, maio de 2020

Maria de Fátima Nunes Antunes

**MATEMÁTICA E SURDOS: O *SOFTWARE GEOGEBRA* COMO  
RECURSO PARA AUXILIAR O ENSINO DE GEOMETRIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas, da Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES, como parte da exigência para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Exata, na linha de pesquisa Formação de Professores e Práticas Pedagógicas no Ensino de Ciências Exatas.

Orientadora: Profa. Dra. Miriam Ines Marchi

Coorientador: Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação

Lajeado, maio de 2020

Maria de Fátima Nunes Antunes

## **MATEMÁTICA E SURDOS: O *SOFTWARE* GEOGEBRA COMO RECURSO PARA AUXILIAR O ENSINO DE GEOMETRIA**

A Banca examinadora abaixo aprova a Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas, da Universidade do Vale do Taquari – Univates, como parte da exigência para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências Exatas, na área de pesquisa Formação de Professores e Práticas Pedagógicas no Ensino de Ciências Exatas.

---

Profa. Dra. Miriam Ines Marchi – orientadora  
Universidade do Vale do Taquari – Univates

---

Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação- coorientador  
Centro Universitário de Mineiros - UNIFIMES – Goiás

---

Profa. Dra. Ieda Maria Giongo  
Universidade do Vale do Taquari – Univates

---

Prof. Dr. Italo Gabriel Neide  
Universidade do Vale do Taquari – Univates

---

Profa. Dra. Maria Luzia da Silva Santana  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul-UFMS

Lajeado/RS, 13 de maio de 2020

*Dedico este trabalho a Deus. Sem Ele, nada seria possível.*

*Com gratidão, dedico esta pesquisa ao meu esposo, Inedio Arcari,  
e ao meu filho, Matheus Nunes de Oliveira.*

## **AGRADECIMENTOS**

Ao encerrar esta importante etapa da minha vida profissional, desejo expressar meus sinceros agradecimentos a quem, de uma ou outra maneira, contribuiu para que meu sonho se concretizasse.

Em primeiro lugar, a Deus, que iluminou o Minha estrada durante esta caminhada.

Ao meu esposo, Inedio Arcari, que não mediu esforços para me apoiar e fortalecer nos momentos de dificuldades enfrentados durante a pesquisa. Ah! Não poderia deixar de agradecer pelo tempo que, juntos, passamos estudando o *GeoGebra*.

Ao meu filho Matheus, por me fortalecer com a frase “Eu te amo” durante a minha ausência de dois anos.

De forma grandiosa, ao meu pai, João, e à minha mãe, Neuraci, aos meus irmãos, Leandro e Sebastião Leonardino, à minha irmã Jocélia, pois sou fruto dessa família que sempre acreditou nos meus sonhos.

À Carolina, Ednalva, Anselmo, bem como aos meus sobrinhos e sobrinhas.

À Sr<sup>a</sup>. Verginia e ao Sr. Juarez, Alessandro, Nara e Igor, pela motivação concedida durante este percurso.

À Sr.<sup>a</sup> Antônia, avó do meu filho Matheus, que sempre me auxiliou e motivou nos momentos que precisei me ausentar para me qualificar.

Aos amigos professores, Ana Carolina e Ronan, que me incentivaram e auxiliaram nas dúvidas relacionadas à área da Libras.

Aos amigos Lucinéia e Lucimar pelo companheirismo nesta trajetória e por receber os inúmeros livros vindos pelos correios.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas da Universidade do Vale do Taquari – Univates, que me conduziram no caminho do conhecimento e da pesquisa.

À minha orientadora, Dra. Miriam Ines Marchi, que não mediu esforços para me orientar durante esta caminhada, dialogando, direcionando, pois, sem a sua presença e dedicação, eu não teria produzido esta dissertação. Suas palavras de incentivo me motivaram a continuar crescendo pessoal e profissionalmente.

Ao meu Coorientador, Dr. Marcelo Máximo Purificação, que sempre me incentivou a prosseguir diante das dificuldades que encontrei nestes dois anos. Sua contribuição para minha dissertação foi essencial.

Aos membros da Banca Examinadora, Dra. Maria Ieda Giongo, Dr. Italo Gabriel Mendes e Dra. Maria Luzia Santana da Silva, por aceitaram participar deste momento. Certamente, suas contribuições enriquecerão este estudo.

À Univates, por me propiciar este momento em minha vida.

À coord. profa. Vilma, pelo espaço cedido na Universidade Aberta do Brasil (UAB) para a realização da coleta de dados.

À Secretaria Estadual de Educação do Mato Grosso-SEDUC, por me propiciar a licença para qualificação, o que me possibilitou desenvolver a pesquisa com êxodo.

E, por fim, aos Conselhos Deliberativos e Diretores das Escolas Estaduais Coronel Antônio Paes de Barros e Cleonice Miranda da Silva, que me “abriram as portas” para que de fato esta pesquisa pudesse acontecer. E, de maneira especial,

aos dois professores que atendem estudantes surdos do Ensino Médio nas respectivas escolas, por participarem, com muita paciência e dedicação, desta pesquisa nos feriados e finais de semana em busca de novos conhecimentos.

Obrigada a todos!

## RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo investigar reações do professor de Matemática mediante uma formação continuada, tendo o *GeoGebra* como recurso didático. O referencial teórico apresenta itens discutidos, simultaneamente, com o professor de Matemática, o estudante surdo e o *GeoGebra*. A experiência visual também foi contemplada na medida em que, por ser dinâmico, o *Software* em questão pode proporcionar o desenvolvimento da visualização espacial no ensino da Matemática. A pesquisa, qualitativa e descritiva, com aproximação de um estudo de caso, foi organizada em etapas e envolveu a participação de professores de Matemática que atuavam com estudantes surdos do Ensino Médio, de duas escolas da rede estadual da cidade de Colíder/MT, ano 2019. Os dados foram coletados e registrados no diário de campo. Também compuseram os materiais de pesquisa excertos do grupo focal e filmagem dos encontros. O Grupo Focal - Momento Inicial revelou algumas nuances das dificuldades dos professores em sala de aula e direcionou a articulação da formação continuada, desenvolvida em três encontros. No Grupo Focal - Momento Final, avaliou-se o *GeoGebra* como recurso pedagógico no ensino da Geometria Espacial para estudantes surdos na perspectiva de seus docentes com relação à visualização. Os professores participantes demonstraram interesse na formação e, rapidamente, reconheceram o potencial da visualização que o *GeoGebra* proporciona. As atividades previram o manuseio do *GeoGebra* com ferramentas de Geometria Plana Espacial. Os professores participantes também exploraram ferramentas do citado *Software*, além das previstas na proposta, provocando, intuitivamente, a interação e a dinâmica entre os pesquisados. Nos relatos, os participantes afirmaram estarem motivados a implementar o *GeoGebra* no ensino da geometria para estudantes surdos, bem como aos ouvintes, em suas aulas. As motivações ficaram definidas pelo *Software* ser muito intuitivo, de fácil instalação, tanto em celulares quanto em computadores, acessível e gratuito. Na formação continuada, ademais, novos olhares foram despertados pelos participantes sobre o trabalho envolvendo o ensino da Geometria Espacial, com estudantes surdos, em turma inclusiva. A partir desta dissertação, produziram-se dois produtos educacionais, a saber: um vídeo, em forma de apresentação e divulgação da importância e dos principais momentos da formação continuada, legendado, traduzido em Libras com interpretação simultânea, e um produto no formato de sequência didática da formação continuada. Acredita-se

que os resultados da investigação podem contribuir para a formação continuada de professores que atuam com estudantes surdos no processo ascendente de inclusão na educação.

**Palavras-chave:** Surdo. Formação continuada. *GeoGebra*. Geometria espacial. Visualização.

## ABSTRACT

This research aimed to investigate mathematics teacher reactions through a continuous training, with *GeoGebra* as a didactic resource. The theoretical framework presents items discussed simultaneously with the mathematics teacher, the deaf student and the *GeoGebra*. The visual experience was also contemplated as, since it is dynamic, it can foster the development of spatial visualization in the teaching of mathematics. The qualitative and descriptive research, with approximation of a case study, was organized in stages and involved the participation of mathematics teachers, who worked with deaf high school students, from two state schools from Colíder/MT, in 2019. Data were collected and recorded in the field journal. Excerpts from the focus group and the meetings videotapes also composed the research materials. The focal group – initial moment revealed some nuances of the teachers difficulties in the classroom and directed the articulation of continuing education, developed in three meetings. The focal group – final moment, *GeoGebra* was evaluated as a pedagogical resource in the teaching of Spatial Geometry for deaf students, from the perspective of their teachers regarding visualization. The participating teachers showed interest in the training and quickly recognized the potential of visualization that *GeoGebra* provides. The activities expected the handling of *GeoGebra* with spatial flat geometry tools. The participating teachers also explored tools of the aforementioned software, additionally to those provided for in the proposal, intuitively provoking the interaction and dynamics among the respondents. In the reports, the participants stated that they were motivated to implement *GeoGebra* in the teaching of geometry for deaf as well as hearing students. The motivations were defined by the software being very intuitive, easy to install both on mobile phones and computers, accessible and free. In continuing education, new perspectives were awakened by the participants regarding the work involved in the teaching of Spatial Geometry for deaf students in an inclusive class. From this dissertation, two educational products were produced, namely: a video for the presentation and dissemination of the importance and main moments of continued education, subtitled, translated into sign language with simultaneous interpretation, and a product in the didactic sequence format of the continued education. It is believed that the results of the research can contribute to the continued education of teachers working with deaf students, in the ascending process of education inclusion.

**Keywords:** Deaf. Continued education. *GeoGebra*. Spatial geometry. Visualization.

## LISTA DE QUADROS

|   |     |
|---|-----|
| Quadro 1 - Trabalhos com foco no surdo e na visualização no ensino da geometria   | 44  |
| Quadro 2 - Resumo do desenvolvimento das etapas da pesquisa .....   | 65  |
| Quadro 3 - Resumo do desenvolvimento da formação continuada dos professores   | 67  |
| Quadro 4 - Depoimentos dos professores sobre a Formação Específica para trabalhar com estudantes surdos .....   | 74  |
| Quadro 5 - Contribuições dos professores em relação à Formação Específica para o uso de tecnologias em sala de aula .....   | 76  |
| Quadro 6 - Desenvolvimento de atividades com o uso de tecnologia em sala de aula e quais utiliza.....   | 77  |
| Quadro 7 - Utilização de algum <i>Software</i> educativo nas aulas de Matemática e qual conteúdo.....   | 78  |
| Quadro 8 - Uso de algum <i>Software</i> no ensino da Matemática com estudantes surdos, quais, como e faça um relato. ....   | 79  |
| Quadro 9 - Dificuldades com o uso de tecnologias .....  | 80  |
| Quadro 10 - Realizou minicurso/curso de formação continuada relacionada ao uso das tecnologias no ensino de Matemática para estudantes surdos e quais....                       | 81  |
| Quadro 11 - Acredita que o uso das tecnologias contribui para o processo de ensino de Matemática com estudantes surdos .....  | 81  |
| Quadro 12 - Expectativas da formação continuada fazendo o uso do <i>GeoGebra</i> , abordando atividades de exploração visual na geometria direcionada a estudantes surdos ..... | 82  |
| Quadro 13 - Contribuições que o <i>GeoGebra</i> ofereceu à experiência pedagógica a partir da formação .....  | 126 |
| Quadro 14 - Possíveis dificuldades na manipulação do <i>GeoGebra</i> .....  | 128 |
| Quadro 15 - As potencialidades que o <i>GeoGebra</i> pode proporcionar aos estudantes surdos no ensino da geometria .....   | 129 |

|   |     |
|---|-----|
| Quadro 16 - Formas de trabalhar os conteúdos da geometria em sala de aula na qual estão incluídos estudantes surdos ..... | 132 |
| Quadro 17 - Avaliação da formação continuada.....   | 134 |
| Quadro 18 - Contemplação das expectativas dos participantes e algumas considerações .....                                 | 136 |

## LISTA DE FIGURAS

|  |     |
|--|-----|
| Figura 1 - Tela inicial do <i>GeoGebra</i> versão 6 .....  | 37  |
| Figura 2 - Câmera 1 direcionada aos professores convidados e à autora durante a formação .....   | 85  |
| Figura 3 - Câmera 2 direcionada ao palestrante, professores convidados e à autora durante a formação .....   | 86  |
| Figura 4 - Slides de apresentação do curso, contendo histórico e layout, incluindo algumas funções .....   | 88  |
| Figura 5 - Modo exame disponível no <i>GeoGebra</i> .....  | 89  |
| Figura 6 - Construção e avaliação dos tipos de triângulo quanto às medidas dos seus lados e à dos ângulos internos realizados pela Professora Sandra.  | 91  |
| Figura 7 - Construção e avaliação dos tipos de triângulo quanto às medidas dos seus lados e à dos ângulos internos realizados pelo Professor Moisés... | 93  |
| Figura 8 - Construção e avaliação da existência de um triângulo e a relação entre seus lados .....   | 95  |
| Figura 9 - Construção e avaliação da existência de um triângulo e a relação entre seus lados .....   | 96  |
| Figura 10 - Atividade de reconhecimento da razão que resulta no número $\pi$ .....   | 97  |
| Figura 11 - Construção do número $\pi$ .....   | 98  |
| Figura 12 - Manipulando imagens no <i>GeoGebra</i> com construções geométricas a critério da Professora Sandra .....                                   | 99  |
| Figura 13 - Manipulando imagens no <i>GeoGebra</i> com construções geométricas a critério da Professora Sandra .....                                   | 100 |
| Figura 14 - Manipulando imagens no <i>GeoGebra</i> para trabalhar com construções geométricas a critério do Professor Moisés.....                      | 101 |
| Figura 15 - Manipulando imagens no <i>GeoGebra</i> para trabalhar com construções geométricas a critério do Professor Moisés.....                      | 102 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 16 - Gerando um cubo a partir do <i>GeoGebra</i> pelos Professores Sandra e Moisés .....                                 | 104 |
| Figura 17 – Professor Moisés construindo um cubo a partir do <i>GeoGebra</i> .....  | 105 |
| Figura 18 - Planificando um cubo a partir do <i>GeoGebra</i> pela Professora Sandra .   | 106 |
| Figura 19 - Momento da percepção mais de perto da movimentação da janela de visualização e socialização da sua descoberta ..... | 107 |
| Figura 20 - Professores Sandra e Moisés assistindo ao cubo planificando no <i>GeoGebra</i> .....                                | 107 |
| Figura 21 - Momento de socialização e discussão acerca da planificação do cubo  | 109 |
| Figura 22 - Criando um polígono (pentágono) no plano xy na janela 3D do <i>GeoGebra</i> .....                                   | 111 |
| Figura 23 - Construção de um prisma a partir de um polígono na janela 3D do <i>GeoGebra</i> usando a extrusão .....             | 112 |
| Figura 24 - Professores interagindo com o <i>GeoGebra</i> na construção do prisma....   | 112 |
| Figura 25 - Planificação de um prisma no <i>GeoGebra</i> .....  | 113 |
| Figura 26 - Momento em que a Professora Sandra se encanta com o <i>GeoGebra</i> partindo de suas próprias criações.....         | 114 |
| Figura 27 - Criação de uma pirâmide no <i>GeoGebra</i> usando a ferramenta “extrusão para pirâmide ou cone” .....               | 116 |
| Figura 28 - Planificação de uma pirâmide no <i>GeoGebra</i> .....   | 117 |
| Figura 29 - Planificação de uma pirâmide no <i>GeoGebra</i> .....   | 118 |
| Figura 30 - Planificação de uma pirâmide no <i>GeoGebra</i> .....   | 119 |
| Figura 31 - Criando um polígono a partir dos pontos no plano xy em 3D do <i>GeoGebra</i> .....                                  | 120 |
| Figura 32 - Criando um ponto F para ser definido como vértice da pirâmide no <i>GeoGebra</i> .....                              | 121 |
| Figura 33 - Criando a pirâmide com base no polígono e vértice F no <i>GeoGebra</i> ...  | 121 |
| Figura 34 - Planificação da pirâmide no <i>GeoGebra</i> tendo como ponto F de referência .....                                  | 123 |
| Figura 35 - Planificação da pirâmide no <i>GeoGebra</i> como experiência visual .....   | 124 |

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

|       |   |
|-------|---|
| 3D    | Formato tridimensional  |
| avi   | <i>Audio Video Interleave</i>                                   |
| BNCC  | Base Nacional Comum Curricular                                  |
| CAPES | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior     |
| CEJA  | Centros de Educação de Jovens e Adultos                         |
| CF    | Constituição Federal  |
| EJA   | Educação de Jovens e Adultos                                    |
| IFF   | Instituto Federal Fluminense                                    |
| mp3   | <i>Moving Picture Experts Group Layer 3</i>                     |
| mpg   | Extensão de arquivo <i>Moving Pictures Experts Group</i> (MPEG) |
| MT    | Mato Grosso   |
| n.º   | Número  |
| ROP   | Regra de Organização Pedagógica                                 |
| RS    | Rio Grande do Sul   |

|          |  |
|----------|--|
| SEDUC/MT | Secretaria de Estado de Educação do Mato Grosso                |
| SP       | São Paulo  |
| TCLE     | Termo de Consentimento Livre e Esclarecido                     |
| TIC      | Tecnologia, Informação e Comunicação                           |
| TICEM    | Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação Matemática |
| UAB      | Universidade Aberta do Brasil                                  |
| UNEMAT   | Universidade do Estado de Mato Grosso                          |
| UNIVATES | Universidade do Vale do Taquari                                |

## SUMÁRIO

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO.....</b>   | <b>19</b>  |
| <b>2</b> | <b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>   | <b>24</b>  |
| 2.1      | Ser professor de Matemática e a formação continuada .....                        | 25         |
| 2.2      | As tecnologias no ensino da Matemática .....                                     | 30         |
| 2.3      | O ensino da Geometria.....   | 34         |
| 2.4      | O <i>software GeoGebra</i> .....   | 36         |
| 2.5      | O <i>GeoGebra</i> e o professor de estudante surdo .....                         | 38         |
| 2.6      | Alguns trabalhos recentes sobre a temática.....                                  | 43         |
| <b>3</b> | <b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>   | <b>50</b>  |
| 3.1      | Caracterização da pesquisa.....  | 51         |
| 3.2      | Contexto e participantes da pesquisa.....  | 53         |
| 3.3      | Coleta de dados .....  | 56         |
| 3.4      | Análise dos dados .....  | 61         |
| 3.5      | Organização da pesquisa.....   | 62         |
| 3.6      | Detalhamento do desenvolvimento da proposta de pesquisa.....                     | 65         |
| <b>4</b> | <b>DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA.....</b>                            | <b>69</b>  |
| 4.1      | Etapa 1: Apresentação do projeto na escola.....                                  | 71         |
| 4.2      | Etapa 2: Assinatura do TCLE e autorização de uso de imagem .....                 | 71         |
| 4.3      | Etapa 3: Grupo Focal - Momento Inicial.....                                      | 72         |
| 4.4      | Etapa 4: Formação Continuada .....   | 83         |
| 4.5      | Etapa 5: Grupo Focal - Momento Final.....  | 125        |
| 4.6      | Etapa 6: Produção de vídeo .....   | 137        |
| <b>5</b> | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>   | <b>138</b> |
|          | <b>REFERÊNCIAS.....</b>  | <b>143</b> |
|          | <b>APÊNDICE A - Termo de Anuência (E. E. Coronel Antônio Paes de Barros)....</b> | <b>151</b> |
|          | <b>APÊNDICE B - Termo de Anuência (E. E. Cleonice Miranda da Silva) .....</b>    | <b>152</b> |
|          | <b>APÊNDICE C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....</b>       | <b>153</b> |

|   |            |
|---|------------|
| <b>APÊNDICE D - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) .....</b> | <b>155</b> |
| <b>APÊNDICE E - Termo de Autorização de uso de Imagem .....</b>             | <b>157</b> |
| <b>APÊNDICE F - Grupo Focal - Momento Inicial .....</b>                     | <b>158</b> |
| <b>APÊNDICE G - Grupo Focal - Momento Final .....</b>                       | <b>159</b> |
| <b>APÊNDICE H - Formação Continuada com os Professores .....</b>            | <b>160</b> |
| <br>  |            |
| <b>ANEXO A - Instrução Normativa 003/2018.....</b>                          | <b>193</b> |
| <b>ANEXO B - Regras de Organização Pedagógica - ROP .....</b>               | <b>198</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

Para lembrar e narrar o percurso de minha história, precisei visitar o passado. O início de minha vida estudantil ocorreu nos anos noventa, na zona rural, Município de Guarantã do Norte/MT, em uma escola de “pau a pique”, cuja sala de aula era multisseriada. Nela permaneci apenas até a quarta série, o que, hoje, corresponde ao quinto ano do Ensino Fundamental, já que a Instituição não oferecia a segunda fase do Ensino Fundamental. Em vista disso, apesar de ter sido muito difícil, decidi me separar da família e continuar minha caminhada estudantil.

Assim, em mil novecentos e noventa e cinco, fui a São Paulo estudar em uma escola particular na forma de internato, ministrada pelas irmãs Camilianas. Além dos estudos referentes à série, cursava a primeira etapa da vida religiosa, vocação que, na época, pensava seguir. Na referida Instituição, havia um professor de Matemática que lecionava geometria. Quase todos os dias, ele abordava atividades extras para fazermos no intervalo e levá-las como tarefa de casa por não conseguirmos assimilar os conceitos e concluir as ações propostas na aula. É importante ressaltar que o método utilizado pelo docente envolvia a lousa e o giz, e a nós, estudantes, cabia ouvi-lo sem interferir.

Nesse sentido, um fato nos chamava a atenção: na sala de aula, havia uma aluna surda que se negava a realizar as atividades de geometria propostas pelo professor. A comunicação entre ambos era dificultada pela deficiência e postura da estudante e o despreparo do educador para lidar com a situação. Na época, a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) ainda não era obrigatória; a exigência somente entrou em vigor com a criação da Lei n.º 10436/2002. Desse modo, a disciplina de Libras

passou a ser reconhecida como a língua natural dos surdos, o que exigiu que todas as instituições públicas e privadas a adotassem, constando da matriz curricular dos Cursos de Licenciaturas e Fonoaudiologia (BRASIL, 2002).

O fato é que, durante quatro anos, nas aulas de Matemática, apesar de estudarmos muitos conceitos de geometria, não os entendíamos, sendo que boa parte era absorvida de forma mecânica. Sendo assim, o sofrimento da aluna surda era duplo, pois, além de se deparar com a impossibilidade de se comunicar com o professor e os colegas, não compreendia os conteúdos trabalhados.

Ao término do Ensino Fundamental, em dezembro de mil novecentos e noventa e nove, época de férias, como os demais colegas, voltei à casa de meus pais. Em uma visita à igreja de minha cidade natal, fui convidada pelo presidente da comunidade a atuar nas Séries Iniciais, em uma escola de “pau a pique”, no meio do sertão, sem qualquer comunicação e tecnologia que pudessem me auxiliar a ensinar os estudantes. Aceitada a proposta, lecionei no local até finalizar o Ensino Médio/Magistério por três anos.

Findo esse tempo, período em que fiquei afastada da zona urbana, chegou o momento de buscar o Ensino Superior. Assim, migrei à cidade de Guarantã, Norte/MT, onde iniciei o Curso de Pedagogia, atuando no Magistério durante toda a Graduação. Mas, ao concluí-la, senti que algo me faltava: o desejo de entender a geometria contatada no internato. Esse desejo, aliado à necessidade profissional, levou-me a ingressar, em 2007, na segunda Licenciatura; dessa vez, em Matemática. No entanto, continuava me questionando sobre o porquê de estudar conceitos da geometria.

Em 2018, já acumulava quinze anos de experiência docente e dez anos de prática em Sala de Recursos. Esta, cumpre frisar, é uma aliada do processo de ensino e aprendizagem dos estudantes com alguma deficiência – surdez, transtornos ou altas habilidades -; portanto, não é um espaço disponível a todas as esferas da educação, tampouco à totalidade das regiões do país, motivo pelo qual penso ser relevante descrevê-la. Ela é diferente da regular, normalmente equipada com mobiliários, materiais didáticos, pedagógicos e tecnológicos. Conforme o Anexo B, que exprime a Regra de Organização Pedagógica – ROP (ANEXO B), o discente é convocado a participar desse ambiente diferenciado no horário oposto para não ser prejudicado em

suas atividades escolares. O docente, além de atendê-lo no contra turno, orienta pedagogicamente o colega que atua na referida Sala. Esse anexo lhe atribui algumas outras funções, como a do acompanhamento na inserção dos mencionados estudantes (pedagógico e social) na sala regular.

Em meados de 2018, tive a oportunidade de ingressar no Mestrado de Ensino de Ciências Exatas pela Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES, em Lajeado/RS. Ao cursar Ferramentas Tecnológicas no Ensino, conheci diversos *Softwares* que, explorados, auxiliariam no ensino da geometria e demais conteúdos de Matemática; entre eles, o *GeoGebra*. Por meio do uso dessa ferramenta, busquei respostas para alguns porquês referentes à geometria em especial a Espacial. Essa disciplina me levou a definir a proposta de pesquisa da minha dissertação.

Assim, procurei incorporar Tecnologia, Informação e Comunicação (TIC) no ensino de Matemática; nesse caso, o *Software GeoGebra*, por entender que este poderia complementar a Libras no estudo de conceitos da geometria com os estudantes surdos. Para Leite (2015), quando o professor faz o uso das TIC, o interesse do estudante pelos conteúdos tende a ser maior pelo fato de se estar falando a sua linguagem, presente em seu cotidiano, tanto no ambiente escolar como fora dele.

Em relação às características do estudante surdo, por possuírem uma percepção visual aguçada, segundo Borba, Silva e Gadanidis (2018), estão aptos a desenvolver um esquema mental que representa a informação visual ou espacial. Esse processo de formação de imagens faz com que as representações dos objetos matemáticos entrem em cena, tornando possível pensar a Matemática. Ela oferece meios para que as conexões entre essas representações possam acontecer, e a visualização é protagonista na produção de sentidos e na aprendizagem matemática. Nasceu, então, o interesse em investigar e implementar a formação continuada aos professores de Matemática que atendiam os estudantes surdos do Ensino Médio.

Acredita-se que a formação continuada para os professores de Matemática a partir do *Software GeoGebra* pode vir a impactar positivamente a aprendizagem da nomeada disciplina de estudantes surdos. Para isso, conduzi o trabalho da formação dos professores tendo como referência a Base Nacional Comum Curricular do Ensino

Médio, explorando a competência de número três que envolve a geometria, para desenvolver e “utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos, em seus campos – Aritmética, Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometria, Probabilidade e Estatística” (BRASIL, 2017b, p. 7).

Na vertente desta pesquisa, busquei investigar como o uso das tecnologias poderia colaborar para a construção de estratégias de ensino do professor de Matemática desenvolvidas em uma formação continuada, fazendo apelo à visualização, principalmente voltada ao ensino de estudantes surdos. Ademais, abordei conceitos de geometria utilizando o *Software GeoGebra* em uma formação continuada para os professores de Matemática que atendiam estudantes surdos.

Assim, propus a seguinte **questão de pesquisa**: Como o professor de Matemática reage diante da formação continuada fazendo uso do *Software GeoGebra* no ensino da Geometria Espacial para estudantes surdos do Ensino Médio, em duas escolas da rede estadual, da cidade de Colíder/MT? Por sua vez, a dissertação teve como **objetivo geral** Investigar como o professor de Matemática reage diante da formação continuada, fazendo o uso do *GeoGebra* como recurso didático no ensino da Geometria Espacial para estudantes surdos.

Para sustentar o objetivo geral e a questão norteadora, elenquei os seguintes **objetivos específicos**:

- Identificar como os professores de Matemática das escolas investigadas desenvolvem as atividades de ensino da Geometria Espacial em uma turma do Ensino Médio inclusiva com estudantes surdos.
- Implementar e aplicar uma formação continuada com a utilização do *Software GeoGebra* para professores de Matemática que trabalham com estudantes surdos do Ensino Médio.
- Analisar os resultados da formação continuada com foco na visualização da Geometria Espacial, tendo o *GeoGebra* como recurso pedagógico para o professor de Matemática que trabalha com estudantes surdos.
- Elaborar um vídeo como produto educacional da formação continuada.

Definidos os objetivos, desenvolvi o método da pesquisa qualitativa, aproximando-o de um estudo de caso. A investigação, que também compreendeu uma intervenção pedagógica, foi realizada em duas Escolas Estaduais, no Município de Colíder/MT, contemplando uma formação continuada com os professores de Matemática que trabalhavam com estudantes surdos do Ensino Médio. Tendo como foco o *Software GeoGebra*, o estudo abordou a Geometria Plana como requisito para explorar as principais ferramentas do programa que serviram de auxílio no ensino da Geometria Espacial. A formação continuada se deu em três encontros, computando quatro horas cada e aconteceu entre os meses de setembro a novembro de 2019.

A dissertação está estruturada em cinco seções. Nesta, a primeira, narro, de forma sucinta, minha trajetória estudantil e revelo o motivo que me levou a escolher o tema. Também evidencio a presença das tecnologias e da geometria presentes no nosso cotidiano, bem como na vida do professor de Matemática que trabalha com estudantes surdos. Além disso, discorro os objetivos que foram desenvolvidos.

Na segunda, apresento a abordagem teórica e alguns trabalhos recentes sobre a temática que vem ao encontro do presente estudo. Na terceira, descrevo as fases dos procedimentos metodológicos, nas quais estão inclusas a caracterização, o contexto da pesquisa, os participantes, os instrumentos da coleta de dados (diário de campo, grupo focal e filmagem) e a estrutura da análise dos dados coletados. Na quarta, trago o desenvolvimento da pesquisa e seus resultados, detalhando, paulatinamente, as seis etapas que foram aplicadas no campo da investigação. Por fim, exponho as considerações finais que visam estabelecer uma comunicação com a temática estudada.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico está disposto em cinco seções. Na primeira, intitulada Ser professor de Matemática e a formação continuada, caracterizo o docente inserido no espaço escolar, em especial na sala de aula, trabalhando os conteúdos de Matemática com os estudantes. Uma forma de esse profissional buscar a inovação é participar de formações continuadas; estando uma delas presente na asserção desta dissertação.

Na segunda, discorro acerca das tecnologias no ensino da Matemática, as quais se difundem em todos os espaços até atingir a sala de aula. Sendo assim, cabe ao professor refletir sua prática para transformá-la, usando as tecnologias disponíveis nos *Softwares* educativos.

No tocante aos conteúdos de Matemática, na terceira seção, friso o ensino da geometria, citando autores que enfatizam a sua importância em nossas vidas, uma vez que ela está presente em todo espaço, especialmente na sala de aula, tendo como amparo legal a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017a), que prevê as habilidades para o Ensino Médio. Considero que a geometria tem um forte apelo visual, motivo pelo qual verifiquei a relação do seu ensino na formação do professor que trabalhava com estudante surdo.

Na quarta seção, analiso o *Software GeoGebra*, que se anuncia como um programa de suma importância, fazendo parte do rol de estratégias de ensino de professores de Matemática que trabalhavam, neste caso a geometria, com estudantes surdos, que são visuais. Ademais, descrevo um pouco esse *Software*, que foi criado

em 2001, por Markus Hohenwarter, com o propósito de facilitar o ensino e a aprendizagem na área da Matemática.

Para finalizar, trato da relação entre o *GeoGebra* e o surdo, mencionando os direitos deste e de que forma aquele pode contribuir para o ensino da geometria. Atualmente, a tecnologia é a grande aliada do surdo, não apenas na Matemática, mas nas demais áreas do conhecimento, como Linguagens, Ciências humanas e Ciências da Natureza.

## **2.1 Ser professor de Matemática e a formação continuada**

Nos últimos anos, o espaço escolar tem passado por várias transformações, tanto físicas quanto pedagógicas. Os professores não são mais os mesmos, tampouco os estudantes. A quarta revolução industrial trouxe um aparato maciço de tecnologias às salas de aula e, conseqüentemente, um estudante ávido para usufruí-las no seu processo de aprendizagem. A respeito disso, Frago (1995, p. 96) comenta que

O espaço escolar é parte do todo, possui uma docência no seu existir, portanto, como toda ação pedagógica deve privilegiar práticas de construção social, e neste caso deixamos de lado uma visão apenas de arquiteturas normatizada, fixa e monofuncional, para valorizar toda uma semiologia que lhe atribui valores estéticos, cultural e ideológico, através de espaços móveis, flexíveis e multifuncionais.

Partindo desses pressupostos, o espaço escolar vai além de uma infraestrutura; nele estão inseridas pessoas – estudantes, profissionais da educação e comunidade escolar - em constante troca de experiências e construção do conhecimento. Consoante a isso, Bicudo (2005, p. 54) ressalta que “a escola aparece como espaço físico e psicossocial onde professores e alunos se encontram. É organizada de tal modo que possa promover ensino e, como consequência, a educação”.

O espaço escolar é movido pela troca de conhecimentos entre docentes e estudantes e, conforme Bicudo (2005), nele se encontra o professor de Matemática. A figura desse profissional está diretamente envolvida com indagações, como: Quem é esse professor dentro da escola que, muitas vezes, provoca “angústia” entre os

estudantes? Um professor que conclui a sua licenciatura, talvez, pense estar pronto para trabalhar em uma sala de aula e discutir pedagogicamente os conteúdos de Matemática estudados na Graduação.

O fato é que, ao iniciar sua carreira, o professor costuma se deparar com vários desafios, como o uso das tecnologias, que exige estudo e inovação constantes. Então, acima de tudo, ele necessita continuamente se qualificar. Nessa perspectiva, preparar-se é fundamental, “pois não é possível que se queira ensinar algo a alguém sem que se conheça esse algo” (BICUDO, 2005, p. 50).

Ainda conforme Bicudo (2005), a formação do professor deve ser constante e partir sempre do seu interesse, pois ela não lhe garante o completo domínio de sala de aula. Os estudantes já vêm com uma abordagem de conhecimentos de Matemática e tecnologias. Nesse sentido, Moreira et al. (2012, p.12) afirmam que

O ofício do professor de matemática da escola requer, pelo menos no imaginário teórico, ampla qualificação. Esse profissional tem que lidar com crianças e adolescentes em processo de desenvolvimento (físico, psicológico, intelectual), tem que lidar com matemática, tem que lidar com ensino e com aprendizagem – tudo isso dentro de um processo de educação básica que é obrigatório e se desenvolve numa instituição social específica, a escola; e sobre o qual agem fortes condicionantes internos e externos à instituição escolar.

Na perspectiva de Moreira et al. (2012), a complexidade e a cobrança do Ser Professor de Matemática também devem ser consideradas. Mesmo que se sinta seguro quanto aos conteúdos a serem trabalhados, poderá se deparar com situações adversas e específicas em sala de aula. Portanto, ele precisa entender e saber como enfrentar essas situações sem esquecer o foco do seu trabalho, que é dar significado aos conteúdos da Matemática e do seu ensino. Com isso, nasce a questão do conhecimento dessa disciplina conforme relata Bicudo (2005, p. 47):

Ensino da mesma, ao qual envolve os componentes sala de aula, alunos. Isso quer dizer que o professor ensina aos alunos que se encontram em uma sala de aula, a qual, por sua vez, está em uma Escola, que é uma Instituição Social. Assim, Alunos, Escola e Sociedade esperam que ele faça alguma coisa. Porém, todos esperam a mesma coisa?

Segundo a reflexão de Bicudo (2005), o professor de Matemática, além de discutir os conteúdos, tem a obrigação de orientar a educação dos estudantes, uma das suas funções sociais. As cobranças da sociedade em relação a esse profissional

o levam a buscar outros cursos de formação continuada. Neste sentido, “para o docente da área da matemática, a formação continuada é a manifestação do comprometimento com o papel que assume em relação aos alunos” (DULLIUS; KONIG, 2014, p.155). Portanto, ele necessita fazer uma avaliação de sua própria prática, buscar novos conhecimentos e interagir com os demais colegas visando à troca de experiências. Além disso, tem a incumbência de preparar o discente para a vida, levando-o a refletir e a traçar meios para resolver os seus próprios problemas, pois

Ser professor é preocupar-se com o ser do aluno, tentando auxiliá-lo a conhecer algo que ele, professor, já conhece e que julga importante que o aluno venha a conhecer, também. Esse já conhece tem o sentido de que o professor é alguém que já possui pelo menos algum domínio sobre a área de conhecimento, objeto do seu ensino (BICUDO, 2005, p. 48).

Um professor de Matemática é, antes de tudo, um docente com formação pedagógica que interage com o meio e que tanto sofre como provoca mudanças nas pessoas com quem convive. Nesse sentido, Nacarato e Paiva (2006) sustentam que ser professor é ter o comprometimento com a sua formação continuada, que perpassa a sua formação inicial. Ao levar o conhecimento científico à sala de aula, torna-se o agente da sua própria ação. Ele é o responsável por buscar sua formação e aprimorar o seu saber científico. Sendo assim, precisa estar atento às mudanças, tendências, inovações tecnológicas, entre outros aspectos.

Perez (2004) corrobora esse pensamento ao sustentar que o professor deve ser o protagonista da sua própria formação, evitando opiniões e ideias sem embasamento teórico, às vezes, redundantes, ou discursos empobrecidos que nada constroem. Tal formação concretiza a solidificação do conhecimento e o embasamento científico, dando um aspecto mais humanista às questões pedagógicas. Já segundo Ponte (1996), a formação continuada vem ao encontro do desenvolvimento profissional, que trata de investigar a sua própria prática.

Após a formação, quando o professor consegue estabelecer o elo entre teoria e prática e se propõe a refletir, torna-se um profissional coerente; não apenas nas enunciações, mas em suas aplicações teóricas em sala de aula, ou seja, o discurso converge com a realidade. Nesse aspecto, Perez (2004, p. 252) afirma que,

[...] a profissão docente exige o desenvolvimento profissional ao longo de toda a carreira; a formação é o suporte fundamental do desenvolvimento profissional de cada professor é da sua inteira responsabilidade e visa a torná-lo mais apto a conduzir um ensino da matemática adaptado as necessidades e interesses dos alunos, contribuindo para melhorar as instituições educativas, sendo a realização pessoal e profissional; o desenvolvimento profissional envolve diversos domínios, como a Matemática, o currículo, o aluno, a aprendizagem, a instrução, o contexto trabalhado e autoconhecimento.

As considerações de Perez (2004) expõem as ansiedades profissionais e, principalmente, a realização pessoal, que, ao longo da carreira, são desprezadas em função das dificuldades que o trabalho impõe. Logo, essa continuidade na formação docente é fonte de motivação para essa complementação pessoal e profissional. O fato nos reporta a Mizukami (1996), pois, segundo ela, o desenvolvimento profissional vai além de receber e levar informações à sala de aula. A autora defende a associação entre teoria e prática com a ideia de movimento de dentro para fora e assim sucessivamente. Ponte (1996), Mizukami (1996) e Perez (2004) reafirmam que o professor é o protagonista da sua formação e o agente do ensino, que leva o estudante a pensar e repensar sobre determinado assunto discutido durante as suas aulas.

No cenário da sala de aula, há o estudante que busca o conhecimento trazido pelo professor; nesse caso, os conteúdos de Matemática. É importante que este perceba naquele um ser humano que merece atendimento e compreensão dentro da sua perspectiva social e educacional, levando-o a refletir sobre seu próprio mundo, como por exemplo: O que faz? O que pensa? O que conhece e como conhece? (BICUDO, 2005).

Em relação às funções do Ser Professor de Matemática e ser estudante, o autor defende que “Todo professor, por ser professor, encontra-se na posição de ensinar algo a alguém” (BICUDO, 2005, p. 49). O processo de ensinar está relacionado à ação do aprender e conhecer. Como ensinar e aprender são ações diferentes, nem sempre o aluno aprende o que o professor lhe ensina. Em outras palavras, o fato de ensinar ser uma ação docente não significa que o aluno entenda os conteúdos, já que isso depende de seu interesse. Partindo desse princípio, o professor não poderá ser um indivíduo vazio diante do conteúdo que está ensinando, pois,

[...] para mim, é impossível compreender o ensino sem o aprendizado e ambos sem o conhecimento. No processo de ensinar há o ato de saber por parte do professor. O professor tem que conhecer o conteúdo daquilo que

ensina. Então para que ele ou ela possa ensinar, ele ou ela tem primeiro que saber e, simultaneamente com o processo de ensinar, continuar a saber por que o aluno, ao ser convidado a aprender aquilo que o professor ensina, realmente aprende quando é capaz de saber o conteúdo daquilo que lhe foi ensinado (FREIRE; HORTON, 2003, p. 79).

Da mesma forma que Schram e Carvalho (2013), Freire e Horton sustentam que o docente deve estar em constante formação continuada, o que torna possível provocar o aluno e levá-lo a refletir sobre o conteúdo aprendido, removendo-o da zona de conforto em que apenas recebia informações. Logo, para que o processo de ensino aconteça, o professor de Matemática não pode ficar isolado em sua sala de aula, desenvolvendo apenas os conteúdos referentes à sua disciplina; é recomendável que ele participe das ações das demais áreas do conhecimento presentes na escola. Dessa forma, estabelecerá uma relação com o mundo e com o que o homem dele conhece, dando sentido ao estar na escola, pois esta não se limita ao professor de Matemática, mas aos estudantes, aos profissionais da educação, à sociedade, em específico à comunidade escolar (BICUDO, 2005). De fato,

[...] exige-se, hoje da profissão docente, competência e compromisso não só de ordem cultural, científica e pedagógica, mas, também, de ordem pessoal e social, influenciando nas concepções sobre matemática, educação e ensino, escola e currículo (PEREZ, 2004, p. 252).

Portanto, no entendimento de Perez (2004), é necessário que o docente compreenda que Ser Professor é fazer parte de uma sociedade organizada, o que começa a dar sentido ao seu trabalho, pois “é nessa relação que sala-de-aula↔Escola↔Sociedade que o político explicita-se no pedagógico” (BICUDO, 2005, p. 56). Esse termo político não se refere apenas a partidos políticos, mas à formação do indivíduo enquanto cidadão de uma sociedade justa e organizada, concedendo-lhe a liberdade de pensamento e o ser enquanto homem.

Dessa forma, são as formações científicas que permitem ao Ser Professor desenvolver as ações na sala de aula e refletir sua própria prática pedagógica. Para Perrenoud (2002, p. 54), “a formação não é o único trunfo, mas é uma condição necessária”.

Com a premissa de fortalecer a formação do professor de Matemática e muni-lo de ferramentas que favoreçam seu trabalho como formador de cidadãos, discuto, na próxima seção, a aplicação das tecnologias no ensino da Matemática.

## 2.2 As tecnologias no ensino da Matemática

Ao navegar em pensamentos e conceitos, torna-se difícil não pensar nas tecnologias e sua utilização no século XXI. De fato, elas estão inseridas nas ruas, escolas, residências, comércios, redes sociais, televisão e discurso das pessoas. Mas, afinal, o que significa a palavra tecnologia?

[...] é uma derivação do grego Τεχνή que tem como significado técnica, arte, ofício e λογία que quer dizer estudo [...]. Tecnologia é um termo que envolve o conhecimento técnico, científico, ferramentas, processos e materiais criados e ou/utilizados a partir de tal conhecimento (DINIZ, 2010, p. 3).

Por sua vez, Chaves (2004) sustenta que o conceito de tecnologia é muito mais amplo, pois os métodos ou técnicas criadas pelo homem beneficiam o seu próprio trabalho, facilitando a sua locomoção e comunicação, tornando a sua vida mais acessível e agradável. Isso significa que a tecnologia não é algo novo, mas tão antiga quanto à existência humana; a diferença é que ela se transforma constantemente com a invenção e auxílio do indivíduo, a quem cabe se adaptar às mudanças da sua própria criação e usar as informações a seu favor no trabalho, na vida pessoal, nas relações internas e externas (CHAVES, 2004).

Essas informações são transmitidas em tempo real; estão presentes em nossas residências, local de trabalho e perpassam por qualquer caminho em que nos encontramos inseridos. Nesse sentido, somos levados para além daquilo que estamos pesquisando ou executando; porém, a sua utilização não garante que nos transformemos. Em síntese, depende de cada um desejar se aperfeiçoar e adaptar-se a essas mudanças. No tocante ao uso das tecnologias de comunicação, bem como o que têm proporcionado à sociedade,

[...] elas vêm colaborando, sem dúvida, para modificar o mundo. A máquina a vapor, a eletricidade, o telefone, o carro, o avião, a televisão, o computador, as redes eletrônicas contribuíram para a extraordinária expansão do capitalismo, para o fortalecimento do modelo urbano, para a diminuição das distâncias. Mas, na essência, não são as tecnologias que mudam a sociedade, mas a sua utilização (MORAN, 1995, p. 24-26).

Há mais de vinte anos, Moran (1995) vem destacando que não é produtivo o homem ter tecnologias à sua disposição se não souber ou tiver interesse em utilizá-

las com o propósito de promover sua evolução pessoal e profissional. Logo, é engano pensar que ela muda as pessoas; o que as transforma é a maneira como as usufrui. Ainda segundo Moran (1995), é necessário usá-las com plenitude e compromisso para inovar e produzir no mundo capitalista, expandindo o conhecimento científico e, com isso, permitir a evolução e a comunicação.

Se pensarmos nas possíveis transformações que dependem de cada indivíduo, poderemos migrar para o campo educacional no qual estão inseridos os professores e estudantes que se encontram diretamente ligados ao uso das tecnologias. Ao iniciar sua vida estudantil, o discente já possui conhecimentos prévios; por essa razão, “se queremos ver a tecnologia ter mais impacto nas escolas e nas organizações de treinamento, precisamos ter como nossa principal prioridade a preparação de bons professores” (KEARSLEY, 1996, p. 4).

Dessa maneira, verifica-se que a formação continuada dos educadores é uma prioridade. Nos cursos de formação, a presença e o uso das tecnologias fortalecem esse impacto tanto na escola quanto na sociedade em geral. Ademais, por meio deles, o uso de tais ferramentas pode ser mais enfatizado e aprofundado, aperfeiçoando os estudos que condizem com as necessidades da realidade pedagógica da sala de aula. Embora façam parte da realidade e variem em número e intensidade em determinadas regiões do nosso país, os professores ainda discursam sobre as dificuldades de acessá-las nas escolas. Diante disso, Frota e Borges (2004, p. 2) asseveram que

[...] a superação das barreiras para o uso efetivo de tecnologia nas escolas depende de dois movimentos paralelos: do professor enquanto sujeito, no sentido de se formar para uma incorporação tecnológica, e do sistema educacional, enquanto responsável pela implantação das condições de incorporação da tecnologia na escola.

Assim, tanto os professores quanto a escola podem favorecer a intermediação docente com o uso das tecnologias na sala de aula desde que a instituição ofereça as condições relativas à efetivação do trabalho do educador no trato com o currículo. Em relação a esses princípios, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental já previam que os estudantes devem “saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos” (BRASIL, 1997, p. 36).

De fato, o acesso dos estudantes ao uso das diversas tecnologias disponíveis nas escolas, computadores, internet, ocorre no ambiente em que eles e o professor de Matemática circulam. Sendo assim, depende de este sair do modismo e inovar as suas aulas conforme menciona Martins (2009, p. 2729):

Como recursos, devem igualmente os professores abandonar a exclusividade dos manuais escolares utilizando frequentemente as tecnologias, que permitem desenvolver contextos de aprendizagem variadíssimos e muito ricos. As tecnologias, em especial o computador e a Internet, usadas como um meio e não como um fim, podem ter um precioso efeito no estímulo e na motivação do aluno para as atividades envolvendo-o nas matérias durante o processo de Ensino-Aprendizagem.

Partindo desses requisitos, os professores de Matemática, ao incorporarem o uso das tecnologias em suas aulas, transformam sua própria prática pedagógica. As TIC vieram para acrescentar e revolucionar o ensino dessa disciplina pelo fato de estarem interligadas à vida real tanto do estudante como do docente, mas “Ainda não é com naturalidade que as TIC são objetos e meio de educação, mas para lá se caminha, embora com muitas resistências” (PINTO, 2002, p. 102). Portanto, sua utilização, no ensino da Matemática, vem contribuindo, aos poucos, para a quebra das barreiras surgidas nessa profissão. Ao se servir delas, o professor de Matemática faz uso de meios diferenciados visando à melhoria do seu processo de ensinar.

Nesse sentido, temos a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que preconiza as dez competências para desenvolver as habilidades de nossos estudantes. Uma delas é a presença das tecnologias nas aulas, indiferente da disciplina aplicada. A competência geral da Educação Básica reafirma que devemos

Utilizar tecnologias digitais de comunicação e informação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas do cotidiano (incluindo as escolares) ao comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas (BRASIL, 2017b, p. 3).

Como bem apontado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), as tecnologias, em todos os níveis de ensino, devem ser utilizadas para além de suporte a determinados conteúdos. Em síntese, nessa ótica, os estudantes, de posse das ferramentas tecnológicas, tornam-se protagonistas do processo, ou seja, existe uma correlação entre as tecnologias utilizadas na escola com a sociedade em que ele vive. Tal ideia está assentada no fato de que, por meio delas, o estudante resolve

problemas, comunica-se, toma decisões e, sobretudo, compreende dinâmicas sociais e econômicas, entre outros.

Nesse aspecto, em que o estudante passa a ser o protagonista, as tecnologias perpassam todas as disciplinas como uma competência que percorre a vida do estudante por meio do currículo. Silva (2004, p. 43) comenta que

Essa palavra, significando originalmente 'pista de corrida', deriva do verbo *currere*, em latim, correr. É, antes de tudo, um verbo, uma atividade e não uma coisa. Ao enfatizar o verbo, deslocamos a ênfase da 'pista de corrida' para o ato de 'percorrer a pista'. É como uma atividade que o currículo deve ser compreendido.

No excerto acima, Silva (2004) compara a vida do estudante com uma pista de corrida, entendendo-a como uma ação reflexiva do ser humano na compreensão do "mundo". Nesse sentido, é importante frisar que as tecnologias, cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas, não constituem uma disciplina, mas o currículo na sua integridade. É um recurso que pode ser utilizado como uma ferramenta de intervenção social e pedagógica pelos professores da Educação Básica, estimulando um elo entre o currículo e o conhecimento prévio do aluno.

Dessa forma, permite o desenvolvimento das habilidades no ensino da Matemática de acordo com a BNCC, que apresenta as competências específicas por área, sabendo "Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais, de outras áreas do conhecimento, validando estratégias e resultados" (BRASIL, 2017a, p. 9). Assim, o acesso às tecnologias, bem como seu amparo legal, faculta ao professor de Matemática selecionar e utilizar tais ferramentas e *Softwares*, alguns disponíveis de forma gratuita.

Com o uso das tecnologias no ensino e seus efeitos positivos fundamentados em Bicudo (2005), Moran (1995), Brasil (2006, 2017a, 2017b) e Pinto (2002), surge o seguinte questionamento: Como esses conteúdos são tratados diante das tecnologias? Não obstante, esse fato provoca uma reflexão acerca da maneira como o ensino da geometria tem feito parte da história e vem sendo desenvolvido pelos professores, questões que trato na seção seguinte.

### 2.3 O ensino da Geometria

Ao utilizarmos diariamente as tecnologias, nem sempre percebemos que estamos atrelados à geometria. De fato, ela se faz presente nas casas, ruas, desenhos, paredes, redes sociais, internet, televisão, carros, vestimentas, natureza e em diversas situações do cotidiano.

Ao estudarem a história da Matemática, os pesquisadores tiveram as primeiras ideias sobre a geometria, pois, desde cedo, o ser humano precisou movimentar-se de um lugar para outro. Ele tentava perceber e reconhecer o seu próprio espaço, satisfazer as suas necessidades e usar as formas geométricas para a construção de vários itens em prol de sua própria sobrevivência, até mesmo utensílios representando o mundo que o cerca. Nessa perspectiva, Muniz (2004, p. 82) afirma que

[...] a Geometria aparece inicialmente atrelada às necessidades de resolução de problemas para demarcar a terra, prever o estoque de água e construir instrumentos de trabalho. Em suma, os conceitos geométricos surgem como ferramentas para que o homem aja racionalmente no processo de transformação do seu mundo.

Por sua vez, Muniz (2004) assegura que a geometria precisa ser explorada com os nossos estudantes, pois, por intermédio de seus conceitos, eles podem representar o mundo no qual vivem. É importante lhes mostrar que o seu surgimento (da geometria) se deveu pelo fato de o homem buscar meios para a sua própria sobrevivência. Sobre isso, Grando (2008, p. 7) pontua que

A origem do desenvolvimento da geometria primórdios, com o homem primitivo, podemos imaginar que o conhecimento das configurações do espaço, formas e tamanhos tenham se originado, possivelmente, com a capacidade humana de observar e refletir sobre os deslocamentos, com a construção de estratégias de caça e colheita de alimentos, com a criação de ferramentas e utensílios, visando satisfazer suas necessidades básicas. Ao fixar moradia, com a divisão do trabalho, outras necessidades foram surgindo e a produção do conhecimento geométrico se ampliando. A necessidade de fazer construções, delimitar a terra levou à noção de figuras e curvas e de posições como vertical, perpendicular, paralela.

O excerto acima evidencia que, na história da geometria, o homem foi aprimorando os seus conceitos baseado nas suas próprias experiências e no conhecimento empírico. Por sua vez, os pesquisadores, em seus estudos, realizaram experimentos e investigações. Dessa forma, entende-se que, no Ensino Básico, a

geometria, presença obrigatória nos currículos e considerada uma área fundamental para despertar as noções de lógica, espaço, criar estratégias e solucionar problemas, pode estimular o estudante a pensar de acordo com a história da humanidade. Ademais, a necessidade de resolver adversidades do seu dia a dia estabelece condições para que ele produza seu próprio conhecimento, testando e aprimorando conjecturas, hipóteses e teorias.

Tendo como pressuposto a geometria e as formas de ensiná-la, a BNCC preconiza habilidades que a englobam no Ensino Básico. Em relação a este, ela prevê as seguintes habilidades:

(EM13MAT309) Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de áreas totais e de volumes de prismas, pirâmides e corpos redondos (cilindro e cone) em situações reais, como o cálculo do gasto de material para forrações ou pinturas de objetos cujo formatos sejam composições dos sólidos estudados. [...] (EM13MAT407) Interpretar e construir vistas ortogonais de uma figura espacial para representar formas tridimensionais por meio de figuras planas. [...] (EM13MAT504) Investigar processos de obtenção da medida do volume de prismas, pirâmides, cilindros e cones, incluindo o princípio de Cavalieri, para a obtenção das fórmulas de cálculo da medida do volume dessas figuras. (EM13MAT505) Resolver problemas sobre ladrilhamentos do plano, com ou sem apoio de aplicativos de geometria dinâmica, para conjecturar a respeito dos tipos ou composição de polígonos que podem ser utilizados, generalizando padrões observados. (EM13MAT506) Representar graficamente a variação da área e do perímetro de um polígono regular quando os comprimentos de seus lados variam, analisando e classificando as funções envolvidas (BRASIL, 2017a, p. 537-541).

De acordo com as Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio, devem-se considerar as competências e habilidades a serem desenvolvidas nas disciplinas. Quanto ao desenvolvimento das habilidades do ensino da Matemática, o professor deverá levá-lo à compreensão, comunicação, investigação, internalizando-o com a sociedade tanto no aspecto social quanto no cultural, itens que estão atrelados aos conteúdos de Matemática (BRASIL, 2006).

Partindo da premissa de que os professores de Matemática precisam desenvolver as habilidades de seus estudantes atrelados ao mundo sociocultural, é necessário que o estudo da geometria possibilite

[...] aos alunos o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas práticos do cotidiano, como, por exemplo, orientar-se no espaço, ler mapas, estimar e comparar distâncias percorridas, reconhecer propriedades de formas geométricas básicas, saber usar diferentes unidades de medida. [...] esse estudo apresenta dois aspectos – a geometria que leva à trigonometria

e a geometria para o cálculo de comprimentos, áreas e volumes. O trabalho de representar as diferentes figuras planas e espaciais, presentes na natureza ou imaginadas, deve ser aprofundado e sistematizado nesta etapa de escolarização. Alguns conceitos estudados no ensino fundamental devem ser consolidados, como, por exemplo, as ideias de congruência, semelhança e proporcionalidade, o Teorema de Tales e suas aplicações, as relações métricas e trigonométricas nos triângulos (retângulos e quaisquer) e o Teorema de Pitágoras (BRASIL, 2006, p. 75-76).

Nesse aspecto, a escola tem um papel primordial: ensinar aos estudantes, de forma gradativa, a geometria, criando sempre uma relação entre esta e o mundo ao seu redor. No desenvolvimento de habilidades da compreensão discente, por exemplo, o professor poderá contar, como pontos de partida, os mapas, as figuras, os sólidos, as planificações, entre outros.

Posto isso, na próxima seção, de acordo com o referencial teórico avaliado, faço uma reflexão sobre a importância de se utilizarem os meios tecnológicos no ensino da geometria aqui tratados. Mundialmente utilizada, a ferramenta tecnológica que vem fortalecendo gradativamente o ensino da geometria e de outras subáreas da Matemática é o *Software GeoGebra*.

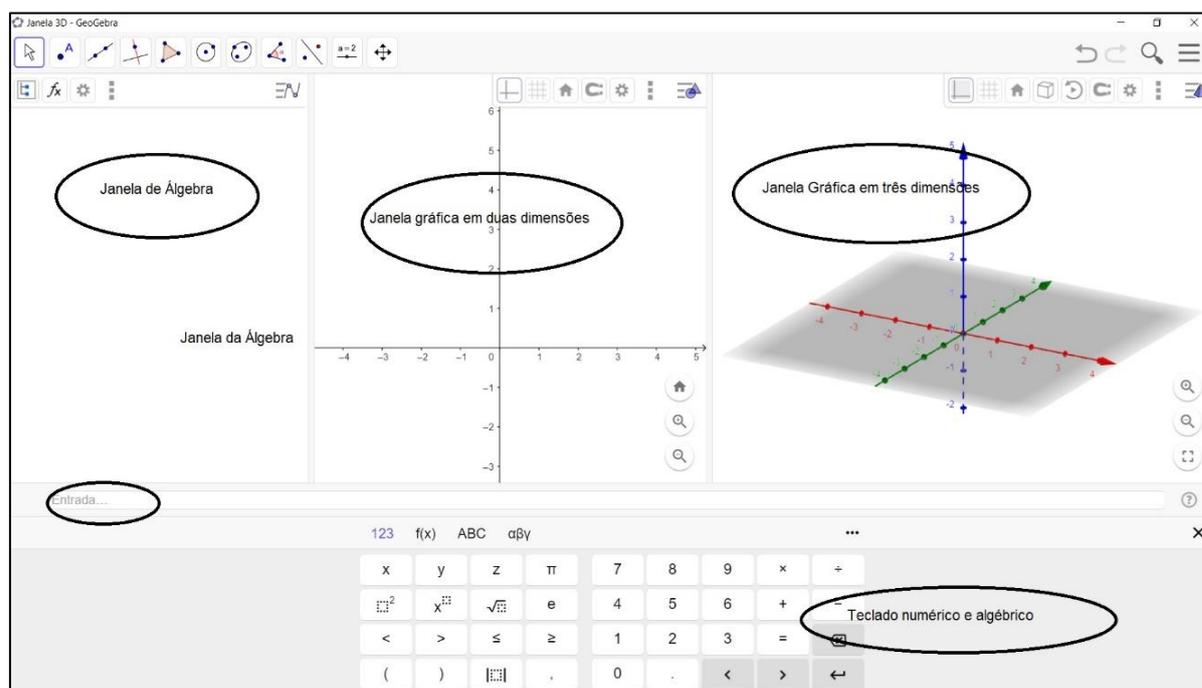
## **2.4 O software GeoGebra**

Nos últimos anos, o termo *GeoGebra* tem sido bastante comentado. Mas, afinal, do que se trata? Ele é um *Software* de Matemática gratuito, criado, em sua primeira versão, no ano 2001, por Markus Hohenwarter. Ele o produziu no término de sua dissertação de Mestrado em Educação Matemática e Ciências Computacionais, cursada na Universidade de Dalzburg, Áustria. Hohenwarter continuou pesquisando e explorando esse programa durante o desenvolvimento do projeto de sua tese de Doutorado em Educação Matemática (GETTYS, 2009).

Em consonância com o autor, apresento os autores Borba, Silva e Gadanidis, (2018) pois, segundo eles, por meio desse *Software*, é possível trabalhar e explorar a *Matemática* em todos os níveis de ensino, envolvendo geometria, álgebra, estatística, cálculos, construção de tabelas e gráficos. Esses conteúdos podem instigar o estudante a buscar o conhecimento de Matemática; porém, abordando mais a

geometria e a álgebra. O *GeoGebra* é facilmente encontrado em sites de busca ou no endereço [www.GeoGebra.org](http://www.GeoGebra.org). Ele possui como *default* uma tela inicial, uma barra de ferramentas, uma janela de visualização, uma de álgebra e um campo de entrada conforme aparecem na Figura 1.

Figura 1 - Tela inicial do *GeoGebra* versão 6



Fonte: Da autora, a partir da janela do *GeoGebra* (2019).

O *GeoGebra* é uma ferramenta bastante interativa e dinâmica para o ensino da geometria e da álgebra. Os recursos tecnológicos por ele oferecidos permitem ao estudante investigar e testar as atividades de Matemática em tempo real. O *GeoGebra* interage com o próprio *Software*, fazendo a resolução das atividades no ambiente virtual, desde que esteja voltada à geometria e à álgebra (MORAES, 2012). Uma vez que esse programa estabelece relações de interação entre o sujeito e o conteúdo, é importante informar que

O termo dinâmico refere-se às ideias de movimento e às mudanças que permitem que os alunos visualizem as construções realizadas, facilitando a compreensão do comportamento geométrico dos elementos envolvidos nesse processo (SCHATTSCHEIDER; KING, 1997, p. 58).

Logo, a utilização dessa ferramenta possibilita ao estudante alcançar uma aprendizagem significativa, tendo uma participação ativa e crescente nos conceitos do conhecimento matemático, em específico na geometria. O *GeoGebra* contém as

ferramentas necessárias de um *Software* de Geometria Dinâmica e possui as seguintes características:

[..] permite construir figuras geométricas planas e espaciais e deformá-las, mantendo suas propriedades iniciais; - Possibilita a criação de novas ferramentas e adicioná-las na barra de menu, incrementando assim suas funções; - Permite que seus arquivos sejam facilmente compartilhados e armazenados; - O campo de entrada de comandos (digitação) é o espaço reservado para a inserção dos comandos desejados; - A Barra de Menu possui 8 opções de ícones, possibilitando diversas opções para manuseio do *Software*; - A Barra de Botões Padrões apresenta várias opções de ferramenta que podem ser visualizadas rapidamente clicando sobre a opção desejada; - A área de trabalho apresenta as construções realizadas após as operações necessárias; - Cada objeto criado na Zona Gráfica tem também uma representação na Zona algébrica (ARAUJO, 2017, p. 63-64).

Ao analisar essas características, optei pelo *Software GeoGebra* Clássico na sua versão 6, que possui a mesma interface do aplicativo disponível para dispositivos móveis. Ele é um recurso tecnológico adotado com o propósito de levar o estudante surdo a relacionar os conteúdos da geometria com a sua própria vida em detrimento do uso tradicional de lápis e papel como, geralmente, os professores de Matemática têm sido orientados. Dessa forma, acredito que o ensino se torne mais prazeroso e eficaz.

Posto isso, na próxima seção, trato da relação entre o professor que trabalha com o estudante surdo e o seu espaço visual e de que forma o *GeoGebra* potencializa essa relação em prol do ensino da geometria.

## **2.5 O *GeoGebra* e o professor de estudante surdo**

No mundo em que vivemos, diariamente, pessoas circulam pelas ruas, comércio, lojas de roupas, escolas, entre outros. Nesse sentido, é normal julgarmos que todas possuem os mesmos padrões culturais e econômicos, seguindo as normas pregadas pela sociedade. Mas, segundo Novaes (2010), esse pensamento é um grande equívoco, pois convivemos em uma sociedade composta também por minorias, ou seja, por indivíduos fora dos padrões da normalidade, cujo resultado é a exclusão social de caráter não individual dessas comunidades. Nelas,

[...] estão as pessoas desempregadas, moradores de ruas, negros, prostitutas, portadores de doenças sexualmente transmissíveis, gays e deficientes. Entre os últimos notadamente, as pessoas surdas e deficientes auditivas, provavelmente em razão da disseminação do uso da Língua Brasileira de Sinais-Libras, por meio de cunhos religioso e universitário, vê-se uma mobilização para normalizá-los. Certo que nunca se falou tanto em inclusão de pessoas com deficientes em geral, em especial das pessoas surdas, seja nas áreas trabalhista, esportiva, mas principalmente educacional (NOVAES, 2010, p. 17).

Nesse fragmento, Novaes (2010) assevera que o surdo faz parte do grupo das minorias, cuja terminologia correta é pessoas com deficiência. Nesse sentido, Fávero (2004, p. 27) sustenta que

A pessoa com deficiência não é incapaz, em uma perspectiva amplificada, pois caso assim fosse, representaria, no mínimo, um retrocesso a todo esforço de décadas para que a deficiência não seja vista de forma dissociada da ausência das potencialidades.

Logo, para Fávero (2004), a pessoa com deficiência é um ser dotado de capacidades; pensar o contrário seria considerá-la desprovida de qualquer talento, o que representa um retrocesso. Da mesma forma, não se pode afirmar que o indivíduo pertencente ao outro grupo seja caracterizado como um ser perfeito; afinal, ninguém é totalmente pleno ou limitado. Ademais, trata-se de algo subjetivo e que faz parte da interação social. Segundo Novaes (2010, p. 39), há diferença entre um surdo e um ouvinte, e “a terminologia correta a ser utilizada é pessoa surda, caso seja profunda, ou deficiente auditiva, caso a pessoa ainda ouça, mesmo que de forma parcial”.

É importante destacar que tanto os completamente surdos como os deficientes auditivos (esses ouvem parcialmente) fazem uso de Libras. “A língua de sinais é a língua natural das comunidades surdas, pertencente à modalidade espaço-visual, enquanto as línguas orais, à modalidade oral-auditiva” (QUADROS, 1997, p. 46). Assim, cabe-nos saber diferenciar os termos surdez e surdo, pois “surdez é uma marca que identifica nós os surdos em crescente posição de termos próprios no interesse de gerar poder “para si e para outros”. Os surdos são surdos em relação à experiência visual e longe da experiência auditiva” (PERLIM, 1998, p. 4).

Por sua vez, Felipe (2005) afirma que ser surdo é saber falar com as mãos, perceber o espaço por intermédio do visual, conviver com os barulhos ao seu redor independente do lugar em que esteja inserido: casa, rua, escola, sala de aula. Essa característica não significa que ele seja necessariamente deficiente. A diferença é que

o ouvinte faz uso da fala e ouvidos; o surdo, da visão e mãos; mas ambos percebem o espaço.

Diante disso, cumpre relembrar que surdos e ouvintes são pessoas que fazem parte de uma sociedade; conseqüentemente, possuem os mesmos direitos expressos na “Carta Magna” ou “Lei Maior”, conhecida como Constituição Federal (CF) de 1988, que rege as leis do nosso país. Por sua vez, estados e municípios podem criar as suas próprias leis, mas sem ferir os princípios da Constituição Federal.

A Carta Magna cita como fundamentos da República a Cidadania e a Dignidade Humana, presentes no art. 1º, incisos II e III (NOVAES, 2010, p. 64). Entre os seus objetivos fundamentais, encontra-se a promoção do bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação. Por seu turno, o artigo 5º determina “O direito à igualdade e, no artigo 205 e seguintes, o direito de todos à educação, visando ao “pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”. Assim sendo, a Constituição Federal (BRASIL, 1988) garante a todas as pessoas o direito à educação e o acesso à escola sem restrição alguma. Ademais, nomeia os princípios por meio dos quais o ensino deve ser ministrado:

Art. 208 [...]

V [...]

a) Igualdade de acesso e permanência na escola (art. 206, I) b) o pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas (art.206, III), sendo o dever do Estado com a Educação efetivo mediante a garantia de acesso aos níveis mais elevados do ensino, da pesquisa e da criação artística, ‘segundo a capacidade de cada um’.

Ainda, em seu art. 208, inciso III, a Lei Maior determina a garantia do “atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino”. Além dela, temos a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, n.º 9.394, 20 de dezembro de 1996, que estabelece, nos artigos 58 a 60, os níveis e as modalidades de educação e ensino, em específico a “educação especial, modalidade escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos portadores de necessidades especiais” (BRASIL, 1996, p. 19).

Conforme já mencionado no texto, entre as pessoas com deficiência, encontram-se os surdos, sendo-lhes concedido o direito de frequentar as salas de

aulas regulares. De acordo com o Censo Oficial de 2000, fazem parte desse grupo 5,75 milhões em meio a uma população brasileira de 182 milhões de indivíduos. Segundo Osava (2005, p. 1), esse número “equivale à população inteira da Dinamarca”.

Como parte desse grupo frequenta a escola, os professores, em especial, neste trabalho, os de Matemática, precisam saber se comunicar em Libras de acordo com a Lei n.º 10436/2002, reconhecida como a língua natural do surdo, isto é, a sua língua materna (BRASIL, 2002). Além de cumpri-la, é necessário dar atenção ao estudante surdo incluído na sala regular, pois em geral, “quando a criança surda é colocada em escola regular, ela não vivencia, de verdade, a interação real, nem pode tomar nenhuma decisão, pois ela é considerada como uma exceção por seus colegas ouvintes” (RAMOS, 2007, p. 4). A comunicação por meio de Libras permite ao docente contribuir para que a inclusão desses alunos seja de fato efetivada, provocando, assim, uma interação na sala de aula.

No que concerne aos professores de Matemática, eles são convidados a repensar o seu método de ensino, uma vez que os surdos são visuais e usam as mãos para se comunicarem. Conforme Borba, Silva e Gadanidis (2018, p. 57),

A visualização envolve um esquema mental que representa a informação visual ou espacial. É um processo de formação de imagens que torna possível a entrada em cena das representações dos objetos matemáticos para que possamos pensar matematicamente. Ela oferece meios para que conexões entre representações possam acontecer. Assim a visualização é protagonista na produção de sentidos e na aprendizagem matemática.

No que diz respeito ao termo “visualização”, o que vem ao encontro da Matemática, os professores podem utilizar os recursos didáticos, que são materiais disponíveis para auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem do conteúdo proposto. Esses recursos estimulam os mecanismos sensoriais, despertando nos estudantes o interesse pela aula, principalmente os audiovisuais, tornando-os mais críticos e ativos (LEITE, 2015).

Rosich, Núñez e Campos (1996) abordam alguns aspectos a serem considerados no ensino da Matemática, como os comunicativos - atitudes do docente e do estudante surdo em sala de aula -, a adaptação curricular e os recursos pedagógicos. As citadas autoras se fundamentam nas pesquisas de Barham e Bishop

(1991) quando estas apontam que o computador pode ser um colaborador do professor no ensino da Matemática e no desenvolvimento da linguagem do estudante com déficit auditivo. Como vantagens, destacam-se: promover tarefas basicamente visuais; minimizar o papel exercido da língua escrita e oral; possibilitar a programação de diferentes níveis de dificuldade em uma tarefa e adaptá-la às necessidades do estudante surdo; motivar, criar e desenvolver a autoestima.

De acordo com Yamada e Manfredini (2014), os docentes podem e devem se valer das TIC para explorar, por meio de computadores, esses recursos, que, em geral, são gratuitos e conhecidos por parte dos estudantes. Entre eles, encontram-se os *Softwares*, que são milhares de programas disponíveis na internet. “Eles incluem processadores de texto, planilhas, sistemas para gestão empresarial, utilitários, antivírus, jogos, proteções de tela, tocadores de mídias digitais (mp3, mpg, avi e outros), *Softwares* para gravação e autoração de discos, etc.” (YAMADA; MANFREDINI, 2014, p. 83).

Dentre os *Softwares* educativos, destaca-se o *GeoGebra*, que pode ser obtido gratuitamente; neste caso, pelos professores de Matemática, pelo site [www.GeoGebra.org](http://www.GeoGebra.org). O acesso não se restringe aos diferentes meios de utilizá-lo como um aplicativo online ou *Software*, mas também como material educacional. Além disso, permite que as comunidades interessadas participem de fóruns, eventos científicos, Instituto *GeoGebra*, etc. (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2018).

Assim, quando o professor elaborar uma atividade de Matemática para o seu estudante surdo, é importante que o design seja experimental, isto é, ofereça meios para a experimentação com as tecnologias. Conforme Ponte, Brocardo e Oliveira (2003), o uso dos *Softwares*, como o *GeoGebra*, deve contemplar os aspectos visuais. Mídias como essas participam de um coletivo que produz conhecimento partindo das possibilidades de que as experimentações sejam feitas com feedback visual quase instantâneo. Segundo Borba, Silva e Gadanidis (2018, p. 77),

O *GeoGebra*, é um *Software* que mantém possível o estudo de conteúdos de forma mais próxima ao que era feito com lápis e papel, transforma também as possibilidades de experimentação, de visualização e de heurística dos humanos envolvidos nesse coletivo que aprende.

Por conseguinte, de acordo com Borba, Silva e Gadanidis (2018), o *GeoGebra* facilita o ensino dos conteúdos de Matemática pelo fato de ser um *Software* dinâmico. Fundamentada nessa reflexão, Strobel (2018) afirma que alguns artefatos próprios da cultura surda podem ser compreendidos como atitudes da pessoa não ouvinte ver, perceber e modificar o mundo, tal como “a experiência visual: utilização da visão como meio de comunicação” (STROBEL, 2018, p. 44). Uma vez que o surdo é guiado pelo visual, segundo a autora, temos o *Software GeoGebra* que possibilita a versão em 3D tanto nos computadores como nos celulares Android e ser trabalhado de forma online ou offline em ambos os recursos tecnológicos. É uma ferramenta que proporciona uma interação com o indivíduo nos aspectos visuais em tempo real (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2018).

## 2.6 Alguns trabalhos recentes sobre a temática

Para descrever o tema **Matemática e Surdos: o *Software GeoGebra* como recurso para auxiliar o ensino de geometria**, pesquisei e enumerei dissertações, teses e artigos disponibilizados no site da Capes e no Google acadêmico, utilizando o título O surdo e a visualização no ensino da geometria entre os anos 2013 a 2018. No Quadro 1, estão expostos os trabalhos investigados.

Quadro 1 - Trabalhos com foco no surdo e na visualização no ensino da geometria

| ANO  | AUTOR   | TÍTULO   | TIPO DE OBRA   |
|------|---|--|--|
| 2018 | FONTES, Gilmar Ferreira                                     | Utilização Lúdica do <i>Software GeoGebra</i> 3D Como Ferramenta Facilitadora no Ensino e Aprendizagem de geometria espacial | Dissertação de Mestrado em Matemática apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. |
| 2017 | ARAUJO, Josias Júlio de                                     | O <i>Software GeoGebra</i> numa proposta de formação continuada de professores de matemática do ensino                       | Dissertação de Mestrado Profissional em Educação Matemática pela Universidade Federal de Ouro Preto.   |
| 2015 | MELARA, Adriane; RAMPELOTTO, Maria; LINASSI, Priscila Silva | A formação de surdos e as tecnologias de informação e comunicação: Discutindo potencialidades                                | Artigo   |
| 2013 | SALES, Elielson Ribeiro de                                  | A visualização no ensino de matemática: Uma experiência com estudantes surdos  | Tese de Doutorado pela Universidade Estadual Paulista no Programa de Pós-graduação em Educação Matemática.                                       |

Fonte: Da autora (2019).

Um dos trabalhos que investiguei foi a dissertação de Fontes (2018), que escolheu como tema “**Utilização Lúdica do *Software GeoGebra* 3D Como Ferramenta Facilitadora no Ensino e Aprendizagem de Geometria Espacial**”. O autor selecionou como principal objetivo desenvolver as competências necessárias dos estudantes, explorando seu uso numa perspectiva de aperfeiçoamento e superação das dificuldades de aprendizagem encontradas nos estudos das figuras geométricas tridimensionais, com o uso do *GeoGebra* 3D. A investigação, de cunhos qualitativo e quantitativo, foi realizada na forma de pesquisa de campo, em uma turma do terceiro ano do Ensino Médio do Instituto Federal Fluminense (IFF), do *Campus* Centro, localizado em Campos dos Goytacazes, Estado do Rio de Janeiro. O estudo permitiu que a turma se envolvesse com a tecnologia e a aprendizagem de Matemática, em especial a Geometria Espacial. Além do *GeoGebra*, foram utilizados sólidos geométricos em acrílico, tornando as aulas mais prazerosas, em um ambiente de manipulação de materiais pedagógicos (material concreto).

A pesquisa foi organizada em seis capítulos. O primeiro descreve, de forma sucinta, o contexto histórico e suas principais atribuições para a Geometria Espacial.

Por sua vez, o segundo aborda o emprego da tecnologia e recursos computacionais em sala de aula; já o terceiro apresenta e justifica a utilização do *Software GeoGebra* e ferramentas complementares lúdicas como facilitadoras do processo de ensino-aprendizagem nas aulas de geometria espacial. Por fim, as considerações finais apontam que a criação e a interação entre os objetos levaram o estudante a estabelecer uma relação entre o ensino e a aprendizagem na disciplina de Matemática e com as demais áreas do conhecimento.

Portanto, o estudo mostra que a utilização do computador durante as aulas de Matemática estimulou os estudantes a aprenderem, além de visualizarem os conteúdos de uma forma mais requintada, em particular os de Geometria Espacial. A ausência de recursos visuais no desenvolvimento das atividades na sala de aula pode comprometer a compreensão matemática do discente.

No decorrer de sua investigação, Fontes também convida o professor de Matemática a refletir a sua prática pedagógica no ensino da Geometria Espacial. Segundo ele, utilizar ferramentas (**recursos visuais**) é uma forma de inovar as aulas, despertando no estudante o interesse pelo aprendizado. O autor espera que seu estudo seja utilizado como instrumento de pesquisa e aplicação no ensino da Geometria Espacial para o Ensino Médio.

A pesquisa desenvolvida por Fontes (2018) traz os estudos das figuras geométricas tridimensionais com o uso do *GeoGebra* 3D para explorar a Geometria Espacial em uma turma do Ensino Médio. Na minha dissertação, desenvolvi uma formação continuada com professores de Matemática do Ensino Médio que atendiam estudantes surdos, adotando a Geometria Plana como um requisito anterior à Geometria Espacial, com o uso do *GeoGebra* visando à presença da visualização.

Por sua vez, Araujo (2017) produziu uma pesquisa com o tema **O Software GeoGebra numa proposta de formação continuada de professores de matemática do ensino**, na Linha de Pesquisa Educação Matemática Superior, Informática Educacional e Modelagem Matemática, pela Universidade Federal de Ouro Preto, em Minas Gerais, ano 2017, cujo orientador foi o Prof. Dr. Frederico da Silva Reis. Nesse estudo, o autor implementou uma formação continuada com os professores de Matemática do Ensino Fundamental, da rede pública estadual de

Minas Gerais, usando o *Software GeoGebra* como recurso didático nas atividades que envolveram a álgebra e a Geometria Plana.

**Quais são as possíveis contribuições de atividades exploratórias de Álgebra e Geometria com a utilização do *Software GeoGebra* para a formação continuada de professores de Matemática do Ensino Fundamental?** foi a pergunta norteadora da investigação. Para respondê-la, o pesquisador elaborou o seguinte objetivo geral: Identificar as possíveis contribuições de atividades exploratórias com a utilização do *Software GeoGebra* para a formação continuada de professores de Matemática do Ensino Fundamental.

A metodologia utilizada por Araujo (2017) foi a pesquisa teórico-bibliográfica, por meio da análise de livros, artigos publicados em congressos e em revistas da área de Educação Matemática, teses e dissertações do banco de dados da CAPES relacionados à Educação Matemática no Ensino Fundamental, com foco nas Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação Matemática (TICEM). Em seguida, realizou um minicurso de formação continuada aos docentes de Matemática do Ensino fundamental, usando como ferramenta principal o *Software GeoGebra*.

A dissertação apresenta a seguinte estrutura: o primeiro capítulo expõe e contextualiza a problemática tratada no trabalho; o segundo discute aspectos da formação inicial e continuada de professores de Matemática. Por fim, o terceiro constrói o referencial teórico, explorando a presença e formas de utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação na formação inicial e na prática pedagógica de professores de Matemática do Ensino Fundamental.

O autor defende que, para os professores utilizarem as tecnologias em suas atividades pedagógicas, é necessário que participem da formação continuada. O fato é que o ensino e a aprendizagem dos estudantes só acontecem quando as TIC são usadas como recursos inovadores no planejamento docente. Cabe relatar que os professores de Matemática do Ensino Básico não podem se sentir ameaçados por essas ferramentas, mas considerá-las aliadas dos processos de ensino e aprendizagem. Nessa perspectiva, o *GeoGebra* possibilita uma aprendizagem significativa ao estudante e, para o professor de Matemática, a oportunidade de modificar o seu plano de ensino.

Observa-se que o trabalho de Araujo (2017) trouxe aspectos, como a formação continuada dos professores do Ensino Fundamental, usando o *GeoGebra* como ferramenta para o ensino da álgebra e Geometria Plana. No entanto, o referencial teórico do meu estudo tem como diferencial a formação continuada dos professores de Matemática do Ensino Médio que atendiam os estudantes surdos, fazendo o uso do *Software GeoGebra* como um recurso tecnológico por acreditar que ele seja um grande aliado do estudante surdo.

Já, Melara, Rampelotto, Linassi (2015), em um seminário, publicaram um artigo no qual abordaram o tema **A formação de surdos e as tecnologias de informação e comunicação: Discutindo potencialidades, políticas públicas e ações afirmativas**, pela Universidade Federal de Santa Maria, no mês de outubro de 2015. O trabalho teve como objetivo refletir sobre as potencialidades das tecnologias de informação e comunicação (TICs) em relação aos processos educativos dos surdos. O referencial teórico discute a inserção das tecnologias nos séculos XX e XXI. Nesse meio, há o surdo com a possibilidade de se comunicar com a internet sem a presença do intérprete, desenvolvendo pesquisas de seu interesse ou direcionadas pelo professor. O fato é que, ao chegar à escola, ele se depara com ambientes virtuais nos quais se configura um ensino que se utiliza de ferramentas pedagógicas conduzidas pelos professores. Estas lhe possibilitam um acesso mais rápido às informações, em especial, aos conteúdos curriculares.

Para a concretização do objetivo, as citadas autoras aplicaram um questionário aos estudantes do 4º semestre do Curso de Letras Libras da Universidade Federal de Santa Maria, tendo como enfoque **a relevância dada às TICs para a sua formação e uso cotidiano**. Questionados, os pesquisados responderam que as tecnologias assessoram os surdos de maneira significativa sem discriminação e dispõem de vários **recursos visuais**, considerados muito importantes na formação, educação e no cotidiano dos surdos. Ainda segundo os respondentes, as TICs, principalmente as mais emergentes, como é o caso das tecnologias digitais, que, quando presentes em ambientes virtuais de ensino e utilizadas pelos professores como recurso pedagógico, auxiliam na formação acadêmica do não ouvinte, proporcionando-lhe maiores condições de aprendizagem e facilidade no acesso às informações.

O artigo desenvolvido por Melara, Rampelotto, Linassi (2015) se aproxima da minha pesquisa, pois acredito que a tecnologia é uma aliada do surdo. Sem a existência do intérprete, ele consegue se comunicar com a internet e interagir com o mundo, como as redes sociais, os aplicativos, os *Softwares*. Neste momento, cito como ponto de referência o *GeoGebra*, um recurso tecnológico no trato da Geometria Plana e, em especial, a Geometria Espacial para professores de Matemática que atuam com estudantes surdos, uma vez que o programa favorece o ensino e a aprendizagem da geometria de maneira instantânea.

Por seu turno, Sales (2013) produziu sua tese de doutorado com o tema **A visualização no ensino de matemática: Uma experiência com alunos surdos**. Sob a orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Miriam Godoy Penteado, na Universidade Estadual Paulista, no Programa de Pós-graduação em Educação Matemática, elegeu como principal objetivo **Investigar de que forma a visualidade da pessoa surda pode contribuir para o ensino e aprendizagem de matemática**. O seu referencial teórico aborda a educação escolar inclusiva.

Desenvolvida em uma escola pública de ensino, cidade de Rio Claro/SP, a pesquisa envolveu oito estudantes surdos que cursavam o 5º ano do Ensino Fundamental e se comunicavam em Libras. Para a coleta de dados, Sales utilizou o diário de campo, filmagens das atividades desenvolvidas e entrevistas com os pais dos estudantes, a professora e a intérprete. A metodologia utilizada privilegiou a aquisição dos conteúdos que seriam ensinados. A discussão dos resultados envolveu três temas: determinação de sinais em Libras para as formas geométricas; a Matemática emergindo e (re)conhecendo formas geométricas.

Ao realizar a intervenção, o autor considerou que a geometria estava presente na vida dos pesquisados e que isso facilitaria a sua aprendizagem. Ele chama a atenção para a importância da aproximação das Universidades com a escola no sentido de beneficiar a aprendizagem das crianças surdas. Ademais, propõe uma maior investigação acerca de outros estudos que possibilitariam utilizar a visualização, no ensino de Matemática, para os estudantes em questão.

Em “Para além de um olhar”, o autor relata que, ao avaliar o conhecimento prévio dos estudantes em geometria, figuras planas e seus elementos, constatou que

a noção deles em relação aos seus conceitos era mínima. Em vista disso, durante o desenvolvimento das atividades, procurou considerar o limite de cada um.

Outros aspectos relevantes da pesquisa foram o interesse e a curiosidade dos discentes com relação aos conteúdos trabalhados. Porém, o ato de o estudante surdo “ver, obter informações para, então, perceber, visualizar e compreender” (SALES, 2013) não é natural. Conseqüentemente, houve a necessidade de educá-lo para que pudesse desenvolver essas habilidades.

A tese de doutorado desenvolvida por Sales (2013), com estudantes surdos do 5º ano do Ensino Fundamental, na cidade de Rio Claro/SP, teve como foco mostrar a potencialidade da visualização na aprendizagem das formas geométricas por meio de Libras. Ainda, segundo o autor, além desta, o surdo e o professor da disciplina em questão têm como ferramenta primordial o *GeoGebra* para o ensino da Geometria Espacial, diferenciando-se, assim, do estudo anunciado anteriormente (SALES, 2013).

Nesse sentido, as dissertações, teses e artigos que analisei conferiram um direcionamento à minha pesquisa, o que me possibilitou relacionar aspectos explorados separadamente nos referidos trabalhos. Em minha investigação, destacaram-se dois fatores: a formação continuada com os professores de Matemática que atendiam os estudantes surdos e o ensino de Geometria Plana como requisito para o ensino das principais ferramentas no *GeoGebra* e, posteriormente, o da Geometria Espacial com o uso dessa ferramenta. O fato de ter sido desenvolvida em duas escolas públicas estaduais no Município de Colíder/MT representa uma intervenção a mais em prol do ensino. Acredito que uma formação para professores de estudantes surdos do Ensino Médio, com apelo ao *GeoGebra*, pode ser o grande aliado dos não ouvintes no ensino e na aprendizagem de geometria, além da Libras.

Posto isso, na próxima seção, discuto os procedimentos metodológicos, detalhando todas as fases da pesquisa e como foi estruturada.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta fase, a investigação, dividida em quatro etapas, foi desenvolvida nas Escolas Estaduais Coronel Antônio Paes de Barros e Cleonice Miranda da Silva (CEJA). Inicialmente, descrevo o espaço escolar como *lócus* da formação continuada para professores de Matemática que atendiam os alunos surdos ensinando a geometria mediante o uso do *Software GeoGebra*. A pesquisa foi aplicada em uma sala de aula cedida pela Universidade Aberta do Brasil (UAB), no Município de Colíder, Estado de Mato Grosso. Vale ressaltar que o recinto foi sugerido pelos Professores Sandra e Moisés, no primeiro contato que mantivemos, por se tratar, segundo eles, de um lugar mais silencioso e possuir salas de aulas adaptadas para o tipo de atividade proposto, como equipamento multimídia *Data show*, quadro negro, internet com velocidade rápida. No referido local, também apliquei o Grupo Focal - Momento Inicial e o Final aos docentes participantes.

É importante informar que a investigação não teve o objetivo de ensinar conteúdos de Matemática durante a formação continuada, mas sim vislumbrar o uso das tecnologias como um recurso primordial aos professores que ministravam a disciplina em questão aos estudantes surdos. Sendo assim, esta pesquisa é de cunho qualitativo e tem aproximação com um estudo de caso.

### 3.1 Caracterização da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida a partir de aspectos ligados à formação continuada e envolveu uma prática pedagógica aos professores de Matemática que atendiam estudantes surdos do Ensino Básico de duas escolas públicas estaduais do município de Colíder/MT. Assim, propus-me a **Investigar como o professor de Matemática reage diante da formação continuada fazendo o uso do GeoGebra como recurso didático no ensino da geometria espacial para estudantes surdos**. Por conta disso, elenquei o seguinte problema de pesquisa: **Como o professor de Matemática reage diante da formação continuada fazendo o uso do Software GeoGebra no ensino da geometria espacial para estudantes surdos do Ensino Médio, em duas escolas da rede estadual, da cidade de Colíder/MT?** Para trabalhar a temática, assumi uma investigação qualitativa e fundamentada nos objetivos propostos. Ademais, a pesquisa tem aproximações de um estudo de caso.

Moreira (2002) define um projeto como sendo uma proposta de pesquisa por meio da qual o investigador diz o que e por que é relevante investigar e, a partir de uma fundamentação teórica e metodológica, conduzirá sua investigação. Ainda na visão do autor, um projeto de pesquisa é um plano de trabalho que conduz os passos do desenvolvimento de cada etapa da pesquisa. Massoni e Moreira (2016) corroboram essa ideia ao justificarem que a escrita do projeto, na academia ou fora dela, é a primeira etapa de uma pesquisa. Durante a programação das etapas de uma investigação, procura-se demonstrar a importância e a originalidade do tema com vistas a produzir novo(s) conhecimento(s), podendo ser das mais variadas áreas da ciência.

As definições do projeto de pesquisa dos nomeados autores contribuíram fortemente para o processo da minha pesquisa desde a escolha do tema até as considerações finais. Há mais de uma década, o autor Nunes (2002) vem advertindo que o sucesso de uma pesquisa é maior quando o tema escolhido é de interesse do pesquisador, pois sinaliza sua motivação para estudá-lo.

O diálogo com Massoni e Moreira (2016) foi primordial para a escolha da abordagem qualitativa, cujas concepções por eles defendidas sobre esse tipo de pesquisa são que

[...] a existência de uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito. É descritiva, interpretativa, utiliza o método indutivo e foca principalmente no processo e nas perspectivas dos atores sociais envolvidos (professores, alunos, administradores, colaboradores, etc.). Estudos qualitativos examinam em profundidade e em extensão os modos e padrões dos fenômenos (MASSONI; MOREIRA, 2016, p. 52).

A abordagem qualitativa para a análise desta pesquisa foi escolhida em virtude de possuir um público seletivo e passível de controle, possibilitando que ela fosse mais profundamente destacada por Massoni e Moreira (2016). Os autores avaliam como sendo mais adequada para este trabalho e, nesse sentido, considero cinco características, abaixo listadas:

1- Estudar o significado da vida das pessoas, nas condições da vida real; 2- Representar as opiniões e perspectivas das pessoas (rotuladas neste livro como os participantes) de um estudo; 3 - Abranger as condições contextuais em que as pessoas vivem; 4 - Contribuir com revelações sobre conceitos existentes ou emergentes que podem ajudar a explicar o comportamento social humano; e 5 - Esforçar-se por suas múltiplas fontes de evidência em vez de se basear em uma única fonte (YIN, 2015, p. 36-37).

Ciente de que a pesquisa qualitativa é fundamentada nessas cinco características, enfatizo o envolvimento do pesquisador (neste caso, eu) com os pesquisados (alunos) para melhor inferir as suas convicções e também pelo fato de não me basear em uma única fonte, mas nas evidências de um determinado caso estudado. Assim, ao pensar na vida do surdo em sala de aula no ensino de Matemática, em especial a Geometria Espacial, preliminarmente, busquei averiguar como os professores da citada disciplina desenvolviam as atividades de ensino de Geometria Espacial, em sala de aula, com esse grupo, além de observar as reações e as perspectivas desses profissionais em relação ao trabalho com os discentes em questão. É importante lembrar que, muitas vezes, eles são surpreendidos pela presença de alunos não ouvintes em suas aulas sem estarem preparados para lidar com a situação em virtude de não possuírem experiência para tal.

A partir dessa sondagem, propus uma formação continuada aos professores de Matemática, fazendo uso do programa *GeoGebra* como forma de diminuir essa tensão e evidenciar que a utilização desse *Software* possibilita um ensino dos conteúdos de

geometria de forma mais dinâmica e visual. Definido o tipo da pesquisa – qualitativa -, observei que o procedimento para a coleta de dados que melhor se adequava à minha investigação era o estudo de caso. Segundo Lüdke (1986, p. 17),

O estudo de caso é o estudo de um caso, seja ele simples e específico, como o de uma professora competente de uma escola pública, ou complexo e abstrato, como o das classes de alfabetização (CA) ou o do ensino noturno. O caso é sempre bem delimitado, devendo ter seus contornos claramente definidos no desenrolar do estudo. O caso pode ser similar a outros, mas é ao mesmo tempo distinto, pois tem um interesse próprio, singular. [...] O interesse, portanto, incide naquilo que ele tem de único, de particular, mesmo que posteriormente venham a ficar evidentes certas semelhanças com outros casos ou situações. Quando queremos estudar algo singular, que tenha um valor em si mesmo, devemos escolher o estudo de caso.

Ao verificar que o estudo de caso existe na pesquisa em educação há mais de três décadas e ainda prevalece na atualidade, enfatizo que minha investigação se aproxima desse método. Assim, procurei respostas ou evidências a respeito do ensino de Geometria Espacial observando os professores durante a formação continuada. O fato é que minha convivência com os surdos é de longa data em ambientes escolares e não escolares. Em vista disso, tenho ouvido vários depoimentos desse grupo que a disciplina de Matemática é difícil de entender e nem sempre os professores dispõem ou conhecem ferramentas digitais que podem colaborar para esse processo.

Esses depoimentos informais me conduziram ao desenvolvimento de uma formação continuada com os professores de Matemática que ministravam aulas a estudantes surdos. Assim, utilizei o *GeoGebra* como ferramenta no ensino da geometria em duas escolas estaduais do Município de Colíder/MT. Esta pesquisa mostrou que o *Software GeoGebra* é um programa que estimula o ensino da Geometria Espacial e, como a Libras, pode ser um aliado do surdo.

### **3.2 Contexto e participantes da pesquisa**

A pesquisa foi realizada em duas Escolas Estaduais: Coronel Antônio Paes e Cleonice Miranda de Barros (CEJA), ambas localizadas no Município de Colíder/MT. A primeira atendia, aproximadamente, duzentos alunos; a segunda, cerca de mil. A formação continuada envolveu os professores de Matemática que ministravam aulas

a estudantes surdos do Ensino Médio e se concentrou em uma sala cedida pela Universidade Aberta do Brasil (UAB), local sugerido pelos participantes da pesquisa por considerarem um espaço mais silencioso. O lócus da investigação foi previamente estipulado em reunião com o Conselho Deliberativo das escolas. Nesse momento, apresentei a Declaração de Anuência (APÊNDICES A e B) a cada diretor que, ao assiná-la, reiterou o desenvolvimento da pesquisa na sua unidade escolar. A declaração assinada autorizou a utilização do nome e da imagem das escolas para a análise de dados e fins de publicações acadêmicas relacionadas ao tema investigado.

Os participantes de minha pesquisa foram dois professores de Matemática que atendiam os estudantes surdos de turmas do 1º ano do Ensino Médio no ano de 2019, ou seja, os Professores Sandra e Moisés. Para descrevê-los, vali-me dos dados obtidos no Grupo Focal - Momento Inicial, enfatizando, de maneira sucinta, a formação profissional de ambos.

A Professora Sandra tinha vinte e seis anos de idade, residia no Município de Colíder/MT e relatou seu imenso entusiasmo pela Educação de Jovens e Adultos (EJA). Em meados de 2011, concluiu o Curso de Administração pela Universidade Estadual do Mato Grosso (UNEMAT). Formada, ingressou na educação como professora de Matemática, função que continuava exercendo na época da pesquisa. Em 2013, iniciou a segunda Graduação, a de Matemática, além da Pós-Graduação em Educação de Jovens e Adultos. Segundo ela, seu primeiro contato com estudante surdo, em sala de aula, foi em 2018.

Por sua vez, o Professor Moisés tinha vinte e cinco anos, atuava na Educação Básica, sendo efetivado pela Secretaria Estadual de Educação do Mato Grosso (SEDUC/MT). Em 1992, ingressou no Curso de Magistério, que, segundo ele, contribuiu significativamente para sua formação, haja vista que, nesse período, obtivera a base pedagógica e aprendera as didáticas. Durante o Curso, atuou nos anos finais do Ensino Fundamental, administrando aulas na disciplina de Matemática, função que exerceu até 1999 quando concluiu o Curso de Matemática pela UNEMAT. No ano seguinte, começou a Pós-Graduação em Educação Matemática e a trabalhar no Ensino Médio, na disciplina de Matemática, continuando até 2009. Entre os anos 2010 a 2013, foi coordenador pedagógico, época em que teve seu primeiro contato

com estudantes surdos. Assim que concluiu essa etapa, retornou à sala de aula para lecionar Matemática no Ensino Médio, atendendo, desde então, estudantes surdos.

Conforme citei anteriormente, os participantes Professores Sandra e Moisés receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICES C e D) com a identificação da sua escola, momento em que foram convidados a participar da pesquisa de forma autônoma, consciente, livre e esclarecida. Cientes disso, assinaram o Termo por meio do qual aceitaram todos os passos sem nenhuma restrição. Também firmaram o Termo do Uso de Imagem (APÊNDICE E) por meio do qual autorizaram o uso de filmagens para a coleta de dados, bem como o das imagens e gravações, para análise de dados e futuras publicações.

Minha escolha por escolas públicas se deveu por ser professora pedagoga efetiva da Secretaria de Estado de Educação (SEDUC), Estado do Mato Grosso, da qual recebi autorização de afastamento para cursar o Mestrado em Ensino de Ciências Exatas pela UNIVATES. Cumpre informar que um dos requisitos para conseguir a licença para qualificação (ANEXO A) envolve a aprovação do Conselho Deliberativo de cada escola mediante a apresentação do pré-projeto de pesquisa, que se configurou como base para ingressar no citado Curso. Em cada reunião, ficou acordado, e registrado em ata, com a equipe gestora e o Conselho Deliberativo das escolas, que a investigação seria desenvolvida nas duas instituições. Ressaltei aos presentes que, em seu percurso, o estudo poderia sofrer alterações.

Efetivadas as autorizações, apliquei aos participantes o Grupo Focal - Momento Inicial e o Final (APÊNDICES F e G). Ademais, desenvolvi uma formação continuada (APÊNDICE H) com os professores de Matemática que atendiam os estudantes surdos do Ensino Médio, explorando a Geometria Plana como suporte de ensino das principais ferramentas presentes no *GeoGebra*, que serviram de base para o estudo da Geometria Espacial, foco desta pesquisa.

Caracterizados os participantes e lócus da pesquisa, descrevo, gradualmente, como ocorreu a coleta de dados, mensurando, assim, todos os objetivos específicos e a investigação.

### 3.3 Coleta de dados

Durante a aplicação da coleta de dados com professores de Matemática que atendiam os estudantes surdos, utilizei o diário de campo, que serviu de suporte para anotar as informações relevantes à pesquisa. Segundo Yin (2015, p. 128-129),

[...] para os estudos de caso, suas próprias notas de campo são provavelmente, o componente mais comum do banco de dados. Essas anotações tomam formas variadas. Elas podem ser resultantes das entrevistas, observações ou análise de documentos. [...] podem ser surgidos, primeiramente, como pequenas notas em um diário de campo, em fichas ou registradas em alguma outra maneira menos organizada. Independentemente de sua forma ou conteúdo, essas notas de campo devem ser guardadas de maneira que outras pessoas e, inclusive você mesmo, possam recupera-las eficientemente no futuro.

Antes de iniciar a referida formação (APÊNDICE H), realizei o Grupo Focal - Momento Inicial, cujas questões estão no Apêndice F. O propósito foi verificar o conhecimento prévio dos participantes sobre as tecnologias e o uso do *Software GeoGebra* no atendimento dos alunos não ouvintes durante as aulas de Matemática, em específico a Geometria Espacial. Os encontros foram gravados mediante o uso de duas câmeras com o intuito de não perder nem uma informação ou reação dos Professores Sandra e Moisés. Ao término da formação, realizei o Grupo Focal - Momento Final (APÊNDICE G) para avaliar, em especial, o uso do *Software GeoGebra*. Ressalto que, em todos os passos da investigação, desde o Grupo Focal - Momento Inicial e o Final e a formação continuada, utilizaram-se duas câmeras para a filmagem. Esses instrumentos de coleta de dados foram usados para posterior análise.

O planejamento da formação continuada dos professores que ministravam aulas aos estudantes surdos está organizado no Quadro 3. Esse planejamento levou em conta uma coleta de dados sistematizada, que Massoni e Moreira (2016, p. 54, grifos dos autores) assim a descrevem:

Coleta de dados: **como** (presencial, correio, internet, etc.); **Quando** (em que momento, ou período); **Onde** (em qual local); **Quem** vai aplicar o instrumento (pesquisador, equipe) e a **A quem** (um grupo, um indivíduo, uma escola, um conjunto de escolas, etc.) vai aplicado o instrumento.

De acordo com Marconi e Lakatos (2017), a coleta de dados é uma etapa da pesquisa em que se aplicam os instrumentos e técnicas estabelecidas com o objetivo de obter os dados calculados na proposta da pesquisa. Além disso, demanda um pesquisador determinado e paciente, pois se trata de uma fase cansativa e demorada, ou seja, requer um longo tempo, às vezes, além do previsto. Por essa razão, exige um planejamento prévio e bem elaborado para evitar desperdício de tempo no trabalho de campo e, assim, facilitar as demais etapas.

Para a realização da coleta de dados desta pesquisa referente ao primeiro objetivo - **“Identificar como os professores de matemática, das escolas investigadas, desenvolvem as atividades de ensino da geometria espacial em turma do ensino médio inclusiva com estudantes surdos”** -, considerei a questão do problema. Para isso, desenvolvi o trabalho com o Grupo Focal - Momento Inicial, seguindo o roteiro apresentado no Apêndice F. Este teve o propósito de verificar a maneira como os professores ensinavam a Geometria Espacial no atendimento a estudantes surdos em turma regular.

Nesse primeiro momento da coleta de dados, com foco no primeiro objetivo específico, dentro da pesquisa qualitativa, utilizei como técnica o Grupo Focal. Esta permite obter dados a partir de reuniões em grupo, que, nesse caso, aconteceu com os professores de Matemática que atendiam os estudantes surdos do Ensino Médio de duas escolas estaduais. Nessa perspectiva, pesquisador e participantes interagem visando discutir um determinado assunto voltado ao objeto de estudo.

Para definir o Grupo Focal, cito as ideias de Kitzinger (2000), que o caracterizam como sendo a reunião de algumas pessoas que visam interagir e dialogar sobre um tema que é do interesse do pesquisador. O objetivo é coletar informações acerca da temática investigada. Em síntese, o processo pode ser resumido como uma forma de entrevistar os grupos. Neste trabalho, o Grupo Focal teve como membros a pesquisadora e moderadora (no caso, eu) e os professores de Matemática que atuavam com estudantes surdos do Ensino Médio das escolas já mencionadas.

Ainda sobre o conceito de Grupo Focal, há duas décadas, Minayo (2000) já ressaltava que o pesquisador deveria seguir alguns critérios, planejados, para

direcionar o debate e conduzi-lo sempre ao objeto de estudo. Sampieri, Collado e Lucio (2013) corroboram a ideia de Minayo ao afirmarem que esses critérios partem da elaboração do roteiro ou temáticas, que, no caso das entrevistas, podem ser semiestruturadas, estruturadas ou abertas. Cada uma destas possui sua característica, mas, neste momento, destaco a semiestruturada, já que, por meio dela, pude apresentar os itens elencados durante as discussões. Essa forma permite ao moderador (pesquisador), durante o debate, incorporar novos assuntos sem se prender ao roteiro, alterando até mesmo a ordem caso perceba ser necessário.

Em vista disso, usei a entrevista semiestruturada, seguida de um roteiro conforme os Apêndices F e G, que possibilita mudanças no percurso das discussões na condução do Grupo Focal com os professores de Matemática. Para a sua formação, recomendam-se até quinze pessoas para debater o tema proposto. Entretanto, o número de indivíduos que compõem o grupo não é o mais importante, mas sim a sua interação visando discutir o tema de forma efetiva (PIZZOL, 2004).

Outro aspecto importante para que o grupo adentre na discussão do tema é o papel do moderador. Este deve conduzir aquele de modo a manter o foco nos interesses do estudo, permitindo que os participantes expressem livremente suas ideias. Logo, é fundamental que todos tenham a oportunidade de se manifestar, sem privilegiar um ou mais participantes, inclusive o moderador. Este deve ter bom senso e habilidade para trabalhar com a técnica de Grupo Focal (MINAYO, 2000). De fato,

É importante que aquele que conduz ou modera as sessões esteja habilitado para organizar de maneira eficiente estes grupos e conseguir os resultados; nesse caso, saber lidar com as emoções, quando estas surgirem e obter significados dos participantes em sua própria linguagem, além de ser capaz de alcançar um nível elevado de aprofundamento. O roteiro deve incentivar a participação de cada pessoa, evitar agressões e conseguir que todos tenham sua vez de falar (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013, p. 433).

Em consonância com os três autores acima citados, Gondim (2002) apresenta algumas regras a serem observadas durante os trabalhos com o Grupo:

1) falar uma pessoa de cada vez; 2) evitar discussões paralelas para que todos possam participar; 3) dizer livremente o que pensa; 4) evitar o domínio da discussão por parte de um dos integrantes; 5) manter a atenção e o discurso na temática em questão (GONDIM, 2002, p. 302).

Além das regras estabelecidas para o sucesso de uma discussão em grupo, outro ponto relevante é o tempo de duração. Este não deve ultrapassar uma hora, ou uma hora e meia; caso contrário provocará exaustão aos participantes e a perda de informações que são necessárias ao objeto de estudo (MAZZA; MELLO; CHIESA, 2009).

Para responder ao segundo objetivo, **“Implementar e aplicar uma formação continuada com utilização do Software GeoGebra para professores de matemática, que trabalham com estudantes surdos do ensino médio.”**, anotei, no diário de campo, as informações, além de observar os fatos mais relevantes. Acerca desse momento, Marconi e Lakatos (2017, p. 83) afirmam que

A observação é uma técnica de coleta de dados que utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se deseja estudar.

Fazenda, Tavares e Godoy (2015), assim como Marconi e Lakatos (2017), relatam que, ao observarmos algo que nos interessa no momento em que estamos pesquisando, a tendência é fazermos o registro de tudo o que presenciamos. Fazenda, Tavares e Godoy (2015, p. 97) vêm ao encontro das minhas convicções quando apresentam os meios alternativos para a coleta de dados ao afirmarem que “[...] pode ser feito mediante uma ata do observado, como também, por combinações de anotações, como material transcrito de gravações; por meio de filmes, fotografias, slides ou outros equipamentos”.

Além das anotações no diário de campo, fiz uso do registro em vídeo, que teve por finalidade rever detalhadamente a formação continuada para posterior análise dos dados. A filmagem é indicada para o estudo sobre as ações humanas complexas e difíceis de serem integralmente captadas e descritas por um único observador, diminuindo, dessa forma, a seletividade do pesquisador, uma vez que possibilita rever várias vezes as imagens gravadas, direcionando a atenção do observador para aspectos que teriam passado despercebidos (LOIZOS, 2002).

No terceiro objetivo, tencionei **“Analisar os resultados da formação continuada, com foco na visualização da Geometria Espacial, tendo o GeoGebra como recurso pedagógico para o professor de Matemática que trabalha com**

**estudantes surdos**". Os dados para essa avaliação foram obtidos por meio do Grupo Focal - Momento Final (APÊNDICE G). Nesse momento, perguntei aos professores de Matemática quais as contribuições do *GeoGebra* para o ensino de geometria aos estudantes surdos.

Com o quarto e último objetivo previ "**Elaborar um vídeo como produto educacional da formação continuada**". Algumas partes da gravação da formação e a sua sequência didática foram editadas também em Libras, possuindo legendas e áudio em Língua Portuguesa, um produto educacional disponibilizado em um endereço eletrônico. Com isso, esperava contribuir para a formação de colegas na tarefa de ensinar estudantes surdos.

Finda a realização da coleta, realizei a transcrição dos dados obtidos, mantendo a fidelidade da linguagem dos participantes e a coerência com os dados. De acordo com Lockmann (2013, p. 49), "a transcrição se torna elemento indispensável para uma análise minuciosa sobre as informações obtidas".

As transcrições das informações dos Grupos Focais nos Momentos Inicial e Final foram realizadas mediante o acompanhamento minucioso dos vídeos, observação das reações e utilização do *Software* gratuito *VoiceMeeter* como recurso tecnológico. Depois de transcritos, selecionei os fragmentos dos depoimentos mais significativos para a minha investigação com o intuito de selecionar as informações que atendiam aos objetivos propostos e respondiam a meus questionamentos.

Para isso, reporte-me a Lockmann (2013, p. 49), pois "esse processo de escolhas, de recortes, de inclusão de alguns ditos e exclusão de outros tantos, está intrinsecamente relacionado com o pesquisador, com suas experiências, suas indagações, com suas inquietações". Na formação continuada, não utilizei *Softwares* para a transcrição, realizando-a de forma manual, pois, além de transcrever os depoimentos que mais me chamaram a atenção, observei minuciosamente as reações dos professores captadas em vídeo.

Cumpré destacar que a coleta de dados foi uma etapa que exigiu de mim, enquanto pesquisadora, bastante cautela e fidelidade no registro de informações no diário de campo, bem como nas filmagens que fiz durante a formação continuada com

os professores de Matemática que atendiam os estudantes surdos. A mesma postura me foi requerida na realização dos Grupos Focais nos Momentos Inicial e Final, aos quais tratei com cordialidade durante a sua aplicação.

### 3.4 Análise dos dados

Conforme já mencionei nesta dissertação, tive, como participantes da pesquisa, tanto no Grupo Focal (Momentos Inicial e Final) como na formação continuada, dois professores de Matemática que lecionavam para estudantes surdos do Ensino Médio no Município de Colíder/MT. O *GeoGebra* foi a principal ferramenta utilizada no ensino de alguns conceitos da Geometria Plana, que serviram como requisitos para a manipulação dos comandos do citado *Software*. Este tornou a presença do visual relatado pelos professores mais evidente nas atividades desenvolvidas na Geometria Espacial, foco desta pesquisa. Com o tratamento dos dados e obtidos os resultados, o próximo passo, segundo Marconi e Lakatos (2017), é a análise e a interpretação de ambos, constituindo-se em núcleo central da pesquisa.

Os autores acrescentam que, para a análise dos dados obtidos, é importante saber a diferença entre ela e a interpretação: são duas atividades bem distintas, mas que se relacionam no campo da pesquisa. Nessa perspectiva, Marconi e Lakatos (2017, p. 23) afirmam que,

Na análise, o pesquisador entra em mais detalhes sobre os dados decorrentes do trabalho [...], a fim de conseguir resposta para suas indagações, e procura estabelecer as relações necessárias entre os dados obtidos e as hipóteses formuladas. Estas são comprovadas ou refutadas, mediante a análise [...]. A interpretação é a atividade intelectual que procura dar significado mais amplo as respostas, vinculando-as a outros conhecimentos. Em geral a interpretação significa a exposição do verdadeiro significado do material apresentado, em relação aos objetivos propostos e ao tema.

A diferença mencionada por Marconi e Lakatos (2017) evidenciou a importância de haver uma proposta de pesquisa bem elaborada para facilitar a análise e a interpretação dos dados obtidos. Nesse sentido, utilizei, como instrumentos, diário de campo, filmagens e Grupo Focal. No percurso da formação, usei os dois primeiros para facilitar as transcrições dos dados coletados, o que me possibilitou assistir várias

vezes aos vídeos para transcrevê-los fielmente e perceber a reação dos participantes na formação. A utilização das filmagens ocorreu durante as entrevistas inicial e final conforme os Apêndices F e G. Diante dessas circunstâncias, segui, como metodologia para a análise dos dados, as orientações da pesquisa descritiva, utilizadas para descrever situações de uma pesquisa qualitativa. Esse método pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade. São exemplos de pesquisa descritiva estudos de caso, análise documental, pesquisa *ex-post-facto* (TRIVIÑOS, 1987).

Para dialogar com Triviños (1987), apresento as ideias de Carratore (2009), para quem o estudo descritivo, em geral, pode ser realizado mediante entrevistas individuais ou grupo de discussão. É fundamental que as perguntas, a serem debatidas individual ou coletivamente, sigam um roteiro e apresentem clareza e fundamentação para que os pontos de vista sejam ouvidos e discutidos por todos os participantes. Uma vez estabelecido o método descritivo na pesquisa qualitativa, esta possibilita identificar pontos comuns e distintos presentes na amostra, característica que não é adquirida por dados estatísticos.

De fato, “os estudos descritivos buscam especificar as propriedades, as características e o perfil das pessoas, comunidades, processos, objetos ou qualquer outro fenômeno que se submeta à análise” (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013, p. 102). Nessa vertente, realizei a análise dos depoimentos dos professores do Grupo Focal nos Momentos Inicial e Final, detalhando as perguntas em forma de quadro, além de dialogar com os autores cujas ideias estão em consonância com a temática aqui estudada. Ademais, descrevo a reação dos professores durante os nossos encontros embasada em seus depoimentos e expressões no decorrer do desenvolvimento das atividades com o *Software GeoGebra* na formação continuada.

### **3.5 Organização da pesquisa**

Com a aprovação para cursar o Mestrado em Ensino de Ciências Exatas na Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES, cidade de Lajeado/ RS, solicitei à SEDUC/MT licença para qualificação. A Portaria n.º 0003/2018A contém um dos

requisitos que orienta o processo de afastamento (ANEXO A). Para consegui-lo, é imprescindível a aprovação do pré-projeto pelos Conselhos Deliberativos das escolas, a quem requeri pessoalmente a autorização para me afastar temporariamente conforme as normas. Ao aceitarem o meu pedido, registraram em ata a realização da pesquisa *in loco*. Ficou acordado que a proposta seria voltada aos estudantes surdos, podendo sofrer alterações no decorrer do Mestrado.

A pesquisa aconteceu em seis etapas. Na primeira, aconteceu uma reunião com a direção das escolas para assinar a Declaração de Anuência (APÊNDICES A e B). O segundo momento envolveu os professores de Matemática que atendiam os estudantes surdos no Ensino Médio, que receberam orientações/informações sobre a formação continuada. Além disso, entreguei-lhes o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TLCE) (APÊNDICES C e D) e o Termo de Declaração de Imagem (APÊNDICE E) para que pudessem assiná-los.

Na terceira etapa, ocorreu a realização do Grupo Focal - Momento Inicial com os professores de Matemática com o intuito de verificar como ministravam as suas aulas com os estudantes surdos no ensino da Geometria Espacial (APÊNDICE F). Na quarta, começou a formação continuada com os professores de Matemática que atendiam os estudantes surdos (APÊNDICE H). Na quinta, eles participaram do Grupo Focal - Momento Final para avaliar a formação continuada (APÊNDICE G).

Por fim, a sexta etapa consistiu na confecção de dois produtos finais: o primeiro mostra os principais destaques da formação continuada referentes ao visual do ensino da Geometria Espacial no *GeoGebra*, tendo como foco o estudante surdo por meio de uma produção em vídeo, contendo legenda e áudio em Português e tradução em Libras. O segundo foi uma sequência didática da mesma formação continuada de forma escrita. Para melhor descrever essas etapas, apresento, detalhadamente, cada uma delas.

### **1º Etapa: Apresentação do Projeto na Escola**

Autorizada a realização da pesquisa pelos Conselhos Deliberativos das escolas, encontrei-me, individualmente, com cada um dos diretores para formalizar o projeto. Na ocasião, expliquei-lhes, detalhadamente, como seria realizada a formação continuada dos professores de Matemática que atendiam os estudantes surdos,

expondo a necessidade destes se deslocarem da unidade escolar em sua hora atividade. Nesse seguimento, solicitei que assinassem a Declaração de Anuência da Escola (APÊNDICES A e B).

## **2º Etapa: Discutindo e Integrando os Participantes da Pesquisa**

Nesta etapa, expliquei aos participantes a proposta de pesquisa, além de demonstrar a seriedade do trabalho. Portanto, comuniquei-lhes que a participação de todos na pesquisa era fundamental. Em seguida, solicitei que assinassem o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) (APÊNDICES C e D) e o Termo de Declaração de Imagem (APÊNDICE E).

## **3º Etapa: Grupo Focal - Momento Inicial**

Ao realizar o Grupo Focal - Momento Inicial com os professores de Matemática, verifiquei como eles desenvolviam as atividades de ensino de Geometria Espacial durante suas aulas com estudantes surdos. Para filmar o Grupo, fiz uso de uma câmera profissional e um celular, orientada pelas perguntas formuladas (APÊNDICE F).

## **4º Etapa: Formação Continuada com os Professores**

A estrutura da formação continuada com os professores de Matemática que atendiam os estudantes surdos no Ensino Médio está descrita no Quadro 3 e no Apêndice H. As informações que obtive durante a realização dessa formação foram muito importantes, principalmente na perspectiva do professor que atuava diretamente com esse público, o que demonstra a sua relevância.

## **5ª Etapa: Grupo Focal - Momento Final**

Ao realizar o Grupo Focal - Momento Final, meu objetivo foi avaliar a formação, fazendo uso do *Software GeoGebra* com estudantes surdos no trato da Geometria Espacial. Para gravar as informações, que ocorreram durante a discussão do Grupo, utilizei uma câmera e um celular, orientada pelas questões formuladas de acordo com o Apêndice G.

## 6ª Etapa: Edição e Publicação do Produto Final.

Os elementos com destaque no visual no ensino da geometria aos estudantes surdos no *GeoGebra* foram gravados durante a formação, editados e publicados em forma de Produto Final da dissertação. O vídeo é uma breve apresentação da formação continuada, que apresento também em Libras, recortes da formação desenvolvida com os professores. O áudio é legendado em Português. Outro Produto Final considerado é a efetivação da Sequência Didática, em anexo, contendo um leque das atividades elaboradas.

### 3.6 Detalhamento do desenvolvimento da proposta de pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida no segundo semestre do ano letivo de 2019, na Escola Estadual Coronel Antônio Paes de Barros e na Escola Estadual Cleonice Miranda da Silva, em ambas no Ensino Médio, localizadas no Município de Colíder, Estado de Mato Grosso. Os participantes foram dois professores de Matemática que atendiam estudantes surdos. A Execução do projeto aconteceu entre os meses de agosto a novembro de 2019. O estudo envolveu seis etapas, expressas no Quadro 2.

Quadro 2 - Resumo do desenvolvimento das etapas da pesquisa

| <b>Etapas</b> | <b>Desenvolvimento</b>                                   |
|---------------|--|
| 1             | Apresentação do Projeto na Escola                        |
| 2             | Discutindo e integrando os participantes da pesquisa     |
| 3             | Grupo Focal - Momento Inicial                            |
| 4             | Formação continuada dos professores (Quadro 3)           |
| 5             | Grupo Focal - Momento Final                              |
| 6             | Edição e publicação do Produto Final em vídeo e escrito. |

Fonte: Da autora (2019).

### 4ª Etapa Intervenção Pedagógica – Formação Continuada dos Professores

A quarta etapa consistiu em uma formação continuada a professores de Matemática que trabalhavam com estudantes surdos do Ensino Médio. A referida formação esteve direcionada ao ensino da geometria com o uso do *Software GeoGebra*.

No primeiro encontro, ocorreu o estudo e a exploração do *Software GeoGebra*, tendo como objetivo **Identificar e manipular as ferramentas disponíveis no GeoGebra**. Com o propósito de obter dele melhores resultados, convidei um professor especialista para realizar uma palestra de apresentação das principais ferramentas existentes no *Software*, sendo que, no percurso, os participantes contribuíram e esclareceram dúvidas surgidas acerca do tema estudado. Cabe ressaltar que, nesse momento, solicitou-se a um cursista que manipulasse as ferramentas disponíveis no *GeoGebra* para que pudesse acompanhar, paulatinamente, as explicações do palestrante no *Software* em seu próprio computador. Como professora e pesquisadora, auxiliei o conferencista no desenvolvimento das atividades programadas, em específico, no uso das ferramentas do *GeoGebra*. No que tange aos conteúdos abordados, elaborei o Plano de Curso, descrito no Apêndice H.

Na sequência, desenvolvi atividades com o objetivo de **Identificar, estruturar e levantar características dentro da axiomática sobre a Geometria Plana**, conforme previsto na BNCC (BRASIL, 2017a), para o Ensino Médio, pelas Habilidades (EM13MAT505)<sup>1</sup> e (EM13MAT506), realizando estudos sobre triângulos, congruências, ângulos, bem como de polígonos atrelados ao uso frequente do *Software GeoGebra*. Nesse momento, como pesquisadora, dei continuidade às atividades (APÊNDICE H).

Na segunda fase da formação, o objetivo foi **Identificar, estruturar e levantar características dentro da axiomática sobre o estudo de Poliedros, cubo e prisma**, conforme previsto na BNCC (BRASIL, 2017a), para o Ensino Médio, pelas Habilidades (EM13MAT407), (EM13MAT504) e (EM13MAT309). Trata-se da Geometria Espacial (parte 1), incluindo o estudo do cubo e do prisma, suas áreas superficiais e volumes, bem como algumas de suas variações passíveis de serem exploradas. Para o entendimento da Geometria Espacial, usei como metodologia a

---

<sup>1</sup> O primeiro par de letras (EM) indica a etapa de Ensino Médio; o primeiro par de números (13), as habilidades descritas podem ser desenvolvidas em qualquer série do Ensino Médio conforme definição dos currículos. A segunda sequência de letras indica a área (três letras) ou o componente curricular (duas letras): MAT = Matemática e suas Tecnologias; Os números finais (505 e 506) indicam a competência específica à qual se relacionam a habilidade (1º número) e a sua numeração no conjunto de habilidades relativas a cada competência (dois últimos números).

aula expositiva e dialogada, exercitando as atividades (prática) por meio do *GeoGebra* (APÊNDICE H).

Pelo fato de acreditar que um único encontro seria insuficiente para explorar adequadamente a Geometria Espacial, promovi um segundo (Parte 2) visando aprofundar os estudos sobre o *GeoGebra*. O objetivo foi **Identificar, estruturar e levantar características dentro da axiomática sobre o estudo de Poliedros**. Para isso, utilizei a mesma metodologia da aula anterior, tendo como foco o estudo de **pirâmides**, também com atividades práticas desenvolvidas no *Software* como pode ser observado no Apêndice H. Findos os encontros, para realizar a avaliação, considerei aspectos subjetivos, como presença, participação e interação, uso/manipulação de forma correta das ferramentas tecnológicas e das apresentadas, aprendizagem entre os iguais (troca de experiências).

Assim, no Quadro 3, apresento o resumo da formação continuada, mostrando, de forma sucinta, cada Plano de Aula. Este contém os objetivos, os conteúdos, a metodologia empregada e como se deu a avaliação nos três encontros, de quatro horas cada, totalizando doze.

Quadro 3 - Resumo do desenvolvimento da formação continuada dos professores

| Encontro (4 h) | Objetivo  | Conteúdo  | Metodologia   | Avaliação  |
|----------------|---|---|---|--|
| 1              | Identificar, manipular, reconhecer as ferramentas disponíveis no <i>GeoGebra</i> .  | Exploração do <i>Software GeoGebra</i> .  | Palestra com professor especialista em Matemática. Aula expositiva e dialogada e socialização dos participantes da pesquisa (APÊNDICE H). | Valorar aspectos subjetivos - presença, participação e interação, uso/ manipulação de forma correta das ferramentas tecnológicas, manipulação das ferramentas tecnológicas apresentadas e por meio da aprendizagem entre iguais (troca de experiência entre os participantes). |
|                | Identificar, estruturar e levantar características dentro da axiomática sobre o estudo de polígonos, conforme previstos na BNCC 2017, para o Ensino Médio, pelas Habilidades (EM13MAT505) e (EM13MAT506). | Geometria Plana<br>Realizar estudos sobre triângulos, congruências, ângulos, bem como estudos de polígonos atrelados ao uso frequente do <i>Software GeoGebra</i> . | Atividade prática no <i>GeoGebra</i> e discussão com os participantes da pesquisa (APÊNDICE H).   | Valorar aspectos subjetivos - presença, participação e interação, uso/manipulação de forma correta das ferramentas tecnológicas manipulação das ferramentas tecnológicas apresentadas e por meio da aprendizagem entre iguais (troca de experiência entre os participantes).   |

Continua...

(Continuação)

| <b>Encontro<br/>(4 h)</b> | <b>Objetivo</b>   | <b>Conteúdo</b>   | <b>Metodologia</b>  | <b>Avaliação</b>  |
|---------------------------|---|---|---|---|
| 2                         | Identificar, estruturar e levantar características dentro da axiomática sobre o estudo de Poliedros, Cubos e Primas, conforme previstos na BNCC 2017, para o Ensino Médio, pelas Habilidades (EM13MAT407), (EM13MAT504) e (EM13MAT309). | Geometria Espacial (parte 1).<br><br>Estudo dos Poliedros, Cubos e prismas, suas áreas superficiais e volumes, bem como suas variações. | Aula expositiva e dialogada.<br>Atividade prática com o <i>GeoGebra</i> (APÊNDICE H). | Valorar aspectos subjetivos - presença, participação e interação, uso/manipulação de forma correta das ferramentas tecnológicas, manipulação das ferramentas tecnológicas apresentadas e por meio da aprendizagem entre iguais (troca de experiência entre os participantes). |
| 3                         | Identificar, estruturar e levantar características dentro da axiomática sobre o estudo de Poliedros, Pirâmides, conforme previstos na BNCC 2017, para o Ensino Médio, pelas Habilidades (EM13MAT407), (EM13MAT504) e (EM13MAT309).      | Geometria Espacial (parte 2).<br><br>Estudo de Poliedros Pirâmides, suas áreas superficiais e volumes, bem como suas variações.         | Aula expositiva e dialogada.<br>Atividade prática com o <i>GeoGebra</i> (APÊNDICE H). | Valorar aspectos subjetivos - presença, participação e interação, uso/manipulação de forma correta das ferramentas tecnológicas, manipulação das ferramentas tecnológicas apresentadas e por meio da aprendizagem entre iguais (troca de experiência entre os participantes). |

Fonte: Da autora (2019).

É viável destacar que, desde o contato inicial com os Gestores e Conselhos Deliberativos de cada escola e professores, descrevi, minuciosamente, cada objetivo e as ferramentas que acompanhariam a coleta de dados com os participantes da pesquisa e os docentes de Matemática que atendiam os estudantes surdos do Ensino Médio em ambas as instituições. Diante disso e dos dados coletados, especifico, no próximo capítulo, a discussão e a análise dos resultados da pesquisa, compondo as seis etapas, com ênfase na reação e depoimentos dos Professores Sandra e Moisés diante do *Software GeoGebra*, tendo como foco a visualização no ensino da Geometria Espacial com alunos não ouvintes.

## 4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA

Conforme já mencionei anteriormente, tive, como participantes da pesquisa, no Grupo Focal - Momentos Inicial e Final, bem como na formação continuada, dois professores de Matemática de diferentes escolas que atendiam estudantes surdos do Ensino Médio no Município de Colíder/MT. A formação continuada (APÊNDICE H) teve início no dia 26 de outubro de 2019, com uma palestra de duas horas, e o objetivo foi ensinar alguns comandos do *Software GeoGebra* e suas potencialidades no ensino da Matemática. Nesse mesmo encontro, depois do intervalo, segui com mais duas horas de formação e, enquanto pesquisadora, realizei o desenvolvimento das atividades que tiveram o *GeoGebra* como principal ferramenta para o ensino da Geometria Plana. O intuito da formação foi discutir e familiarizar os docentes com os comandos do citado *Software*; mas as expectativas foram superadas, principalmente tendo em vista o forte apelo visual evidenciado pelas reações dos professores.

Nos dois últimos encontros – quatro horas cada -, a Geometria Espacial foi abordada em duas partes (APÊNDICE H) com o uso do *GeoGebra*. Durante o desenvolvimento das atividades, ficou explícita, nas expressões faciais, verbalizada nos depoimentos dos professores, a característica da visualização. Dessa forma, totalizou-se uma carga horária de doze horas de formação continuada.

Descrita a formação continuada, apresento as reações dos professores ocorridas durante o desenvolvimento das atividades de geometria, pois as direcionei com o intuito de lhes expor as ferramentas presentes no *GeoGebra*. Na análise de dados, cito algumas contribuições dos cursistas que, além de manipulá-las, tiveram a percepção do visual. Além disso, eles se deslumbraram com as atividades focadas na

Geometria Espacial por intermédio do uso do *GeoGebra*. Nesse seguimento, exponho o resumo de um vídeo e o link de acesso dos principais momentos da formação, em especial da Geometria Espacial, e alguns depoimentos dos Professores Sandra e Moisés, em que reiteram a presença da visualização no *GeoGebra* no ensino da geometria aos surdos.

Para atender à **primeira etapa** prevista no projeto, fiz uma abordagem nas escolas, com uma prévia apresentação, autorizada pelas instâncias competentes - Direções e respectivos Conselhos Deliberativos -, para realizar a coleta de dados. Recebida a concessão das duas Instituições para desenvolver a pesquisa, desenvolvi a **segunda etapa**, na qual dialoguei com os professores no sentido de informar, apresentar esclarecimentos e colher as assinaturas dos termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Autorização de Uso de Imagem.

Nos parágrafos a seguir, descrevo, paulatinamente, uma seleta gama de detalhes colhidos no Grupo Focal - Momento Inicial. Além disso, relato particularidades da formação continuada, que totalizaram doze horas, distribuídas em três encontros de quatro horas cada. Com o uso do *GeoGebra*, abordei o ensino da Geometria Plana e da Espacial com os professores de Matemática que lecionavam a estudantes surdos do Ensino Médio, de duas escolas da rede pública estadual, em Colíder/MT. Assim, realizei o Grupo Focal - Momento Final para avaliar os resultados da formação. Os resultados dos Grupos Focais são apresentados na forma de quadros por acreditar ser a melhor forma de explicitar minhas percepções. Para finalizar as etapas e expor o produto deste trabalho, além da sequência didática, (em anexo), elaborei um vídeo, no qual expressei minha interpretação em Libras, legendado em Língua portuguesa, com destaques da formação continuada e de momentos que evidenciaram o forte apelo à visualização que observei e analisei nesta pesquisa.

#### **4.1 Etapa 1: Apresentação do projeto na escola**

Para a execução da primeira etapa do projeto, com antecedência, defini com as direções das escolas envolvidas uma agenda para apresentá-lo. Em 26 de agosto de 2019, realizei reuniões com as autoridades de cada unidade escolar. No período matutino, apresentei a proposta de pesquisa na Escola Cleonice Miranda da Silva (CEJA) e, na sequência, fui autorizada a iniciá-la de acordo com a assinatura do Termo de Anuência, Apêndice A. É importante ressaltar que fui recebida com respeito e cordialidade pelos membros da Instituição. Na mesma data e no período vespertino, cheguei à Escola Coronel Antônio Paes de Barros, na qual também fui recepcionada pela Direção com muito entusiasmo. Depois de um diálogo espontâneo, expus a proposta de pesquisa, sendo autorizada a desenvolvê-la mediante a assinatura do Termo de Anuência, Apêndice B.

#### **4.2 Etapa 2: Assinatura do TCLE e autorização de uso de imagem**

Assinados os termos de Anuência e autorizada por cada unidade escolar a realizar a pesquisa, na mesma data, fui a campo. Assim, realizei, na segunda etapa, a exposição da minha proposta aos participantes. Neste sentido, expliquei-lhes a relevância de aceitarem o meu convite para participarem da investigação, especialmente por envolver estudantes surdos do Ensino Básico. Ao relatar as etapas do estudo, constatei o entusiasmo dos professores; talvez, por representar algo que pudesse contribuir para o crescimento de suas vidas pessoal e profissional. Com a exposição dos objetivos e do papel de cada um no processo, cientes, os docentes assinaram os termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) conforme os Apêndices C e D, bem como o Termo de Autorização de Uso de Imagem (APÊNDICE E).

Na oportunidade, discutimos um cronograma que respeitasse a disponibilidade de tempo dos participantes e atendesse aos prazos previstos no projeto. Muitas incertezas foram levantadas, o que impossibilitou a definição de uma agenda comum.

A discussão sobre possíveis datas, realizada por meio do uso dos meios de comunicação, teve a duração de uma semana. Cumpre lembrar que os professores recentemente haviam retornado de uma greve estadual que durara mais de setenta dias, e que os dias letivos estavam todos comprometidos com as reposições de aulas. Embora receosos, optamos por realizar os encontros nos finais de semana e feriados, exceto o primeiro com o Grupo Focal - Momento Inicial.

### 4.3 Etapa 3: Grupo Focal - Momento Inicial

O primeiro encontro com o Grupo Focal aconteceu em 23 de setembro de 2019, observando o primeiro objetivo, a saber: **“Identificar como os professores de Matemática das escolas investigadas desenvolvem as atividades de ensino de Geometria Espacial em turma do Ensino Médio, inclusive com estudantes surdos”**. Nesse contexto, realizei o trabalho que considerei o mais adequado para obter as informações obtidas na pesquisa, seguindo o esquema apresentado no Apêndice F. Todas as atividades realizadas com os professores, incluindo esse Grupo Focal, foram registradas e armazenadas em vídeos para subsidiar minhas análises. Cumpre informar que registrei minuciosamente a maneira como os professores ensinavam conceitos de Geometria Espacial a seus estudantes não ouvintes que frequentavam as aulas na turma regular. Em forma de perguntas, o roteiro foi socializado com o Grupo Focal, a fim de provocar seus participantes a manifestarem suas ideias e convicções.

Ao iniciar os trabalhos com o Grupo Focal, além de cumprimentar seus componentes, reiterei minha satisfação por contar com a participação de todos. Em seguida, cada um fez um breve relato sobre a sua formação acadêmica e tempo de regência na disciplina de Matemática. Os professores que atenderam o convite para este trabalho são Sandra e Moisés.

O roteiro foi registrado com as respostas e considerações dos convidados, bem como as relações plausíveis e pertinentes ao marco teórico já fundamentado neste

trabalho. O Grupo Focal foi conduzido sem muito formalismo visando à descontração de seus participantes.

No início da conversa, prontamente, a Professora Sandra se manifestou. Ela relatou que, em 2011, formou-se em Administração pela Universidade Estadual do Mato Grosso (UNEMAT). Em 2017, concluiu a Licenciatura em Matemática na Faculdade Educacional da Lapa e sua Especialização em Educação de Jovens e Adultos (EJA). Ao finalizar o Curso de Administração, iniciou sua carreira docente trabalhando nas áreas afins à Matemática. Somente depois de concluir a Licenciatura em Matemática, passou a lecionar a disciplina, sendo, portanto, recente sua experiência nessa área. Sua prática com estudantes surdos começou em 2018. À medida que narrava sua trajetória profissional, a cursista demonstrava sua emoção, especialmente ao declarar que “*você ensinar Matemática já é difícil pra quem ouve; e pra quem não ouve eu achei uma dificuldade maior*”. Nesse momento, constatei sua ansiedade pela troca de experiências, talvez, almejando encontrar um horizonte que a amparasse em sua angústia.

Findo o depoimento da Professora Sandra, o Professor Moisés citou sua formação e experiências relativas à docência. Ele ingressou no Magistério em 1992, momento em que salientou a importância das disciplinas, “*principalmente as didáticas, elas me guiam até hoje nas minhas aulas*”. Nesse período, sempre trabalhou com estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental na disciplina de Matemática. Em 1999, tivera “[...] *o privilégio de acabar a Matemática pela UNEMAT*” e, sorrindo, expressou um ar de contentamento. Em 2003, concluiu a Especialização em Educação Matemática na mesma Universidade; entre 2004 e 2009, ministrou aulas dessa disciplina no Ensino Médio. De 2010 a 2013, exerceu a função de Coordenador Pedagógico, período em que entrou em contato com estudantes surdos. Em 2014, retornou à sala de aula para lecionar Matemática, tendo, desde então, trabalhado com estudantes surdos.

Para dar sequência aos depoimentos dos Professores Sandra e Moisés acerca da sua formação e prática como docentes do ensino de Matemática para estudantes surdos, em turma regular, expus a questão 4. Esta teve o propósito de verificar se ambos estavam preparados para trabalhar com alunos, especificamente os não ouvintes, pois a preocupação das redes de ensino com essa clientela tem se

fortalecido nos últimos anos. Além disso, existe a atuação do poder público, originada pelas lutas de grupos sociais que representam os marginalizados e/ ou esquecidos pela sociedade, resultando no acionamento de frentes judiciais por meio do Ministério Público. Entre essas diversidades de grupos, há os surdos, cujo coletivo se denomina “comunidade surda”. Segundo Perlim (1998) e Moura (2000), o surdo é defensor de sua própria língua, a Libras, pois é sua língua “Natural”. Sendo assim, ele constituirá sua própria identidade, já que não é ouvinte. Vale ressaltar que a língua materna desse grupo – a Libras – foi reconhecida no Brasil pela Lei n.º 10436/2002.

Nesse seguimento, transcrevo as perguntas que fiz e os depoimentos colhidos dos professores. Em função do marco teórico ao qual me embasei, em minha concepção, as enunciações dos questionados que estão a ele mais atreladas se referem à questão 4: “Teve alguma formação específica para trabalhar no ensino de estudantes surdos? Qual”? As respostas estão transcritas no Quadro 4:

Quadro 4 - Depoimentos dos professores sobre a Formação Específica para trabalhar com estudantes surdos

| <b>Professores</b> | <b>Depoimentos</b>   |
|--------------------|--|
| <b>Sandra</b>      | Pois eu não sei falar em Libras com surdo ou mudo e não tenho nenhuma formação específica para ensinar eles. Mas pretendo fazer formação que esteja voltada ao estudante.  |
| <b>Moisés</b>      | Então, todos os cursos estão ligados a Libras, agora esse último que eu estou fazendo, eu não vou lembrar do nome, ele fala só da alfabetização dos surdos, é interessante, é quarenta horas. Sinto necessidade de uma formação mais abrangente. |

Fonte: Gravações transcritas pela autora (2019).

As respostas dos entrevistados demonstram que ambos não possuíam formação específica para trabalhar com o surdo, com exceção do Professor Moisés, que conhecia um pouco sobre Libras. Assim, observei que, para se comunicar com estudantes surdos, a Professora Sandra utilizava uma linguagem adaptada, demonstrando que a Libras ainda estava distante da sua realidade e a dos estudantes. Conforme já mencionado na pesquisa, na forma de Lei n.º 10436/2002, a Libras foi reconhecida como a língua natural do surdo, ou seja, a sua língua materna (BRASIL, 2002). O depoimento confirma que as ações do poder público, por um ou vários motivos, que não é preocupação desta pesquisa discuti-las, não estão a contento com os resultados previstos.

O fato é que a Professora Sandra almejava buscar uma formação que estivesse ligada ao surdo, independente da temática, e que viesse ao encontro desse seu interesse. Acredito que as dificuldades de comunicação com o surdo desfavorecem a inclusão, e, no caso desta dissertação, o desenvolvimento das atividades de ensino de Geometria Espacial com os estudantes em questão e previstas nas atuais BNCC, pode contribuir para amenizar o problema.

Em efeito, é muito comum o uso de expressões equivocadas por profissionais que iniciam a docência, principalmente quando atuam com pessoas com deficientes. Um exemplo é o substantivo composto *surdo-mudo*, ainda muito empregado por professores ao se dirigirem a um estudante, como também pela comunidade em geral, que desconhecem essa realidade. Segundo Moura (2000), o termo correto a ser utilizado na atualidade é “Surdo”.

O Professor Moisés demonstrava conhecimento básico de Libras e de conceitos de alfabetização das pessoas surdas ao mencionar que dialogava em Libras com o discente não ouvinte. Em seu depoimento, cita a importância de buscar mais informações direcionadas a esse tipo de ensino como forma de aprofundar o conhecimento. Ademais, apontou a relevância da experiência que adquirira por lhe transmitir maior segurança nos momentos de enfrentar situações adversas.

As declarações dos professores confirmam que ambos se propunham a buscar a formação para melhor atender o estudante surdo na sala de aula. Esse entusiasmo e desejo dos pesquisados me reportam à ideia de Bicudo (2005) quando a autora sustenta que a procura pela formação continuada faz parte dos anseios do professor de Matemática.

Ao dar continuidade à discussão acerca da temática formação específica, perguntei aos participantes: **Teve formação específica para o uso de tecnologias em sala de aula? Qual?** As respostas se encontram no Quadro 5.

Quadro 5 - Contribuições dos professores em relação à Formação Específica para o uso de tecnologias em sala de aula

| <b>Professores</b> | <b>Depoimentos</b>  |
|--------------------|---|
| <b>Sandra</b>      | Para os surdos e mudos? Em geral, sim, eu fiz curso. Na verdade, eu mesma procurei, eu mesma faço. Mas voltado para esses alunos, não. Não lembro o nome dos cursos que fiz à distância.                        |
| <b>Moisés</b>      | Não me lembro de ter feito nenhuma formação específica para o uso das tecnologias. Tenho pesquisado na internet, mas não obtive sucesso nas minhas pesquisas sobre a formação solicitada. Estou em busca ainda. |

Fonte: Gravações transcritas pela autora (2019).

Nesse caso, ambos os professores afirmaram não possuir formação específica sobre o uso das tecnologias em sala de aula. Contudo, propunham-se a buscá-la realizando pesquisas na internet, fato que me remete a Dullius e König (2014). Segundo os autores, quando o professor de Matemática assume o compromisso com a formação continuada mostra o quanto ele está preocupado com seus estudantes. O fato de lhes faltar uma formação direcionada ao uso das tecnologias, talvez, tenha impedido o sucesso das formações continuadas.

As declarações dos professores demonstram esse comprometimento, pois, embora as dificuldades, ambos estavam em busca de aprimoramento, indo além de sua formação inicial, uma vez que se dispunham a alcançá-lo por intermédio da pesquisa e, dessa forma, sair da zona de conforto. Sobre isso, Nacarato e Paiva (2006, p. 15), afirmam que “o professor é agente do seu próprio conhecimento – parte dele a necessidade de estar em permanente formação”.

Com a questão “**Desenvolve atividades com o uso de tecnologias em sala de aula? Que tecnologias utiliza?**”, prossegui a entrevista. As respostas estão disponíveis no Quadro 6.

Quadro 6 - Desenvolvimento de atividades com o uso de tecnologia em sala de aula e quais utiliza

| Professores | Depoimentos   |
|-------------|---|
| Sandra      | Eu uso <i>data show</i> e levo eles no laboratório quando consigo agendar. É muito concorrido.  |
| Moisés      | O que é utilizada é a pesquisa de um texto para desenvolver no word. As tecnologias que a escola disponibiliza para a gente são os laboratórios de informática da escola, que está obsoleto, não é, por exemplo, a linha que ele tem em casa, um outro note, ele trabalha com notebook em casa. Na escola, vai trabalhar com computador ultrapassado, que está travando, trava muito. Se você quer um <i>data show</i> , você tem que instalar, se você quer um som, tem que instalar, isso quando consigo agendar, pois temos pouco <i>data show</i> para atender a demanda da escola. E ainda digo mais, o sonho meu é em sala de aula, cada sala ter o seu <i>data show</i> , meu sonho é chegar, conectar o note nele e já funcionar". Não desisto de sonhar. |

Fonte: Gravações transcritas pela autora (2019).

Em suas enunciações, os entrevistados reclamaram da escassez de ferramentas tecnológicas nas escolas; dentre elas, computadores, internet e equipamentos de *data shows*. Há tempos, Pinto (2002) vem sustentando que é necessário continuar a luta pela continuidade das TIC como objetos essenciais à Educação embora os avanços conseguidos. O pensamento do autor vem ao encontro do depoimento do Professor Moisés, que sonhava com uma sala de aula equipada que facilitasse o ensino aos estudantes. Segundo ele, mesmo com as resistências, não se pode desistir do sonho.

Além de escassos, os recursos disponíveis na escola, geralmente, são considerados ultrapassados em relação aos que os estudantes dispõem fora do ambiente escolar. Segundo Massetto (2013, p. 143),

Trata-se do desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação (TICs), com o uso da internet e do computador, com acesso imediato e em tempo real às informações. [...] Esse cenário envolve totalmente o professor em sua função docente. [...] conhecer os novos recursos tecnológicos e adaptar-se a eles.

Tudo indica que estamos vivendo um novo momento na educação com a inserção das TICs na sala de aula e a formação continuada do professor para o uso das tecnologias em suas aulas. Porém, a ausência de ferramentas tecnológicas modernas tem dificultado o desenvolvimento de atividades diferenciadas aos estudantes. Em outras palavras, não basta apenas o empenho dos docentes; é necessário que eles tenham à sua disposição ferramentas qualificadas. Essas dificuldades podem ser superadas se, de um lado, o professor, enquanto sujeito,

buscar a formação continuada sobre o uso das tecnologias na escola; de outro, o sistema educacional implantar a tecnologia na escola (FROTA; BORGES, 2004).

Você utiliza ou já utilizou algum *Software* educativo em suas aulas de Matemática? Qual *Software* e que conteúdo? foi a questão com a qual continuei o diálogo com os dois professores. No Quadro 7, estão expostas as respostas.

Quadro 7 - Utilização de algum *Software* educativo nas aulas de Matemática e qual conteúdo

| Professores | Depoimentos   |
|-------------|---|
| Sandra      | De <i>Software</i> não, mas já tentei pesquisar na internet.  |
| Moisés      | Olha, eu trabalhei com os alunos trigonometria. Agora o nome do <i>Software</i> , agora no momento, eu não lembro. Mas é um <i>Software</i> que você digita a equação trigonométrica e ele vai te mostrar os gráficos dele. |

Fonte: Gravações transcritas pela autora (2019).

A Professora Sandra revelou que nunca havia utilizado o *Software* em suas aulas de Matemática, mas tentava buscar algo novo. Por sua vez, o Professor Moisés declarou ter trabalhado, em algum momento, com seus estudantes, os conceitos voltados à trigonometria, mas sem muitas lembranças.

Os depoimentos acima estão em consonância com as ideias de Yamada e Manfredini (2014), que convidam os professores a usarem as TICs, explorando os *Softwares* educativos que são encontrados de forma gratuita na internet. Assim, o pensamento dos citados autores nos reporta a Sancho (1998, p. 169), que, há mais de duas décadas, vem contribuindo para a educação ao mencionar que “o *Software* educativo é um conjunto de recursos informáticos projetados com a intenção de serem usados em contexto de ensino e aprendizagem”.

Nesse sentido, durante a discussão, percebi o anseio dos professores em dominar algum *Software* educativo para utilizá-lo em suas aulas. Sorridente, um deles relatou: “*Quero aprender agora nesta caminhada contigo*”. Essa frase demonstra a preocupação em aprimorar a sua formação mediante o uso do *GeoGebra*, um *Software* com o objetivo de colaborar para a formação continuada dos professores de Matemática que atendiam estudantes surdos. Em efeito, é uma ferramenta que vem ao encontro do ensino do docente com seus estudantes e “está diretamente relacionada à capacidade de percepção do professor em relacionar a tecnologia à sua proposta educacional” (TAJRA, 2001, p. 74).

A discussão sobre o uso de algum *Software* em sala de aula com estudantes foi um artifício para que eu fizesse a pergunta mais direcionada ao estudante surdo: **Você já utilizou algum *Software* no ensino da Matemática com estudantes surdos? Qual e como? Faça um relato.** O Quadro 8 contém algumas respostas.

Quadro 8 - Uso de algum *Software* no ensino da Matemática com estudantes surdos, qual, como e faça um relato

| Professores | Depoimentos   |
|-------------|---|
| Sandra      | No momento, não me recordo de ter usado nenhum programa com o surdo mudo.   |
| Moisés      | Não. A gente faz com que, a gente tenta que fique mais visual, mais palpável. Trabalho mais com material concreto, eu vou trabalhar, vou citar um, dar um exemplo. Eu vou trabalhar com Geometria Espacial, por exemplo, eu vou levar o cone, eu vou levar um cubo, eu vou levar o cilindro, eu vou levar esfera. |

Fonte: Gravações transcritas pela autora (2019).

Os dois entrevistados declararam que nunca haviam usado algum *Software* em suas aulas embora um deles mencionasse utilizar material concreto para ensinar a Geometria Espacial ao estudante surdo. Nesse caso, está implícito o apelo ao sentido visual no tratamento com alunos não ouvintes. O fato corrobora a ideia de Perlim (1998) quando o autor declara que o surdo é surdo pelo fato de vivenciar o visual com os olhos e longe de ouvir por meio de seus ouvidos. A sua experiência com esses discentes, com os quais convivia, segundo ele, desde 2010, mostra a importância de enfatizar o sentido visual. Nesse contexto, Strobel (2018) afirma que o surdo consegue modificar, criar, perceber o mundo e ainda se comunicar com os olhos. Ações como estas, já citadas, leva-o a ter a habilidade da experiência visual.

Amparada nos depoimentos dos professores acerca do uso de algum *Software* com o surdo em sala de aula, assim os questionei: **Você encontra dificuldades com o uso de tecnologias? Em caso afirmativo, quais? Comente.** No Quadro 9, encontram-se as respostas.

Quadro 9 - Dificuldades com o uso de tecnologias

| Professores   | Depoimentos   |
|---------------|---|
| <b>Sandra</b> | Encontro. Mas a minha dificuldade, na realidade, com o meu aluno surdo-mudo em trabalhar tecnologias é porque ele não sabe ler, não sabe escrever, não sabe ler, então eu tenho essa dificuldade. Agora, dentro da escola, com um bom equipamento, um <i>Software</i> , ainda não consegui trabalhar. |
| <b>Moisés</b> | A única dificuldade que tenho que as tecnologias são ultrapassadas, porque, se fosse atualizada, se tivesse computador potente, poderia rodar toda essa tecnologia, então se esbarra nisso. E também falta de oportunidade de formação continuada.  |

Fonte: Gravações transcritas pela autora (2019).

De acordo com a Professora Sandra, o fato de o estudante surdo ainda não ser alfabetizado dificultava o emprego das tecnologias em sala de aula e, conseqüentemente, o seu trabalho com o grupo em questão. Ao revelar que não tivera a oportunidade de utilizar um *Software* adequado em suas aulas, tampouco uma formação para tal, mostrou a enorme expectativa de participar de uma formação continuada que a habilitasse a utilizar tal ferramenta com seu estudante surdo. Essa empolgação docente pela formação continuada me remete à ideia de Perez (2004, p. 256): “é fundamental que o professor de matemática acredite em seu potencial, acredite que sua prática é muito importante e que possui momentos riquíssimos, os quais merecem uma discussão/reflexão coletiva”.

Segundo o Professor Moisés, as dificuldades giravam em torno de problemas com as tecnologias ultrapassadas de que a escola dispunha. Conforme já declarado, isso dificultava o desenvolvimento de atividades em sala de aula e no laboratório de informática. Por sua vez, a Professora Sandra sentia necessidade de uma formação continuada que contemplasse suas expectativas pessoal e profissional.

Portanto, as declarações de Sandra e Moisés me induzem a acreditar que buscavam uma formação continuada que favorecesse a carreira profissional e pessoal de ambos, principalmente quanto ao uso das tecnologias. A assertiva dos professores me reporta a Moran (1995), pois há mais de duas décadas ele vem sustentando que as mudanças com as tecnologias só acontecem em nosso meio se fizermos uso delas. Ainda em relação à formação continuada, se pretendemos uma tecnologia que impacte as escolas, necessitamos preparar excelentes professores, tendo como prioridade a sua formação (KEARSLEY, 1996).

Ciente das dificuldades dos entrevistados em usar as tecnologias, perguntei se: **Fez algum curso ou minicurso de formação continuada relacionado ao uso das tecnologias no ensino de Matemática para estudantes surdos? Em caso afirmativo, qual?** No Quadro 10, a transcrição das respostas.

Quadro 10 - Realizou minicurso/curso de formação continuada relacionada ao uso das tecnologias no ensino de Matemática para estudantes surdos e quais

| <b>Professores</b> | <b>Depoimentos</b> |
|--------------------|--------------------|
| <b>Sandra</b>      | Não                |
| <b>Moisés</b>      | Não                |

Fonte: Gravações transcritas pela autora (2019).

Conforme o Quadro 10, os dois professores nunca haviam participado de minicurso e/ou curso de formação continuada voltada ao uso de tecnologias, com estudantes surdos, no ensino de Matemática. A assertiva de ambos vai ao encontro de Bicudo (2005), pois, de acordo com ele, antes de ensinar os nossos estudantes, precisamos conhecer o que pretendemos trabalhar com eles. Sobre isso, Freire e Hortan (2003) afirmam que é necessário, antes de tudo, que o docente tenha conhecimento do conteúdo que pretende desenvolver em sala de aula, assumindo, assim, um comprometimento profissional (NACARATO, PAIVA, 2006).

Ainda em relação à formação continuada, envolvendo o uso das tecnologias com os estudantes surdos, no ensino de Matemática, redigi a seguinte questão: **Acredita que o uso das tecnologias pode contribuir para o processo de ensino de Matemática com estudantes surdos? Por quê?** O Quadro 11 contém as respostas.

Quadro 11 - Acredita que o uso das tecnologias contribui para o processo de ensino de Matemática com estudantes surdos

| <b>Professores</b> | <b>Depoimentos</b>  |
|--------------------|---|
| <b>Sandra</b>      | Eu acredito que sim, porque o aluno que está nessa situação, que já é mais visual. Por incrível que pareça, esses celulares eles conseguem mexer, eles entendem, eu vejo vídeos, por exemplo, dos meus alunos de libras, eles gravam e colocam. Então, eu acho que isso vai chamar a atenção dele, vai facilitar a ensinar ele, que ele é muito visual. |
| <b>Moisés</b>      | Eu acredito que a tecnologia, ela vai somar, porque como ele é muito visual, precisa disso. A tecnologia é visual e o fato dele utilizar, de manipular essa tecnologia faz com que ele aprenda. Com certeza, eu posso falar que ela é indispensável, se puder utilizar, tiver disponibilidade para o aluno usar, é interessante.                        |

Fonte: Gravações transcritas pela autora (2019).

Em suas afirmações, os professores evidenciam acreditar que o uso de tecnologias contribui para o processo de ensino de Matemática com estudantes surdos, destacando o aspecto visual desse recurso. Além do mais, ambos perceberam a facilidade com que esses alunos manipulavam as ferramentas tecnológicas. Como exemplo, a Professora Sandra citou o uso dos celulares, que, segundo ela, “*Por incrível que pareça, esses celulares, eles conseguem mexer, eles entendem, eu vejo vídeos {...} dos meus alunos, eles gravam e colocam*”, portanto, uma ferramenta por meio da qual eles se comunicam com as pessoas. Sendo assim, compreenderam a relevância da utilização das tecnologias em suas aulas, pois “[...] a visualização envolve um esquema mental que representa a informação visual ou espacial” (BORBA; SILVA; GANANIDIS, 2018, p. 57), o que favorece também a aprendizagem dos discentes não ouvintes.

Para Melara, Rampelotto e Linassi (2015), a tecnologia é uma ferramenta aliada do surdo pelo fato de dispor de vários recursos visuais; logo, ela pode contribuir para o ensino de Matemática. Por sua vez, Leite (2015, p. 239) afirma que os recursos didáticos “podem motivar e despertar o interesse dos participantes, favorecer o desenvolvimento da capacidade de observação, aproximar o usuário da realidade, visualizar ou concretizar da aprendizagem, oferecer informações e dados e ilustrar noções mais abstratas”.

Para finalizar a nossa discussão, lancei esta questão: **Quais as expectativas que você tem em relação à formação continuada, abordando atividades de exploração visual na geometria direcionada a estudantes surdos, com a utilização do *Software GeoGebra*?** Os depoimentos estão no Quadro 12.

Quadro 12 - Expectativas da formação continuada fazendo o uso do *GeoGebra*, abordando atividades de exploração visual na geometria direcionada a estudantes surdos

| Professores | Depoimentos   |
|-------------|---|
| Sandra      | Eu espero entender o <i>GeoGebra</i> . Ver se, por exemplo, é um <i>Software</i> que roda nos computadores das escolas para poder aplicar isso ao aluno mudo surdo, para que isso contribua para ele. Espero conseguir fazer desta forma, entender a geometria, a geometria é uma coisa que eu adoro. Espero conseguir, nessa formação, ter bons resultados para conseguir trabalhar com eles. Não só com eles, mas eu acredito que, com isso, eu consiga trabalhar também com outros alunos, que é inclusão, eu tenho que levar todos, não posso trabalhar só ele, eles. |

Continua...

(Continuação)

|               |  |
|---------------|--|
| <b>Moisés</b> | <p>Então, quando você fez o convite, eu logo aceitei.<br/>         Era uma formação que eu estava procurando e não sei onde eu ia fazer.<br/>         Então, a expectativa minha é altíssima, é altíssima, eu quero mesmo.<br/>         Eu acredito que vai servir muito, não só para os surdos, mas para os demais alunos e, pessoal, para a gente.<br/>         Eu tenho assim: se você não vier com essa preocupação, com um curso específico na área de tecnologia, computação, ciência da computação, pois é difícil você desenhar, por exemplo, uma figura geométrica manualmente para mostrar para o surdo. O <i>GEOGEBRA</i>, esse <i>Software</i>, eu acredito vai ser mais fácil manipular as figuras geométricas.</p> |
|---------------|--|

Fonte: Gravações transcritas pela autora (2019).

A repetição da palavra “altíssima” empregada pelo Professor Moisés enfatiza sua crença na necessidade de formação continuada abrangendo o uso das tecnologias na sala de aula: “*Era uma formação que eu estava procurando e não sei onde eu ia fazer*” e “*Então, a expectativa minha é altíssima, é altíssima, eu quero mesmo*”. Em efeito, essa declaração mostra a preocupação, a disposição e o desejo do entrevistado em buscar qualificação profissional que envolvesse a utilização de tecnologias computacionais. A mesma expectativa em relação ao emprego da citada ferramenta é evidenciada pelas palavras da Professora Sandra, principalmente quando declara que “*Eu espero entender o GeoGebra*” e “*Espero conseguir, nessa formação, ter bons resultados para conseguir trabalhar com eles*”. Ademais, ambos aspiravam à qualificação não apenas para ensinar os estudantes surdos, mas incluir os demais nesse processo. A disposição dos entrevistados de se aprimorarem vai ao encontro do pensamento de Di Giorgi et al. (2010, p. 15): “a formação continuada é um processo constante do aprender a profissão”, em que o professor vai realizar a “seleção, organização e interpretação da informação” para a melhoria da prática pedagógica. Nesse sentido, para Schram e Carvalho (2013), o professor é convidado a participar ativamente da formação continuada.

#### 4.4 Etapa 4: Formação Continuada

A formação continuada seguiu o direcionamento do projeto de tal forma que foram apresentadas e discutidas todas as atividades elaboradas e desenvolvidas com os professores, com quatro horas em cada encontro, totalizando uma carga horária

de doze horas. O objetivo foi **Implementar e aplicar uma formação continuada com utilização do Software GeoGebra para professores de Matemática que trabalhavam com estudantes surdos do Ensino Médio.**

O desenvolvimento da formação continuada foi marcado por alguns destaques, inclusive a reação e o depoimento dos professores participantes, um dos resultados esperados nesta pesquisa. Permeando a descrição e os relatos, discuto, sempre que possível, o processo da formação, bem como relaciono os autores que sustentaram minha proposta, vindo ao encontro com alguns trabalhos recentes sobre a temática.

Os professores convidados foram orientados por e-mails a disporem de seus computadores pessoais e celulares, munidos com os respectivos acessórios, como o imprescindível mouse. No espaço reservado, havia internet e projetor de slides, ou seja, era um ambiente favorável à execução da formação, parte desta pesquisa.

Além de no “fiel companheiro”, o diário de campo, a formação foi registrada e arquivada em vídeo. Com a utilização de duas câmeras filmadoras, pude registrar a formação sob dois ângulos estrategicamente pensados. Enquanto uma delas focava exclusivamente os professores convidados e a mim, autora do projeto (FIGURA 2), a outra estava posicionada sob um ângulo mais aberto, de tal forma que todos os presentes fossem visualizados (FIGURAS 3), inclusive as projeções oriundas das apresentações da formação.

Figura 2 - Câmera 1 direcionada aos professores convidados e à autora durante a formação



Fonte: Da autora (2019).

Embora pequeno, o grupo foco da pesquisa potencializou a experiência pela riqueza de detalhes obtidos por meio da técnica de Grupo Focal. Nesse sentido, consegui total atenção nos momentos em que estive reunida com os seus integrantes com o propósito de construir uma pesquisa de qualidade para que futuros professores de estudantes surdos tenham à disposição um material de apoio, ainda escasso, voltado ao uso das tecnologias para o ensino da Matemática (geometria).

Nessa perspectiva, o aspecto visual foi prioritário neste estudo. Os participantes evidenciavam sua preocupação por estarem na iminência de se depararem com situações que indicavam a aplicação dos *Softwares* no ensino de Matemática. Borba e Villarreal (2005, p. 96) comungam que,

Mais especificamente, é possível dizer que o *Software* torna-se ator no processo de fazer matemática. Algumas particularidades do aspecto visual, em educação matemática, proporcionada pelas tecnologias computacionais podem ser destacadas: Visualização constitui um meio alternativo de acesso ao conhecimento matemático. A compreensão de conceitos matemáticos requer múltiplas representações, e representações visuais podem transformar o entendimento deles. Visualização é parte da atividade matemática e uma maneira de resolver problemas. Tecnologias com poderosas interfaces visuais estão presentes nas escolas, e a sua utilização para o ensino e aprendizagem da matemática exige a compreensão dos processos visuais. Se o conteúdo de matemática pode mudar devido aos computadores, [...] é claro neste ponto que a matemática nas escolas passará por pelo menos algum tipo de mudança [...].

A Figura 3 retrata que a visualização pode ser direcionada ao ensino da Matemática por meio de computadores e celulares android interligados com o *GeoGebra*.

Figura 3 - Câmera 2 direcionada ao palestrante, professores convidados e à autora durante a formação



Fonte: Da autora (2019).

Com a disposição das câmeras, minha intenção era colher o máximo de informações a respeito das reações dos professores, bem como contemplar uma possível discussão. Ademais, consegui ter uma visão, embora superficial, do contato dos professores convidados com o *GeoGebra*, algumas dificuldades e até mesmo indagações.

Na Figura 2, percebe-se o interesse dos professores em aproveitar o máximo da formação, pois, em momento algum, ocorreram distrações. Ao contrário, a concentração e o entusiasmo estiveram presentes no “bate papo” do início da formação, envolvendo a discussão sobre a origem do *Software GeoGebra* e a manipulação das ferramentas presentes.

Durante a formação inicial de 26 de outubro de 2019, ocorrida das 8h30min às 12h30min, não tive muitas surpresas. Isso se deveu pelo fato de, já nos primeiros momentos de contato dos professores com o *GeoGebra*, haver o prenúncio de sucesso.

Com o propósito de criar um ambiente descontraído, no qual todos pudessem acompanhar a realização das atividades, evoluir na produção de algum conhecimento ou realizar alguma interação com o *GeoGebra*, propus atividades de Geometria Plana conforme planejamento. Nesse momento, os professores se propuseram a estabelecer um elo de aproximação com o *Software* para, posteriormente, terem condições de entrar em contato com a riqueza de ferramentas da terceira dimensão e construir um diálogo com a Geometria Espacial no *GeoGebra*.

A Figura 3 expõe o momento em que o palestrante, licenciado em Matemática e docente da UNEMAT, relata acreditar no uso visual do *GeoGebra* no ensino de Matemática e que há mais de doze anos vinha trabalhando com esse *Software*. Ele desenvolveu uma palestra utilizando os *slides* disponíveis no Apêndice H, em que trata do *Software GeoGebra* e seus principais comandos. Dessa forma, foi alcançado o objetivo previsto no Plano do Curso de 26 de outubro de 2019: **Apresentar, identificar, manipular, reconhecer algumas das ferramentas disponíveis no GeoGebra aos professores participantes.**

Nos *slides*, foram apresentados o *Software GeoGebra* e seu conjunto de ferramentas para um potencial uso dos professores nas subáreas da Matemática conforme necessidade, em especial, na geometria (FIGURA 4). Nessa fase, os professores foram orientados sobre a instalação do *GeoGebra* em smartphones e em computadores, o que ocorreu sem grandes dificuldades. Ademais, expuseram-se materiais disponíveis na rede mundial de computadores e em *sites* oficiais do próprio *GeoGebra*, nacionais e internacionais.

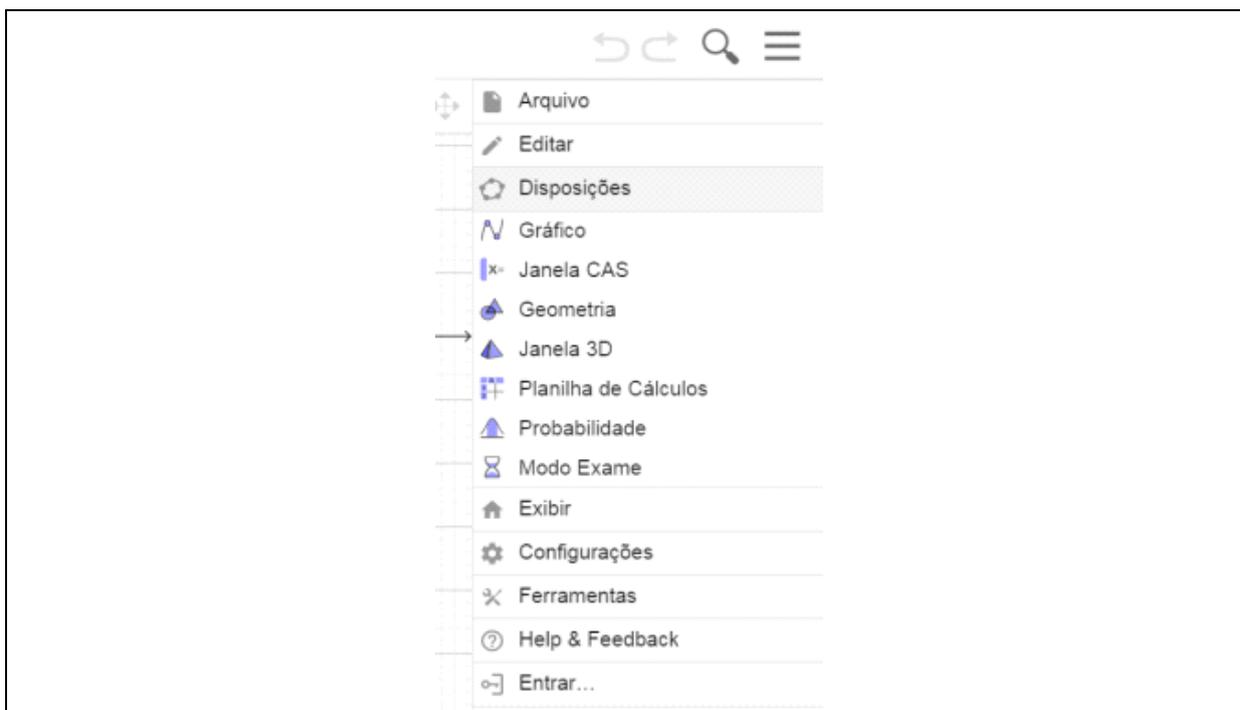
Com o *GeoGebra* instalado, realizei uma abordagem de reconhecimento e manuseio como fase de identificação de ferramentas que o *Software* disponibiliza. Os professores foram direcionados a construir, de forma livre e independente, objetos com o intuito de se aproximarem e familiarizarem com o citado recurso, que exige certa coordenação motora em seu manejo, principalmente do *mouse*. Os professores me surpreenderam, pois se mostraram bastante familiarizados com as tecnologias.

Figura 4 - Slides de apresentação do curso, contendo histórico e layout, incluindo algumas funções



Fonte: Da autora (2019).

Durante a apresentação, surgiram algumas discussões referentes a possibilidades e perspectivas. Os participantes estavam muito atentos às explicações proferidas pelo palestrante. O Professor Moisés, ao ouvi-lo declarar que se pode trabalhar com estudantes mediante o uso do recurso “modo exame” (FIGURA 5), demonstrou seu entusiasmo, declarando à colega Sandra: *“agora sim é possível trabalhar sem muita preocupação com o aluno, em navegar em outros ambientes”*, referindo-se à liberdade de explorar diferentes ambientes.

Figura 5 - Modo exame disponível no *GeoGebra*

Fonte: Da autora (2019).

De fato, o *Software* chamou a atenção do professor quando ele percebeu que poderia utilizá-lo sem o uso da internet e mesmo assim ter a possibilidade de atingir os objetivos de sua aula. Porém, também havia, por parte do cursista, a preocupação com a internet oferecida pela sua escola, cuja disponibilidade lhe ampliaria o uso do *GeoGebra*. É importante informar que a apresentação do “modo exame” não estava prevista no curso, mas foi objeto de curiosidade dos professores. O fato de o *GeoGebra* ser um *Software* que pode ser instalado nos computadores das escolas, nos smartphones, independente da disposição de internet, (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2018), diminuiu a apreensão dos participantes em relação aos problemas que, segundo eles, vinham enfrentando com seus estudantes surdos e ouvintes, situação também revelada no Grupo Focal - Momento Inicial.

Depois de saborearmos um delicioso café no período matutino, que promoveu uma melhor integração e socialização da equipe, reiniciei as atividades de geometria direcionadas à formação continuada dos professores de Matemática que atendiam os estudantes surdos do Ensino Médio (APÊNDICE H). Tais atividades foram elaboradas em nível de iniciação ao estudo da geometria no *GeoGebra*, introduzindo a métrica e

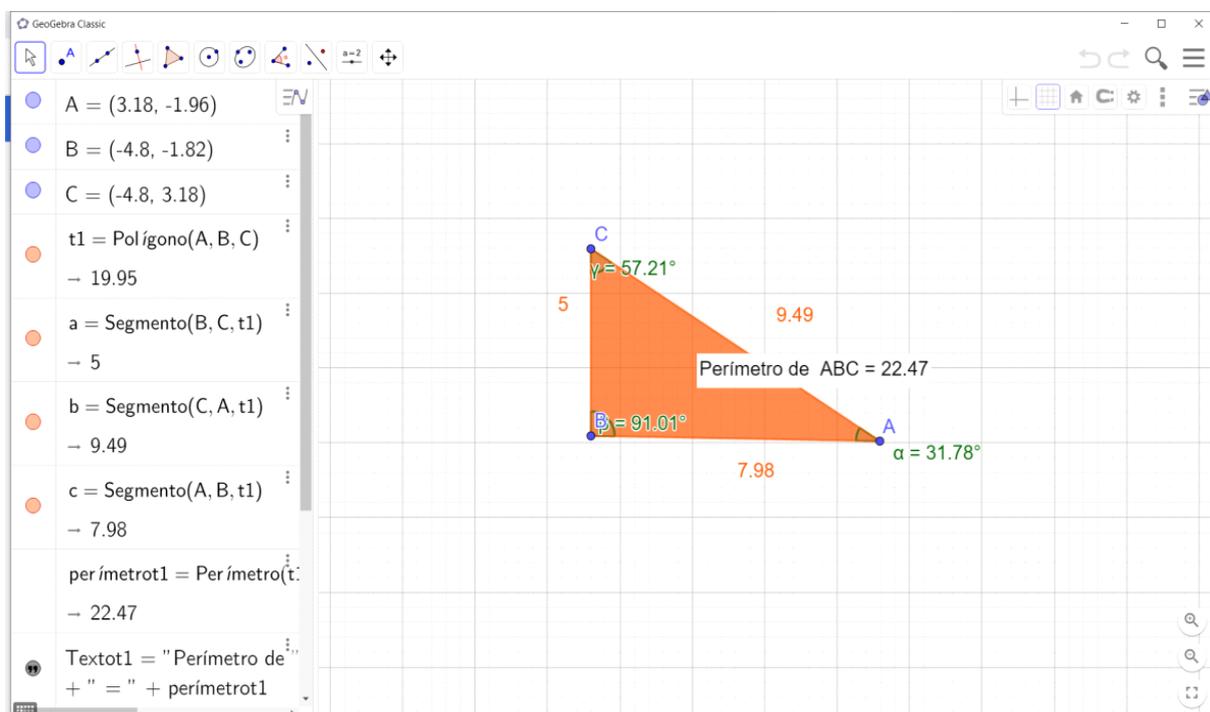
a axiomática. As noções fundamentais permitem que professor induza o estudante a questionamentos e a levantar hipóteses sobre os alicerces da geometria.

Com as atividades aplicadas aos professores envolvendo elementos da Geometria Plana por intermédio do uso do *GeoGebra*, procurei atender ao objetivo do Plano de Curso de 26 de outubro de 2019, que previa **Identificar, estruturar e levantar características dentro da axiomática sobre o estudo de polígonos**, conforme previsto na BNCC 2017, para o Ensino Médio, pelas Habilidades EM13MAT505 e EM13MAT506 (BRASIL, 2017a). A princípio, o estudo de alguns elementos da Geometria Plana teve o propósito de manipular os comandos básicos do *GeoGebra*. Uma descrição detalhada das reações e depoimentos durante as atividades foram além do estabelecido pelo Plano de Curso e superaram minhas expectativas.

Nesse seguimento, apresento os resultados da **Atividade 1**, que consistia em realizar a **Construção e avaliação dos tipos de triângulo quanto às medidas dos seus lados e às dos ângulos internos**. Os dados utilizados podem diferir dos propostos, que estão descritos de forma pedagógica e intuitiva conforme Apêndice H.

Com base nas Figuras 6 e 7, construídas no *GeoGebra* pela Professora Sandra, menciono as principais reações e depoimentos durante e após o desenvolvimento das atividades.

Figura 6 - Construção e avaliação dos tipos de triângulo quanto às medidas dos seus lados e às dos ângulos internos realizados pela Professora Sandra



Fonte: Professora Sandra (2019).

Enquanto construía a Figura 6, a Professora Sandra evidenciou sua empolgação ao adotar as cores de seu time do “coração”, o Flamengo. Em efeito, foi interessante observar seu entusiasmo em produzir seu triângulo “rubro-negro” no *GeoGebra*. “Com as cores do meu time tudo fica perfeito”, declarou, demonstrando sua satisfação pela “liberdade” que lhe foi concedida de realizar a sua própria criação.

O entusiasmo e a satisfação da Professora Sandra se acentuaram no momento em que se deparou com a ocultação do triângulo da área de trabalho ao acionar um comando ainda desconhecido. “Assim, até o mudo vai compreender os conceitos de um triângulo”, declarou ao colega, com um sorriso e voz baixa. Em efeito, ele percebeu o grande potencial do *GeoGebra* em relação à visualização e, surpreso, concorda. Assim, ambos, nessa amistosa interação, descobrem como mostrar novamente o triângulo na janela de visualização.

Outro fato responsável por despertar a atenção da Professora Sandra se deveu à descoberta da possibilidade de mudança das cores dos lados do triângulo e de seu interior, viabilizando diversas combinações. A satisfação em executar as atividades esteve sempre estampada no semblante da participante, tornando evidente sua

concentração. Ao construir a Figura 6, ela descobriu que é possível visualizar o valor do perímetro do triângulo, sendo que este e outros recursos não faziam parte do Plano de Curso.

Outro aspecto relevante aconteceu quando a Professora Sandra moveu o vértice A da Figura 6, e as medidas dos lados do triângulo acompanhavam simultaneamente o movimento, atualizando-as segundo critério da docente. Com isso, sua atenção redobrou e, demonstrando não acreditar no que estava acontecendo, aproximou-se mais da tela do seu computador. Em seguida, sussurrando, afirmou: *“Nossa que impressionante!”*. Nesse momento, percebi que ela reconheceu a capacidade de visualização do *GeoGebra*, um *Software* capaz de auxiliar os professores no ensino da geometria aos estudantes surdos, foco desta pesquisa.

Ao finalizar a atividade, a Professora Sandra, emocionada por ter produzido o triângulo, pergunta: *“Onde eu salvo a minha atividade? Não quero perder”*. Em efeito, foi perceptível sua preocupação em disponibilizar a atividade a futuras aplicações, superando as expectativas quanto à manipulação das ferramentas no *GeoGebra*, pois as suas reações e depoimentos demonstram que ele reconheceu o grande potencial do *Software* no que se refere à visualização. Na Figura 7, um triângulo construído pelo Professor Moisés.

Figura 7 - Construção e avaliação dos tipos de triângulo quanto às medidas dos seus lados e às dos ângulos internos realizados pelo Professor Moisés



Fonte: Professor Moisés (2019).

Na execução das atividades, o Professor Moisés se manteve atento às orientações, o que lhe possibilitou desenvolver todas as etapas previstas no roteiro da aula de acordo com os objetivos pretendidos. Seu interesse em aprender era evidente, bem como sua receptividade e entusiasmo; com frequência, afirmava estar impressionado com as nuances que o *GeoGebra* estava lhe proporcionando na formação. Isso se evidenciou quando declarou que “*Agora não vou mais desenhar triângulos apenas com uma base de um lado só*”. Nesse momento, ele percebeu que a viabilidade de escolha do lado base, modificando a posição dos vértices ou partindo da simples rotação do triângulo, contrapõe a rigidez condicionada pelo lápis e papel. Assim, o professor viu surgirem novas possibilidades pelo fato de reconhecer a posição dos objetos no plano, bem como desmistificar o fato de que a base de um triângulo, necessariamente, não é o lado paralelo ao horizonte.

Cumpramos destacar que, em meio à atividade, surgiu um questionamento: “*Por que o meu triângulo está pequeno?*”? Nesse sentido, aproveitamos a ocasião para discutir a possibilidade de se redimensionarem, arbitrariamente, os lados do triângulo e perceber que, na janela da álgebra, as coordenadas dos vértices e as medidas

correspondentes aos lados são representadas também na janela gráfica 2D. “*Jamais pensei que o GeoGebra pudesse aumentar e diminuir as figuras tão rápido assim*”, declarou, impressionado, o professor. De fato, a visualização da geometria marcou espaço no uso do GeoGebra quando ele percebeu ser possível criar e modificar as figuras construídas em tempo real sem a necessidade de manipular os materiais concretos, não mais físicos, mas virtuais, para ensinar geometria a seus estudantes.

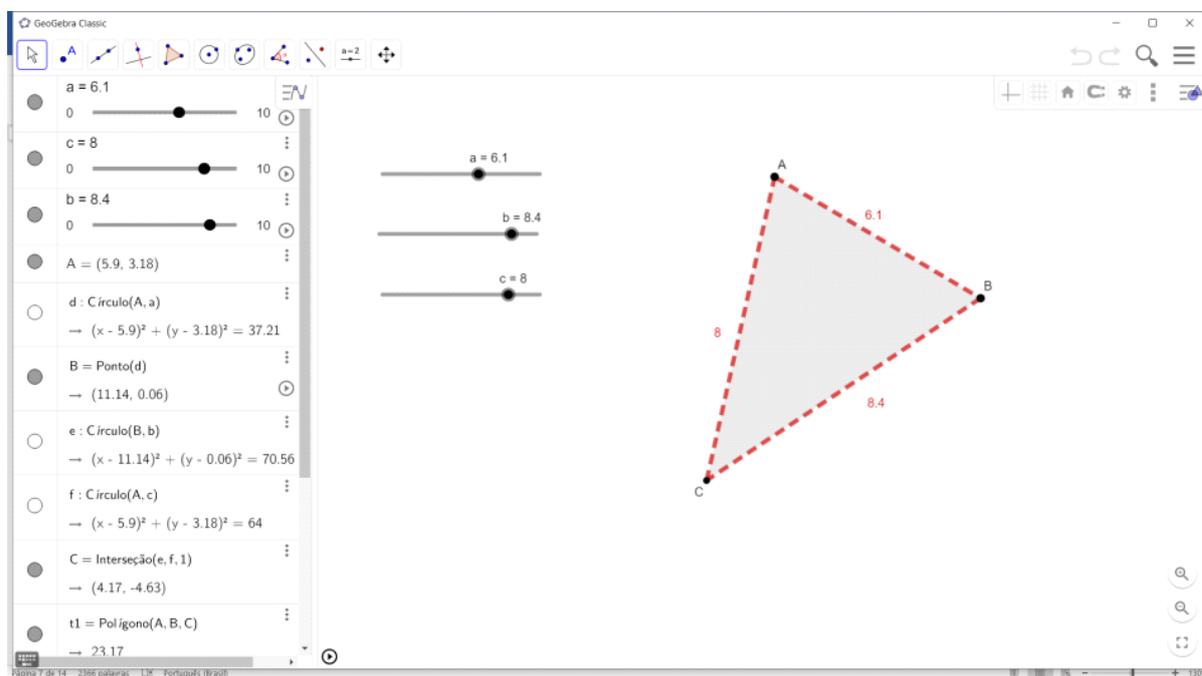
Ao rever os vídeos, constatei que, várias vezes, o cursista se aproximou mais da tela do computador com a finalidade de confirmar o potencial de visualização do GeoGebra. Ocultar e mostrar uma figura, no caso, o triângulo da janela de visualização, também foi uma surpresa, pois o participante, ao realizar o mesmo procedimento da sua colega, declarou: “*Incrível isso*”. Novamente, percebi a presença do visual nas reações e depoimentos dos professores. Nesse viés, Borba, Silva e Gadanidis (2018, p. 28) reforçam minha ideia sobre o visual ao afirmarem que “Aspectos como natureza do pensamento matemático e sua relação com os recursos para experimentação e visualização são os elementos que oferecem direcionalidade para a realização da investigação proposta”.

Para dar sequência às atividades do Apêndice H, realizamos a **atividade 2: Construção e avaliação da existência de um triângulo e a relação entre seus lados**. A propriedade da existência de um triângulo, em que a medida de um lado qualquer não exceda a soma das medidas dos outros lados, foi testada nessa atividade, que aparece na Figura 8 e foi desenvolvida por um dos professores.

A análise do resultado da atividade realizada pela Professora Sandra mostra que, durante a sua construção, ela novamente se espelhou nas cores do time, o Flamengo. Para isso, explorou, autonomamente, as opções disponíveis em termos de cores e decoração, formato de linhas e pontos.

A utilização de controles deslizantes também foi um marco na formação, em que a ideia de movimento dado aos objetos geométricos atentamente foi explorada pelos participantes. Depoimentos, como a da professora “*olha só, consigo ver a minha produção tanto de um lado como do outro, são as mesmas coisas*”, confirmam essa experiência reveladora, ainda muito pouco explorada no ensino e justificada neste trabalho.

Figura 8 - Construção e avaliação da existência de um triângulo e a relação entre seus lados



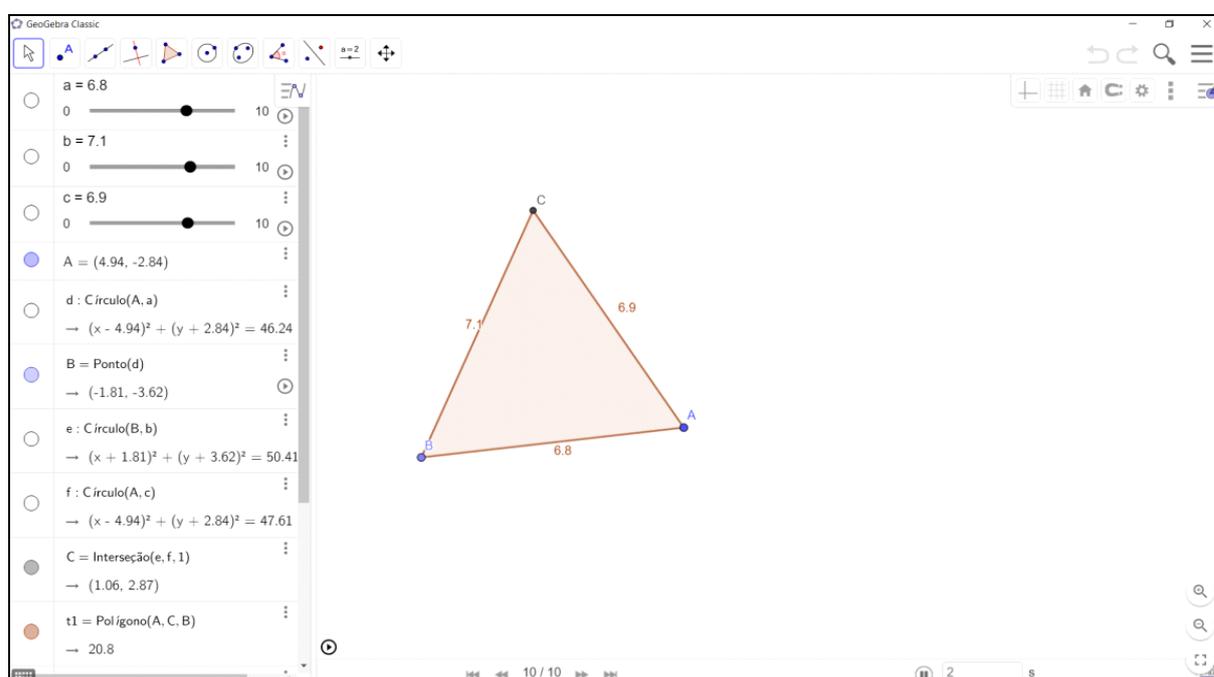
Fonte: Professora Sandra (2019).

O domínio sobre os controles deslizantes representou um mundo novo de opções aos professores, como inspecionar as dimensões dos lados do triângulo. Tal domínio reduziu significativamente o tempo de respostas a questionamentos feitos pelos participantes, criando, instantaneamente, situações hipotéticas verificadas com simples movimentos regidos pelos controles. Porém, essa redução de tempo, que continua mantendo o estudante conectado à atividade, é um dos fatores que a minha experiência tem mostrado ser um agente desmotivador, pois existe um “*gap*”, uma demora na percepção de algumas propriedades quando dispomos apenas de papel e caneta para essas fases do ensino. Por sua vez, o *GeoGebra* se aproxima de um “*game*”, jogo que, quando bem orientado pelo professor, prende a atenção do aluno pelas maravilhas que a Matemática pode lhe proporcionar.

O comando *animação* do controle deslizante instituiu o momento auge da formação. A dinâmica aconteceu com um simples “*play*” em sua atividade, em que um dos lados do seu triângulo começou a aumentar e a diminuir sem sua interferência. Logo surgiu o questionamento: “*Será que posso animar todos os controles deslizantes de uma só vez?*”? A curiosidade começou a despertar nos cursistas certa independência, pois, em todo momento, sentiam-se convidados a “brincar” com o

*GeoGebra*. Quando os controles deslizantes  $a$ ,  $b$  e  $c$  foram animados, o Professor Moisés, admirado, exclamou: “*Nossa, professora! O surdo vai amar este Software, eu sou ouvinte e já me emociono*”. Isso demonstra o seu compromisso em relação ao ensino. O conceito de se atribuir movimento a objetos geométricos é destacado por Borba, Silva e Gadanidis (2018, p. 55): a “exploração do caráter visual, dinâmico e manipulativo de objetos matemáticos”.

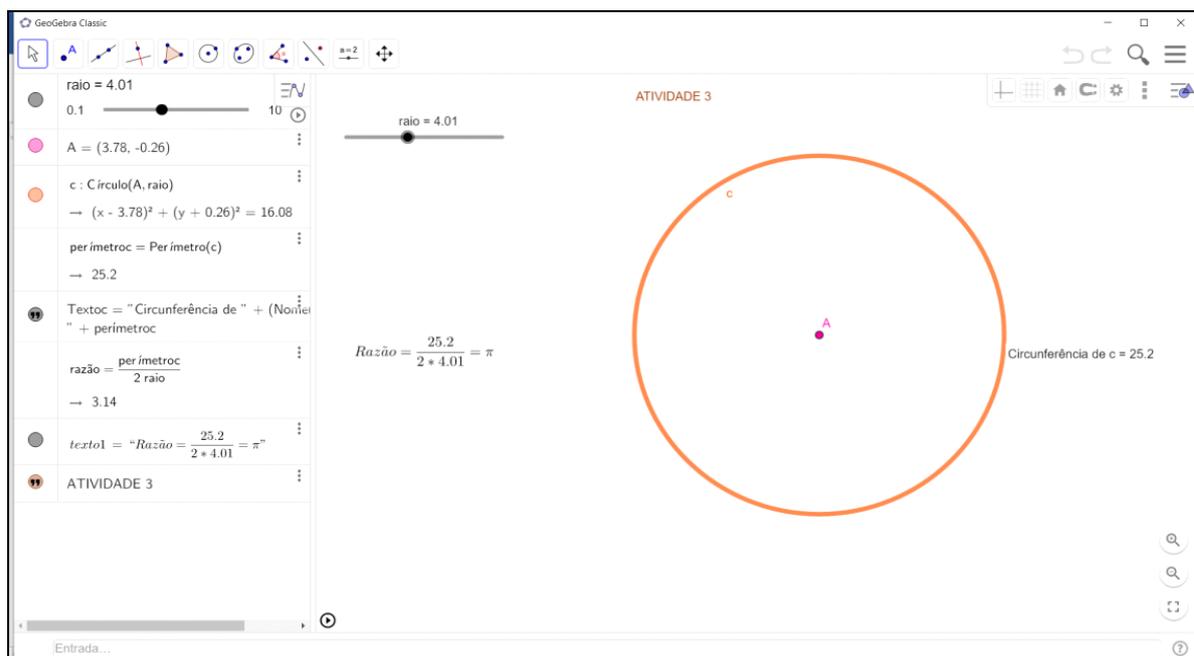
Figura 9 - Construção e avaliação da existência de um triângulo e a relação entre seus lados



Fonte: Professor Moisés (2019).

Ainda na mesma atividade (FIGURA 9), realizada pelo Professor Moisés, ocorreu uma harmonia no trabalho em conjunto, destacado por prestígios mútuos e compartilhamento de todas as realizações entre a equipe e mim. Na sequência, realizamos a **Atividade 3: reconhecimento da razão que resulta no número  $\pi$**  com o intuito de dispor aos professores um ferramental dentre os inúmeros possíveis.

Figura 10 - Atividade de reconhecimento da razão que resulta no número  $\pi$



Fonte: Professora Sandra (2019).

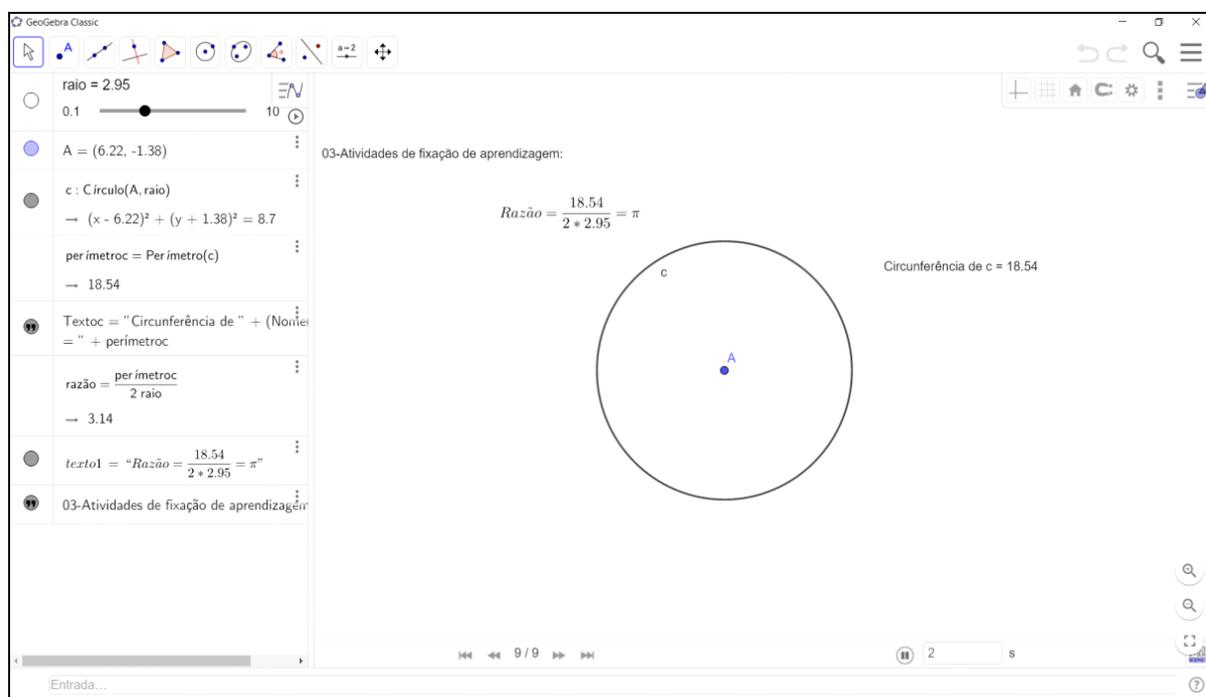
Enquanto produzia a Figura 10, a Professora Sandra, empolgada com sua atividade, dialogava com o Professor Moisés, fato que somente percebi ao revisar os vídeos. “*Você viu a janela da álgebra, parece a mesma coisa que está na janela ao lado?*”, exclamou, apontando, rapidamente a tela do seu notebook. Nesse momento, ambos verificaram que, no *GeoGebra*, tudo o que é construído em uma janela, instantaneamente, sua representação algébrica e geométrica estará nas janelas correspondentes.

Nesse sentido, o controle deslizante foi um comando indispensável para que essa percepção da Professora Sandra acontecesse de forma espontânea, pois, diversas vezes, manipulou a ferramenta. Nas janelas, os resultados eram representados em tempo real, quando, por exemplo, variava-se o valor do perímetro da circunferência na manipulação do controle deslizante.

O texto dinâmico é outra ferramenta com característica pedagógica sob o aspecto visual, pois “O *GeoGebra* permite que se insira textos dinâmicos na janela de visualização e nos seletores. Os textos podem ser simples, vinculados a alguma variável, com uso de símbolos LaTeX ou tudo ao mesmo tempo” (ARAÚJO; NÓBRIGA, 2010, p. 24). É um recurso considerado bastante eficiente, uma vez que possibilita concentrar todos os valores utilizados em expressões matemáticas que são

atualizadas juntamente com as alterações das janelas gráficas e algébricas. A Figura 11, realizada pelo Professor Moisés, foi transcrita da tela do seu computador.

Figura 11 - Construção do número  $\pi$



Fonte: Professor Moisés (2019).

Constata-se que, novamente, o controle deslizante chamou a atenção do Professor Moisés, pois é *“Só clicar em cima do controle deslizante e arrastar que ele começa a se movimentar e as janelas começam a se comunicar entre si”*. A interação com essas ferramentas é constantemente relacionada com o surdo. O nomeado docente acrescentou que *“Isso é bom para trabalhar com órbitas. Já pensou mostrar para o surdo?”*. E ainda complementou que *“no ensino da Matemática posso trabalhar com surdos e ouvintes a elipse”*. Nos depoimentos, é perceptível a correlação das atividades apresentadas e aplicadas com outros conteúdos citados e presentes na matriz curricular. Esse tipo de dinâmica construída e proporcionada pelo *GeoGebra* levou o professor a refletir a sua própria prática com o estudante surdo e, por consequência, com os ouvintes. Mais uma vez, ele percebeu a presença do visual no *GeoGebra*, foco desta pesquisa.

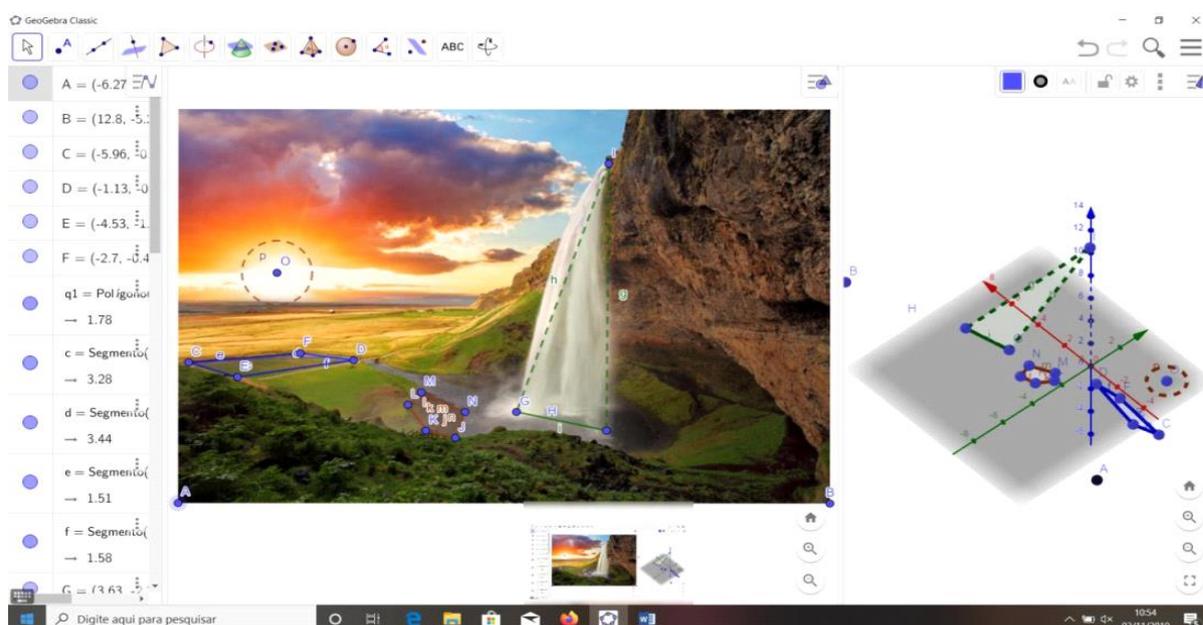
De fato, em praticamente todas as atividades, existe a possibilidade de se moverem os objetos, que faz parte da segunda fase das tecnologias digitais quando é introduzido o conceito de Geometria Dinâmica e apresenta a “prova do arrastar”,

pois “Em uma construção, a figura sempre preserva suas propriedades fundamentais quando um dos elementos móveis que a compõe é arrastado” (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2018, p. 28).

Em 02 de novembro 2019, prossegui com o segundo encontro da formação no mesmo local, seguindo a programação do projeto. O interesse dos professores novamente se evidenciou, pois, em pleno feriado, compareceram à formação continuada, entusiasmados em aprender e compartilhar o conhecimento sobre o *GeoGebra*, em especial a Geometria Espacial. A formação iniciou às 08h30min e terminou às 12h30min, envolvendo, inicialmente, a semana de trabalho e estudos dos professores.

O resultado do primeiro encontro de formação foi demonstrado pelos participantes ao declararem que passaram a semana esperando ansiosamente o novo dia de formação. “*Essa semana passou rápido, pois, estava ansioso para estar aqui logo*”, revelou o Professor Moisés. Assim, retomamos a **Atividade 4** (APÊNDICE H), de acordo com o Plano de Curso de 26 de outubro de 2019, para dar sequência à aula anterior, que teve como foco **interagir com o GeoGebra, inserindo figuras ou imagens obtidas a partir de câmeras de celulares ou disponíveis na internet**. O resultado da atividade desenvolvida no *GeoGebra* está descrito nas Figuras 12 e 13:

Figura 12 - Manipulando imagens no *GeoGebra* com construções geométricas a critério da Professora Sandra



Fonte: Professora Sandra (2019).

As Figuras 12 e 13 atestam que a Professora Sandra conseguiu atingir os objetivos propostos, desvendando, gradativamente, a janela em 3D. Na Figura 12, ela explora a janela 3D, criação que foi prestigiada no diálogo sobre a atividade com o Professor Moisés. Nesse espaço criado, eu, como pesquisadora, intervi, em momentos oportunos, nos diálogos para discutir as atividades produzidas individualmente. Estas produziram comentários enriquecedores desde a seleção da imagem na janela de visualização até as avaliações sobre a predisposição que o *GeoGebra* possibilita ao aspecto visual.

Nas reflexões dos participantes a respeito do nomeado *Software*, a Professora Sandra externou sua expectativa ao afirmar que, *“Além da minha emoção, fico imaginando o meu aluno surdo, mexendo no 3D, ele já ficou feliz quando fez uma carreta em uma cartolina, usando as figuras geométricas. Imagine usando o GeoGebra em 3D!”*. Em efeito, ela relacionou a sua prática pedagógica com a formação continuada ao associá-la ao ensino para o seu estudante surdo. Nesse sentido, Ponte (1996) reitera que o professor evolui profissionalmente quando investiga e reflete a sua própria prática de formação no que se refere às suas enunciações e ações enquanto docente de Matemática.

Figura 13 - Manipulando imagens no *GeoGebra* com construções geométricas a critério da Professora Sandra

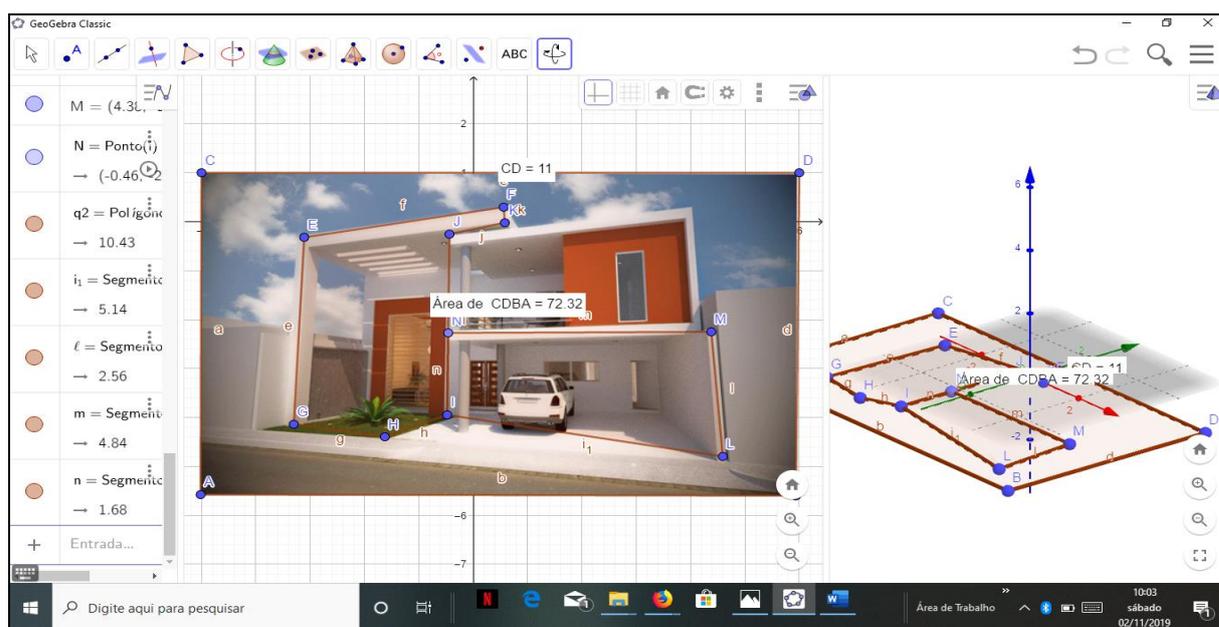


Fonte: Da autora (2019).

Em outro depoimento, a Professora Sandra se referiu à sua figura criada na atividade representada em três “janelas” abertas, simultaneamente, lado a lado, no *GeoGebra*. Nesse momento, sussurrando, comentou com o Professor Moisés: “*Ei, você viu, consigo ver as três janelas, mas adorei a janela 3D*”. A docente, então, “fechando” as demais janelas, ficou apenas com a 3D aberta e pediu a atenção dos demais, que, em semicírculo, observavam-na, minuciosamente, a aplicar os movimentos em sua produção.

A mesma experiência com os objetos tridimensionais foi explorada pelo Professor Moisés. As Figuras 14 e 15 apresentam as produções do citado docente com a manipulação de imagens no *GeoGebra* em torno de construções geométricas.

Figura 14 - Manipulando imagens no *GeoGebra* para trabalhar com construções geométricas a critério do Professor Moisés

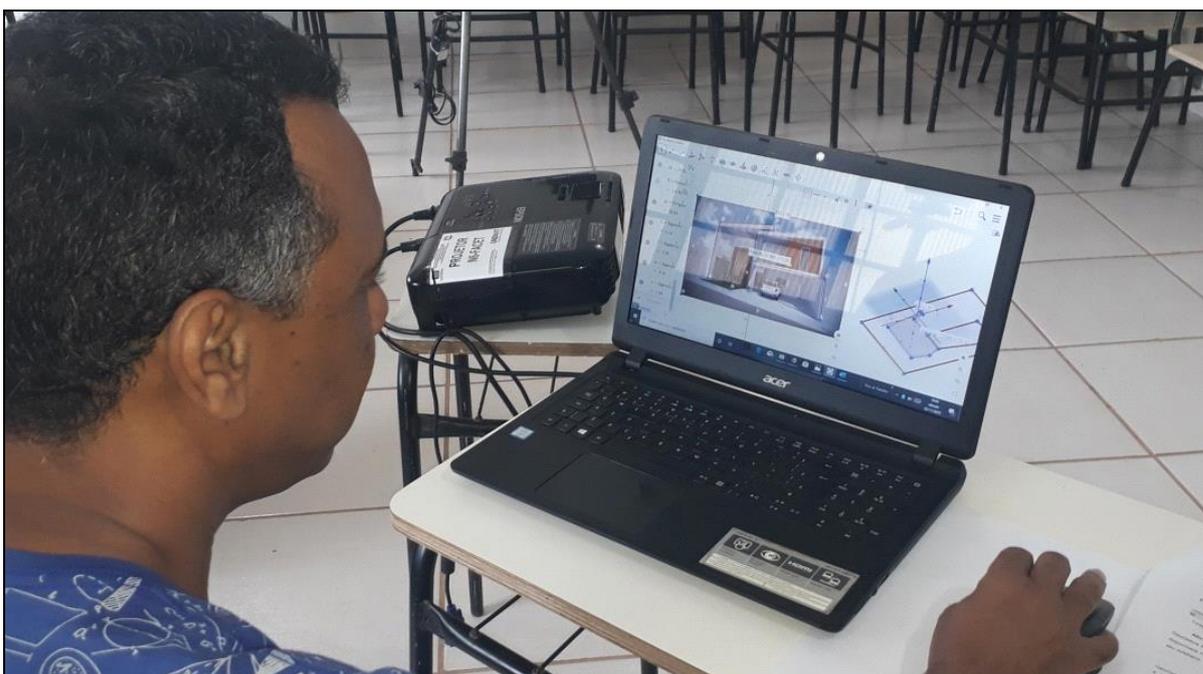


Fonte: Professor Moisés (2019).

Na Figura 14, aparece a imagem escolhida pelo Professor Moisés para desenvolver a atividade no *GeoGebra*. Ele se manteve atento em todos os momentos, inclusive compartilhando os avanços com os presentes na formação. Além de desenvolver rapidamente a habilidade de manusear as ferramentas, entre elas, vários comandos do *Software*, utilizou, com facilidade, muitos conceitos abordados e discutidos nos primeiros momentos da formação. De fato, demonstrou segurança ao manipular as ferramentas do *GeoGebra*, pois, em cada descoberta e execução dos

passos da atividade, sorria e, diversas vezes, declarou, de forma espontânea, “*isso é fascinante*” (FIGURA 15). Essa frase evidencia que o professor observou com atenção cada detalhe do desenvolvimento das atividades.

Figura 15 - Manipulando imagens no *GeoGebra* para trabalhar com construções geométricas a critério do Professor Moisés



Fonte: Da autora (2019).

Para essa atividade, a intenção era utilizar apenas a janela de visualização, mas, conforme se pode observar na Figura 15, o professor, expandindo a sua experiência, adentrou no espaço em 3D, antecipando o passo seguinte da formação continuada. Entusiasmado, convidou os demais, exclamando: “*venham ver o que acabei de fazer no GeoGebra!*”, e sua colega, incentivada, buscou o mesmo resultado.

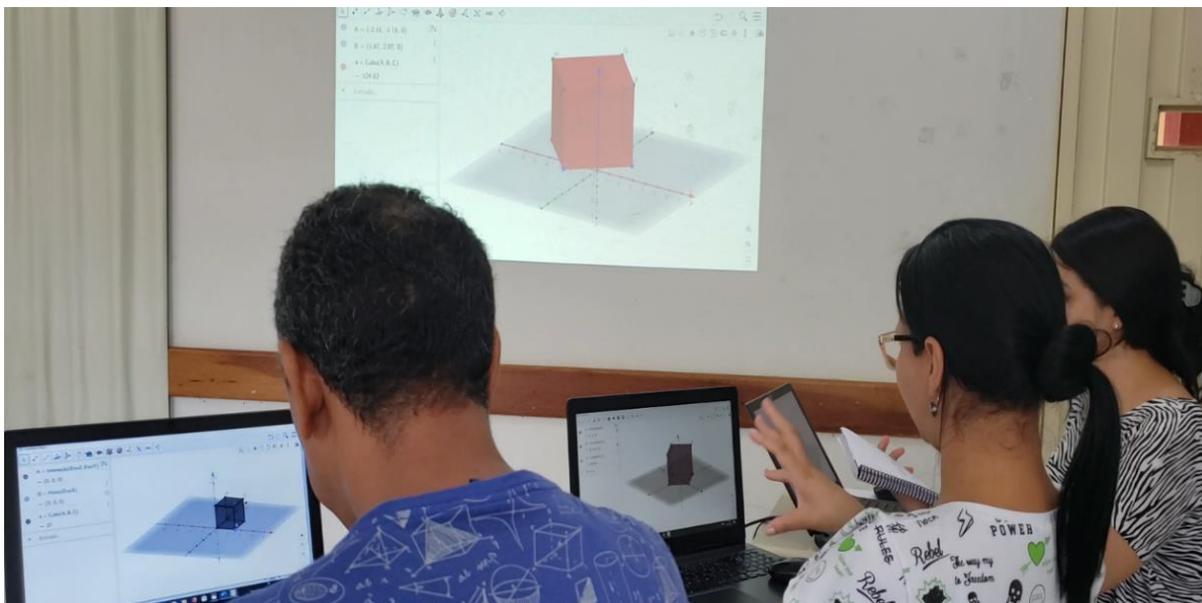
Ao perceber a interação simultânea entre as janelas, o Professor Moisés fez e apresentou seu desenho em movimento na janela em 3D. É importante frisar que, novamente, o professor associou a alegria que estava sentindo ao usar o *GeoGebra* com a que imaginava que seria a do estudante surdo: “*Eu fico imaginando o meu aluno surdo fascinado, desenhando, fascinado, igual nós hoje*”. Ato contínuo, complementou: “*acho que ele desenharia um campo de futebol, pois ele ama jogar bola*”. As reflexões a respeito da sua prática pedagógica e experiência com o *GeoGebra* 3D foram constantemente correlacionadas ao visual do *Software* com o

seu estudante surdo, superando a minha expectativa. Nesse sentido, “o uso do *Software GeoGebra* 3D auxilia o aluno que precisa desenvolver habilidades de visualização necessárias para o entendimento de geometria espacial” (RIBEIRO; ARRUDA; CUNHA, 2016, p. 211).

O assunto *GeoGebra* continuou durante a pausa para o café, evidenciando certa resistência de a turma se desligar do ambiente da formação. Assim, logo retornamos à aula com foco na Geometria Espacial, resgatando o que haviam explorado na janela de visualização em 3D, bem como as descobertas e testes de alguns comandos na atividade anterior. Vale destacar que a descoberta da janela em 3D aconteceu de forma espontânea, pois os professores estavam ansiosos por explorar o *Software*. Essa interação ocorreu conforme preceituou Moraes (2012), pois, segundo ele, o *GeoGebra* é uma ferramenta bastante interativa e dinâmica para o ensino da geometria e da álgebra. Os recursos tecnológicos por ele oferecidos permitem ao estudante investigar e testar as atividades de Matemática em tempo real.

Como os Professores Sandra e Moisés exploraram o ambiente 3D do *GeoGebra* antes da formação, disponibilizei-lhes o roteiro das atividades seguintes. Expositivamente, apresentei o objetivo da aula, conforme o Apêndice H, do Plano de Curso na data de 02 de novembro de 2019: **Identificar, estruturar e levantar características dentro da axiomática sobre o estudo de Poliedros, prismas**, conforme previsto na BNCC 2017, para o Ensino Médio, pelas Habilidades (EM13MAT407), (EM13MAT504) e (EM13MAT309). Assim, iniciamos a **Atividade 5: Estudo do cubo, incluindo a construção, planificação, obtenção da área e do volume e algumas variações**. O primeiro momento se resumiu nos passos elementares para a construção de um cubo no *GeoGebra*, cuja facilidade foi o indicativo para iniciar a exploração dos sólidos em 3D sem muito esforço. A Figura 16 apresenta as construções dos cubos realizadas pelos Professores Sandra e Moisés, acompanhadas de comentários sobre as reações que os dois participantes expressaram ao executarem a atividade.

Figura 16 - Gerando um cubo a partir do *GeoGebra* pelos Professores Sandra e Moisés

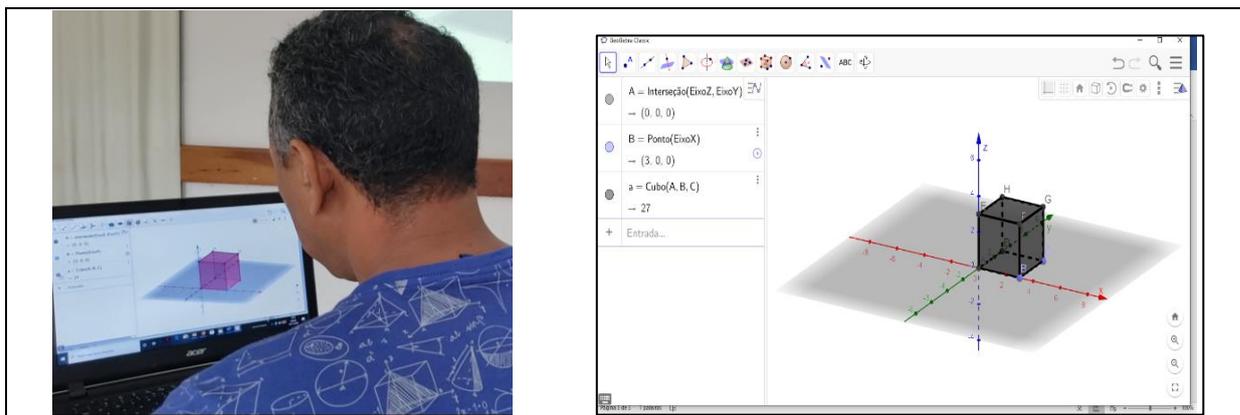


Fonte: Da autora (2019).

Para construir seu cubo na tela, a Professora Sandra usou as cores do seu time preferido, o “Flamengo”; portanto, vermelha e preta. Nessa atividade, a interação com o *GeoGebra* superou as expectativas. No detalhe da imagem acima, a mão erguida expressa o sentimento de satisfação da professora, que exclamou: “*Ah! Gostei, agora será tudo assim, cheguei!*”. O realce e a preocupação com a combinação de cores chamaram-lhe a atenção. Após contemplar sua obra, “o cubo”, perguntou-me: “*Posso mudar as cores dos segmentos também?*”? Ao mesmo tempo que me questionava, explorava a paleta de cores. Em seguida, de forma autônoma, alterou as cores dos segmentos.

As alterações que a Professora Sandra realizou com *GeoGebra* em 3D também foram vividas e registradas na experiência relatada por Ribeiro, Arruda e Cunha (2016, p. 211). Segundo eles, “Esta ferramenta de ensino permite ainda que o educando seja mais autônomo, pois este pode criar um sólido com as dimensões desejadas, mudar de cor, girar, animar, ou fazer qualquer outro ajuste de visualização que julgar necessário”. As construções das atividades do Professor Moisés estão exibidas na Figura 17:

Figura 17 - Professor Moisés construindo um cubo a partir do *GeoGebra*



Fonte: Da autora (2019).

A Figura 17 traz alguns pontos relevantes da construção do cubo realizado no *GeoGebra* pelo Professor Moisés. Da mesma forma que a Professora Sandra, ele ficou impressionado ao se deparar com a presença de um cubo assim que aplicou o comando a partir de dois pontos do espaço representado no *Software*. Automaticamente, na janela da álgebra, apareceu o valor do volume do cubo e, ao percebê-lo, o professor, espontaneamente, disse: “*Eita! Posso ver o valor do volume sem criar fórmulas no papel*”. Essa declaração está em consonância com as ideias de Borba, Silva e Gadanidis (2018, p. 77), que, conforme já mencionei anteriormente, elucidam que “O *GeoGebra* é um *Software* que mantém possível o estudo de conteúdos de forma mais próxima ao que era feito com lápis e papel”.

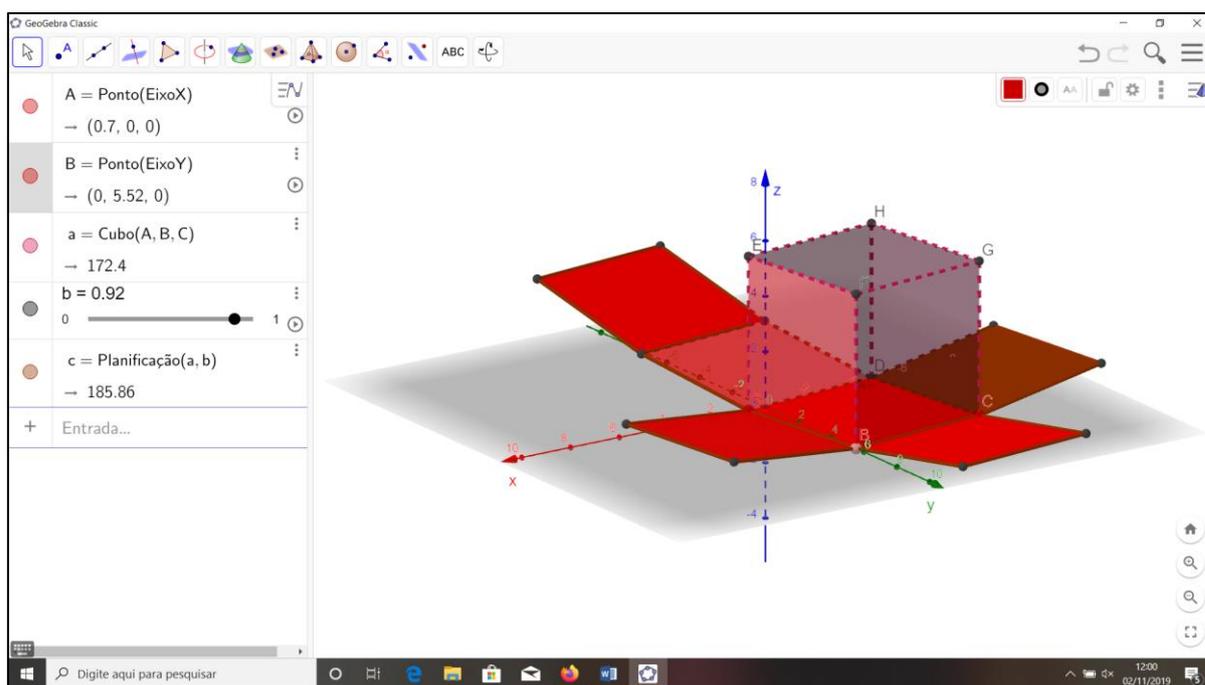
Essa aproximação com a descoberta de resultados no *GeoGebra*, sem lápis e papel, acontece pelo fato de a visualização levar o professor a discutir padrões que o *Software* facilmente representa. A interação imediata do cursista com o *GeoGebra* e a atividade realizada sinaliza

Que o uso de *software* adequado permite a visualização quase imediata das imagens geradas quando os alunos fazem conjecturas sobre propriedades e relações. [...] procuram testá-las e justificá-las. A manipulação que é proporcionada pela utilização destas ferramentas computacionais favorece a formação de imagens mentais, contribuindo para o desenvolvimento da capacidade de visualização e raciocínio espacial (FONSECA et al., 2009, p. 43, grifo meu).

A visualização estava tão presente para o Professor Moisés que, novamente, ele me perguntou: “*Posso mudar a cor?*”, ao mesmo tempo que a modificava (FIGURA 17).

Ainda na construção do cubo no *GeoGebra*, os professores usaram a ferramenta de planificação, em que o *Software*, automaticamente, criava um controle deslizante na janela da álgebra. Então, o cubo foi planificado na janela de visualização 3D, exibindo, assim, as suas faces e, simultaneamente, na janela da álgebra, uma variável identificando o valor da área superficial total do cubo. Na Figura 18, aparece a planificação de um cubo a partir do *GeoGebra* realizado pela Professora Sandra.

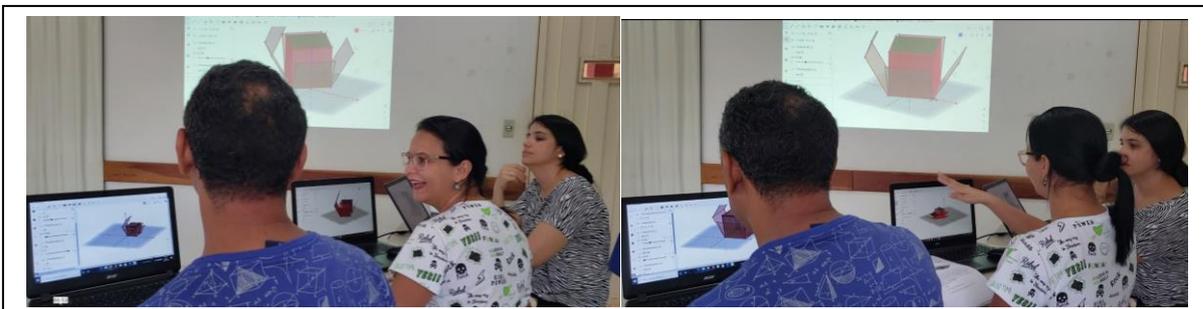
Figura 18 - Planificando um cubo a partir do *GeoGebra* pela Professora Sandra



Fonte: Professora Sandra (2019).

Neste momento, é importante destacar os avanços da Professora Sandra, pois, ao realizar as suas produções, pôs em destaque a cor vermelha nas faces do cubo planificadas sobre a janela de visualização, expressando um significado emocional motivado pelo seu time. Nessa atividade, ela ativou o comando “animação” no controle deslizante de forma intuitiva.

Figura 19 - Momento da percepção mais de perto da movimentação da janela de visualização e socialização da sua descoberta



Fonte: Da autora (2019).

A partir do exposto na Figura 19, penso ser importante destacar a enunciação da Professora Sandra, que, movimentando a mão em direção à sua tela, exclamou: *“Uau! Tudo está girando”*. O depoimento aconteceu de forma natural entre a professora e o *GeoGebra*. Nesse momento, ao se aproximar da tela do notebook, percebeu que os valores do volume e da área do cubo seguiam as mudanças provocadas nas dimensões das arestas do cubo. Ambos os professores, por um tempo, admiraram o movimento de planificação do cubo por meio do comando animação ativado no controle deslizante.

Figura 20 - Professores Sandra e Moisés assistindo ao cubo ser planificado no *GeoGebra*



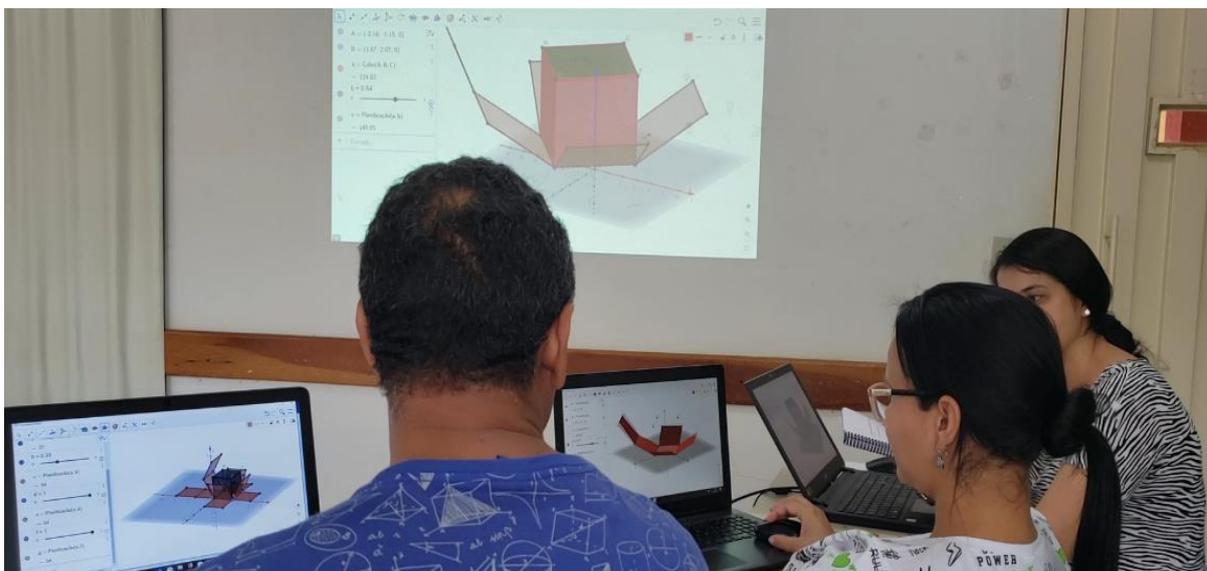
Fonte: Da autora (2019).

Na Figura 20, há a ocultação do cubo na janela de visualização de ambos os professores. Essa ferramenta de ocultação de objetos, também disponível na janela da álgebra, foi apresentada nessa atividade. Prontamente, a Professora Sandra perguntou ao Professor Moisés: “*onde oculto o meu cubo*”? Este, então, apontou a tela do computador da colega, que procedeu da mesma forma. A interação entre eles e a pesquisadora (eu) nas atividades feitas no *GeoGebra* foi espontânea, proporcionando um ambiente prazeroso, favorável à construção e discussão do conhecimento.

Nesse sentido, comentários como o da Professora Sandra, “*Acho que o controle deslizante é fundamental para o meu cubo se movimentar*”, e o do Professor Moisés, “*a molecada vai gostar disso, o surdo mais ainda*”, levam-me a acreditar na potencialidade do *GeoGebra* quando os professores são municiados com material que favorece o ensino de estudantes surdos. Sobre isso, Strobel (2018) sustenta que o primeiro artefato da cultura surda é a experiência visual, em que esses indivíduos percebem o mundo de forma diferente embora subjetiva. Em consonância com o primeiro artefato do surdo, Perlim e Miranda (2003, p. 218) explicam que a “Experiência visual significa a utilização da visão, (em substituição total da audição), como meio de comunicação”.

Portanto, acredito que a visualização presente no *GeoGebra* pode favorecer o ensino da geometria ao estudante surdo. Tal crença me levou a propor o estudo desse *Software* aos professores de Matemática como recurso pedagógico aliado à Libras. A Figura 21 expressa os cursistas admirando o movimento de planificação no *GeoGebra*.

Figura 21 - Momento de socialização e discussão acerca da planificação do cubo



Fonte: Da autora (2019).

O diálogo entre os participantes girou em torno da planificação e ocultação que podem ser observadas em detalhes na Figura 21. Em seu depoimento, o Professor Moisés pressupôs que *“o surdo irá perceber mais rápido do que eu, que o cubo sumiu, eles são muito visuais”*. Essa declaração vem ao encontro das ideias de Padden e Humphries (2000, p. 22), pois eles defendem que *“os sujeitos surdos interpretam visualmente, enquanto os sujeitos ouvintes estão mais voltados para a audição”*. Nesse momento, a Professora Sandra começou a *“brincar”* com o controle deslizante, concordando com o depoimento do Professor Moisés.

Com o propósito de instigá-los, inicialmente, sugeri que usassem lápis e papel no ensino de Geometria Espacial e, em seguida, apresentassem-no no *GeoGebra* a seus estudantes. Ao refletir sobre essa possibilidade prática, o Professor Moisés discordou, declarando que *“Sabe, porque você vai fazê-lo sofrer, planificar ele, cortar tudo. Aí você mostra isso aqui para ele! Rapaz, você fez eu trabalhar por quê? Os alunos irão nos matar.”* A colocação do docente está em consonância com as palavras de Lessard e Tardif (2009, p. 268), pois asseveram que *“as TIC parecem completamente inevitáveis e os docentes devem aprender a utilizá-las para fins pedagógicos”*. Mattos e Mattos (2018) também defendem que o ingresso das TICs em sala de sala induz o professor a transformar a sua própria prática.

Como pesquisadora e professora, percebi que a presença da visualização na atividade desenvolvida é notória da mesma forma que o surdo é visual. Ademais, constatei que o controle deslizante impressionou os participantes desde sua introdução, assumindo, assim, uma importância especial no tratamento de objetos tridimensionais, como o caso do cubo. Nesse aspecto, Borba, Silva e Gadaniadis (2018, p. 66) destacam que “O uso do controle deslizante traz intensidade dinâmica à construção e ao *design*, envolvendo uma visualização mais nítida e pertinente sobre o movimento”.

Antes de acontecer o intervalo para o café, propus encerrar o assunto referente ao cubo e sua planificação no *GeoGebra* de acordo com o planejamento da aula. Com a intenção de seguir no estudo dos sólidos clássicos, introduzi o desenvolvimento da **Atividade 6**, o estudo de prismas e suas planificações. Então, com nova janela 3D aberta, os participantes me aguardavam, o que me deixou bastante surpresa. De posse do roteiro de atividades da Geometria Espacial, referente à parte 1 e previsto no Apêndice H, iniciamos o estudo dos prismas, planificações, bem como a avaliação e suas áreas e volumes correspondentes.

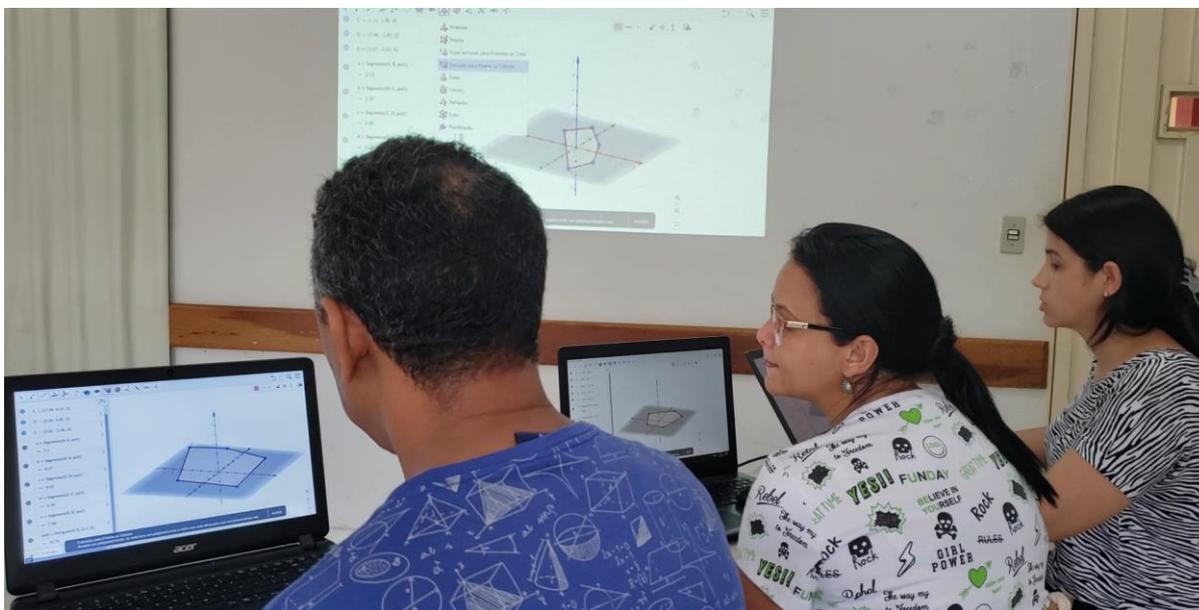
Como na atividade anterior, os Professores Sandra e Moisés, já habituados com a manipulação da janela em 3D, apresentaram maior fluência. Numa discussão sucinta sobre a capacidade de visualização que o *GeoGebra* pode proporcionar, mencionei novidades e reflexões relacionadas ao assunto das tarefas seguintes. Nesse sentido,

[...] diversos *Softwares* tem permitido um trabalho diferenciado, pois possibilitam uma relação mais próxima com o objeto de estudo, dão autonomia ao estudante e o colocam como elemento ativo neste processo, permitindo também uma melhor visualização dos sólidos (MARQUETTI, 2015, p. 16).

Com base nas discussões propostas na **Atividade 6** (APÊNDICE H), realizamos **o estudo dos prismas, incluindo a construção, planificação, obtenção da área e do volume e algumas de suas variações**. Todos os passos da atividade foram seguidos e, gradativamente, mostrei-lhes cada item mediante a apresentação de slides. Durante a realização das tarefas, discutimos as dúvidas sobre alguns itens, explicitados nas Figuras a seguir, desde a construção do prisma até a sua planificação.

A Figura 22 apresenta a construção de um polígono de cinco lados (poderia ser de qualquer número de lados maior ou igual a três), agora na janela 3D:

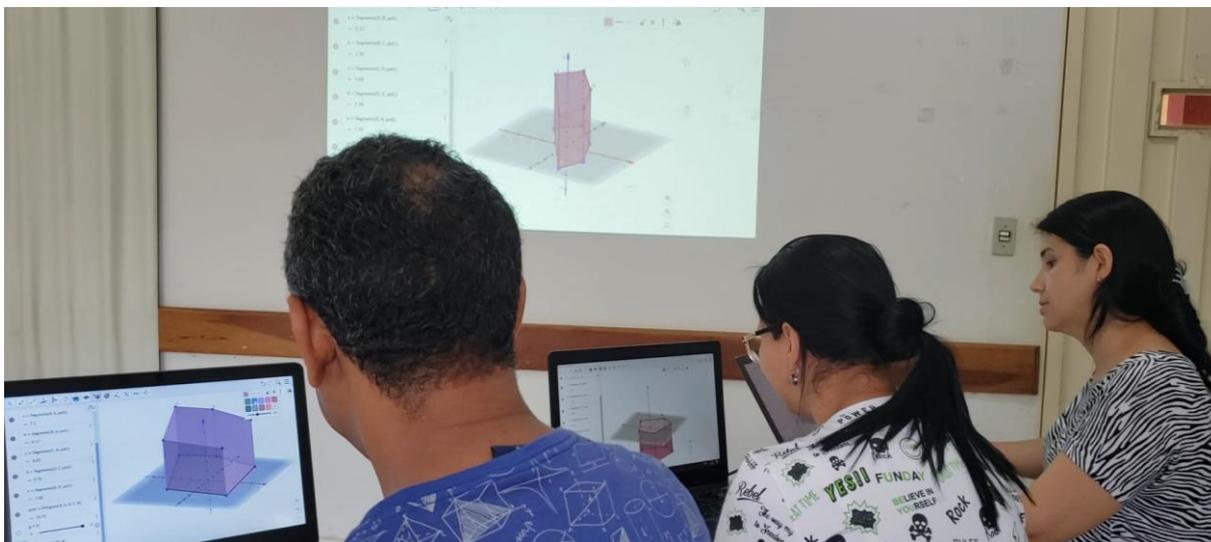
Figura 22 - Criando um polígono (pentágono) no plano  $xy$  na janela 3D do *GeoGebra*



Fonte: Da autora (2019).

Essa atividade foi criada para que, a partir da construção do cubo, os professores pudessem vislumbrar aspectos inerentes à janela 3D, como localização, posicionamento e produção de polígonos nesse ambiente. Durante o seu desenvolvimento, surgiram algumas dificuldades na criação dos pontos no plano cartesiano  $xy$ , apresentado automaticamente como forma de orientar os objetos no espaço. Definida a posição de um objeto (no caso, o ponto) relativo ao plano  $xy$ , é possível determinar a posição vertical do eixo coordenado  $z$ . Essas são características da experiência inicial com a forma analítica de ponto que, em outras situações, podem ser exploradas pelos professores no trato do espaço. Na janela da álgebra, é fácil observar a configuração cartesiana de um ponto em termos de ternas coordenadas, caracterizadas pela sua notação convencional de ponto, como exemplo de um ponto  $P = (x, y, z)$  no espaço.

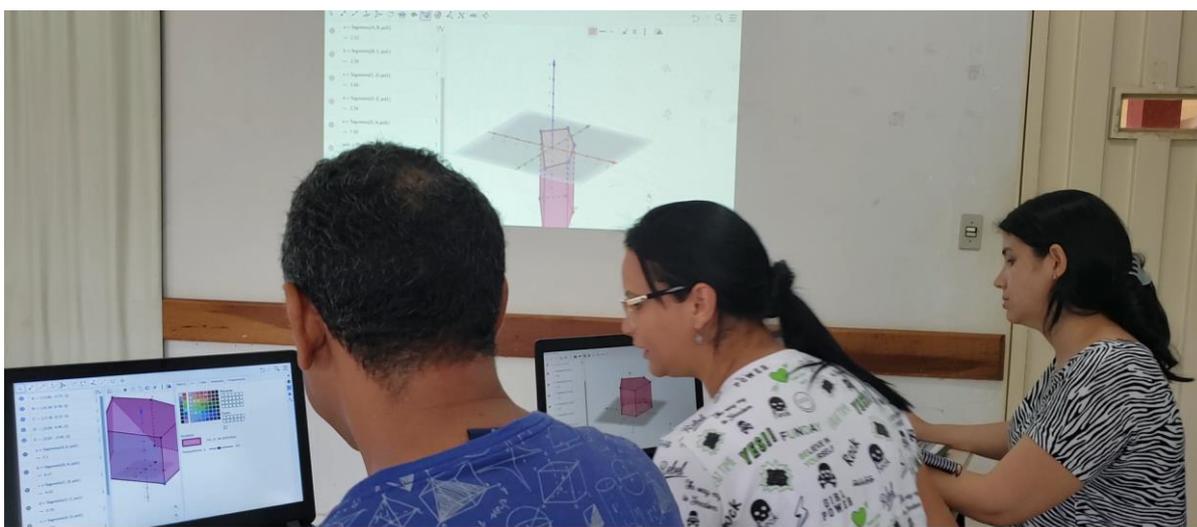
Figura 23 - Construção de um prisma a partir de um polígono na janela 3D do *GeoGebra* usando a extrusão



Fonte: Da autora (2019).

A Figura 23 retrata o momento em que os Professores Sandra e Moisés geraram o prisma em sua janela de visualização. *“Uai! Meu prisma ficou virado para baixo. E agora?”*, exclamou a Professora Sandra. O ocorrido causou discussão a respeito da disposição dos objetos no espaço do ponto de vista analítico, da ordem dos objetos seguindo os referidos eixos do sistema cartesiano, bem como da significação dos sinais positivo e negativo atribuídos a algumas ferramentas.

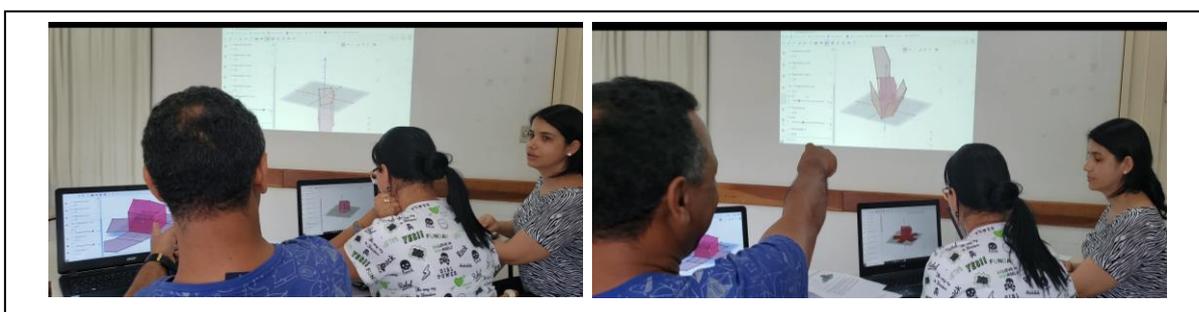
Figura 24 - Professores interagindo com o *GeoGebra* na construção do prisma



Fonte: Da autora (2019).

A Figura 24 expõe os prismas que, após serem submetidos à variação das cores de suas faces e planificados no *GeoGebra*, geraram discussões acerca de suas áreas superficiais e volumes disponibilizados instantaneamente pelo *Software*. Já a Figura 25 expressa a empolgação dos professores no momento em que planificavam o prisma no *GeoGebra*. A possibilidade de realizarem o cálculo das áreas de cada prisma regular, comparando-o com os resultados apresentados no *GeoGebra*, provocou um importante debate a respeito da praticidade e da atenção visual que proporciona.

Figura 25 - Planificação de um prisma no *GeoGebra*

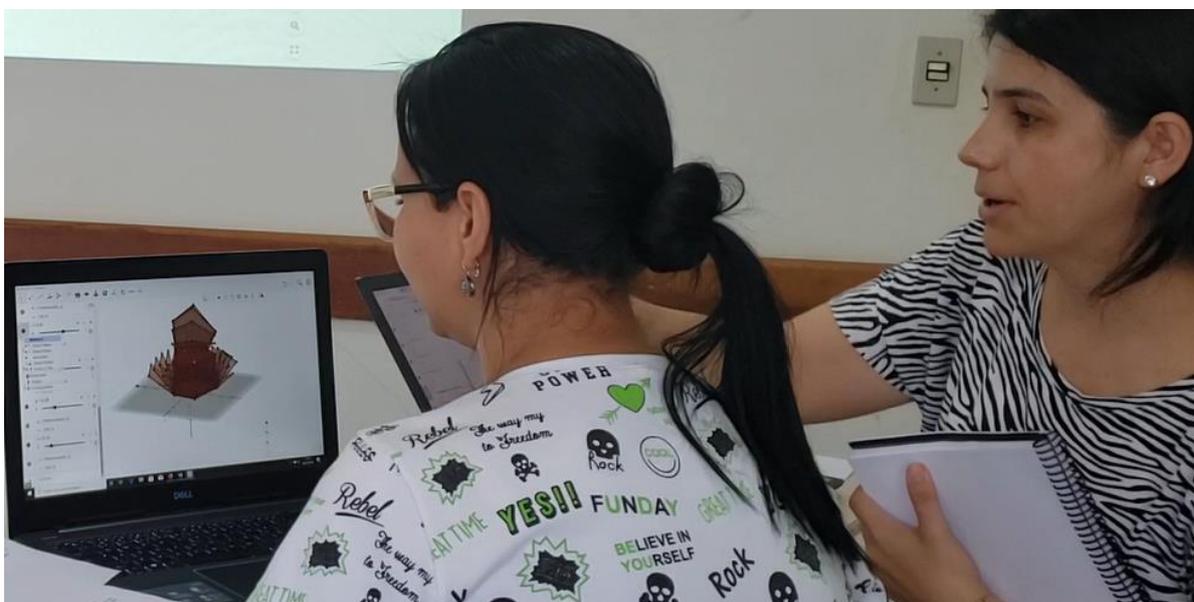


Fonte: Da autora (2019).

O Professor Moisés, rapidamente, reconheceu o comando de planificação e o realizou na construção do prisma. Na sequência, a Professora Sandra questionou seu colega: *“Por que o seu planificou e o meu não planificou?”* Ato contínuo, ele respondeu: *“Você clica em cima do ponto D, que vai planificar”*. *“Ao animar os sólidos, ambos perceberam que a forma de cada figura tridimensional correspondia a uma determinada planificação”* (RIBEIRO; ARRUDA; CUNHA, 2016, p. 211).

Tais observações indicam que esse tipo de experiência, com destaque para a visualização, pode ocorrer por meio da exploração de propriedades dos objetos tridimensionais, superando, assim, o senso comum, um dos focos que as atividades de ensino devem atingir. Diante disso, o Professor Moisés, acompanhando as construções da apresentação dos projetos de slides, e seu prisma era planificado, declarou: *“interessante que aqui os valores mudam junto com a janela de visualização, volume, eu acho”*.

Figura 26 - Momento em que a Professora Sandra se encanta com o *GeoGebra* partindo de suas próprias criações



Fonte: Da autora (2019).

A Figura 26 simboliza o momento em que a Professora Sandra, ao realizar várias planificações, expressou, durante alguns instantes, sua admiração pela produção antes de me perguntar: “*Onde delete?*”. Em seguida, ela fez o procedimento sem grandes dificuldades, apenas com sua interação com o *Software*. Instintivamente, sobrepôs planificações, ativando vários comandos sobre o mesmo prisma, obtendo, assim, um efeito diferente do já experienciado quando colocou todos em movimento de “abrir” e “fechar”, recompondo o sólido.

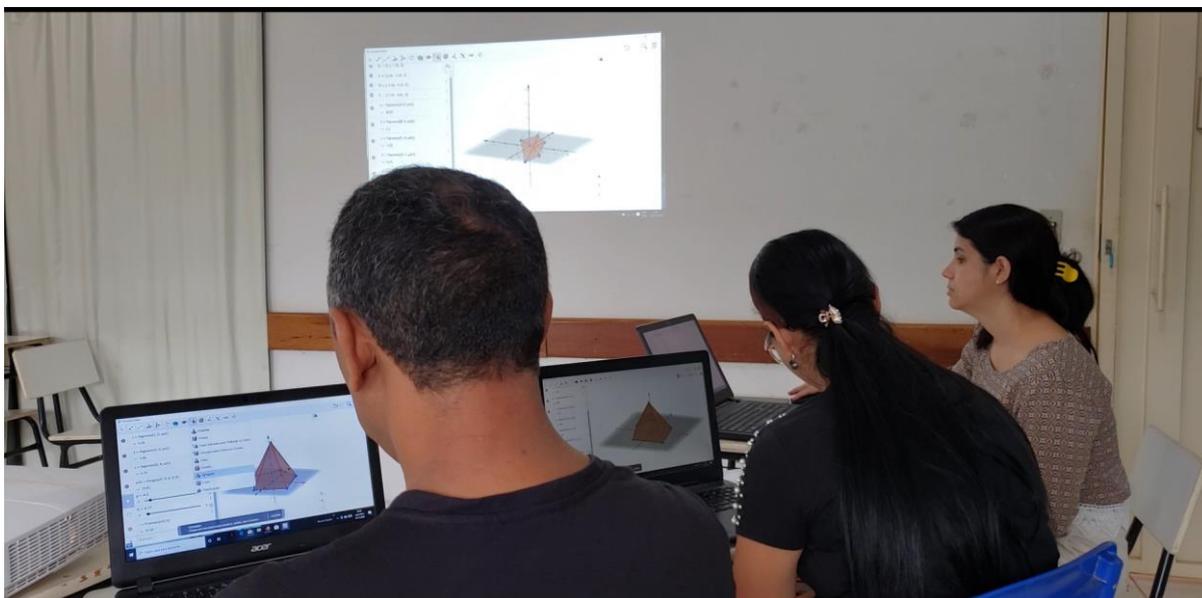
Cumprê lembrar que, para a construção dos primeiros prismas com o *GeoGebra*, foi utilizada a ferramenta extrusão para prismas e pirâmides, que acabou criando prismas retos em relação ao polígono produzido, ou seja, as arestas e faces laterais se tornaram ortogonais em relação ao plano que continha a base. O intuito foi fornecer um recurso rápido e prático aos participantes na construção de diversos prismas sem muito esforço e com ferramentas “simples” disponíveis no *GeoGebra*. Isso significa que o professor pode executar atividades do mesmo teor com seus estudantes sem dedicar muito tempo a construções auxiliares, além de evitar que estes percam o foco e o interesse, fato que ocorre muitas vezes em relação aos conteúdos considerados maçantes.

Em 15 de novembro de 2019, em pleno feriado, às 8 horas da manhã, em um encontro previamente agendado, reunimo-nos na Universidade Aberta do Brasil-UAB de Colíder/MT, espaço escolhido pelos próprios participantes na organização do cronograma de nossos estudos, por se tratar, segundo eles, de um local silencioso, excelente para a formação continuada. Os professores estavam ansiosos para mais um dia de estudo, que previa a continuação do tema Geometria Espacial (Parte 2). O plano de aula foi apresentado conforme o Apêndice H, com ênfase ao objetivo geral: Identificar, estruturar e levantar características dentro da axiomática sobre o estudo de Poliedros e Pirâmides, conforme previsto na BNCC 2017, para o Ensino Médio, pelas Habilidades (EM13MAT407), (EM13MAT504) e (EM13MAT309).

Cada participante, de posse do roteiro de atividades, realizou-as sem muitas dificuldades. A **Atividade 7**, ao contemplar o estudo das pirâmides, utilizou a ferramenta extrusão para pirâmide, incluiu a construção, planificação, obtenção da área e do volume e avaliou algumas variações nesse contexto. Ao lembrar que os comandos, em sua maioria, já haviam sido discutidos com os Professores Sandra e Moisés, que já o desenvolviam com certo domínio, resolvi observar suas reações durante a formação.

Assim, em forma de imagens, apresento algumas dessas reações e depoimentos, dialogando com os autores que sustentam elementos sobre o tema pesquisado. A Figura 27 retrata a criação de uma pirâmide mediante a utilização da ferramenta “extrusão para pirâmide ou cone”. Como na construção dos prismas, foram produzidos polígonos na janela 3D visando à extrusão da pirâmide quando o *Software* solicitasse um valor para a criação de um cursor correspondente à sua altura( da pirâmide).

Figura 27 - Criação de uma pirâmide no *GeoGebra* usando a ferramenta “extrusão para pirâmide ou cone”



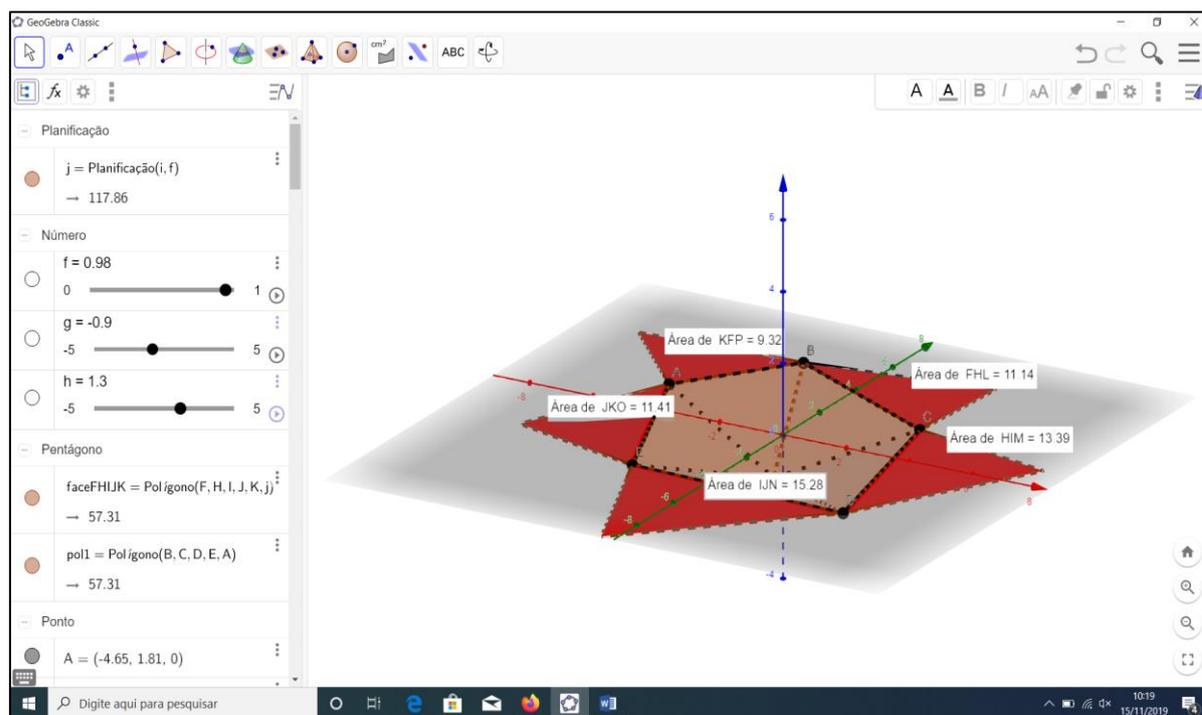
Fonte: Da autora (2019).

Alguns fatos relativos à construção de pirâmides no *GeoGebra* foram relevantes, assim como os recursos disponíveis. Esse *Software* proporcionou diversas configurações, como a planificação (Figura 28), que ocorreu simultaneamente com a visualização da imagem da pirâmide ou sua ocultação. O recurso de se adicionarem movimentos de rotação ao conjunto dos objetos atrelados ao movimento dado ao cursor de planificação, fazendo a pirâmide se planificar e recompor-se, resultou em um “espetáculo visual” para o observador.

Nesses momentos, muitos cenários imaginados são materializados em forma de imagens instantâneas ao aprendiz. São possíveis a criação e a averiguação de inúmeras situações hipotéticas que podem rapidamente ser verificadas, conjecturas serem analisadas e discutidas. Um mundo novo de possibilidades é criado e que, de alguma forma, divergem, ou complementam os tradicionais e inteiramente funcionais “lápiz e papel”. Fontes (2018, p. 37) ressalta que o *GeoGebra* “possibilita proporcionar o aperfeiçoamento do raciocínio geométrico, até mesmo da noção espacial, e assim, contribuir para resoluções de problemas matemáticos”, além de mencionar que “a visualização em 3D dos sólidos trabalhados na Geometria Espacial é de fundamental importância para que os estudantes consigam compreender a dedução das fórmulas usadas para o cálculo de áreas e volumes” (2018, p.125). Dessa forma, observa-se

que se trata de um caminho convergente, em que a ideia de se utilizar mais uma ferramenta em prol do ensino fortalece a caminhada na construção do conhecimento matemático.

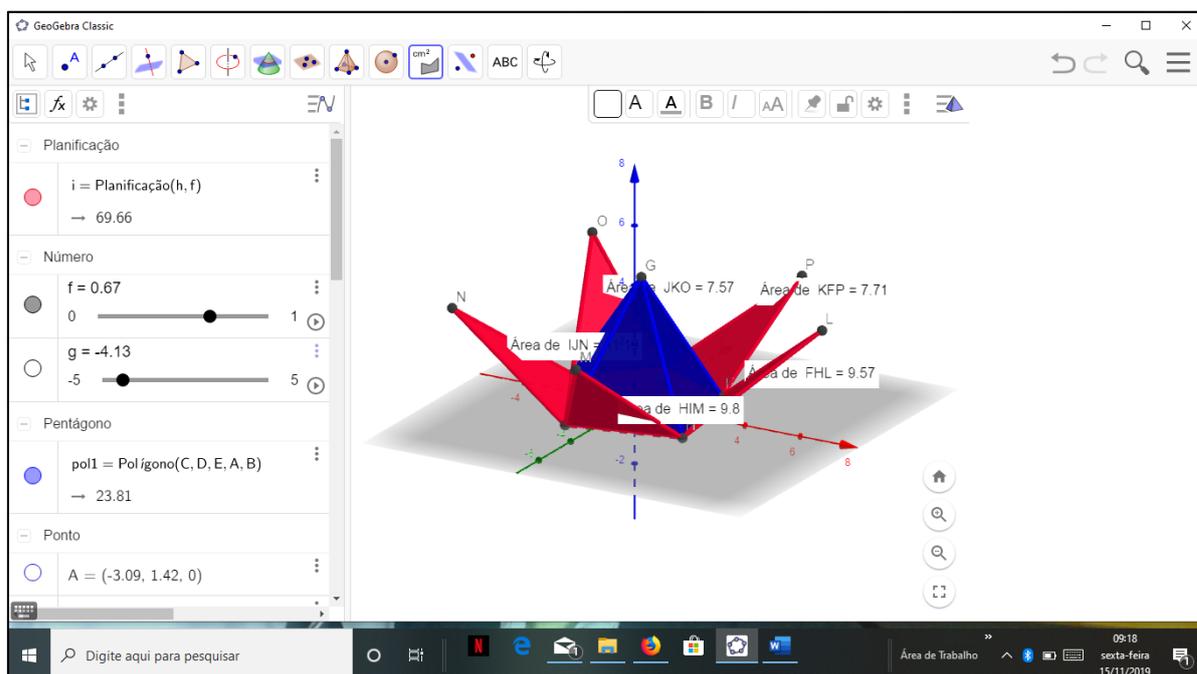
Figura 28 - Planificação de uma pirâmide no GeoGebra



Fonte: Professora Sandra (2019).

A Figura 28 nos remete aos depoimentos da Professora Sandra “*Eu tirei a janela de visualização 2 e deixei apenas a janela em 3D*”, “*Mas com o controle deslizante posso deixar a pirâmide na posição que escolho*”, “*Quero pontilhar e colocar este ponto em seu lugar, mas ele não sai do lugar*”. Eles simbolizam o engajamento entre pessoa e máquina, além do nível de envolvimento com o aprendizado e o leque de possibilidades que o *Software* pode proporcionar. A Figura 29 simboliza essa perspectiva.

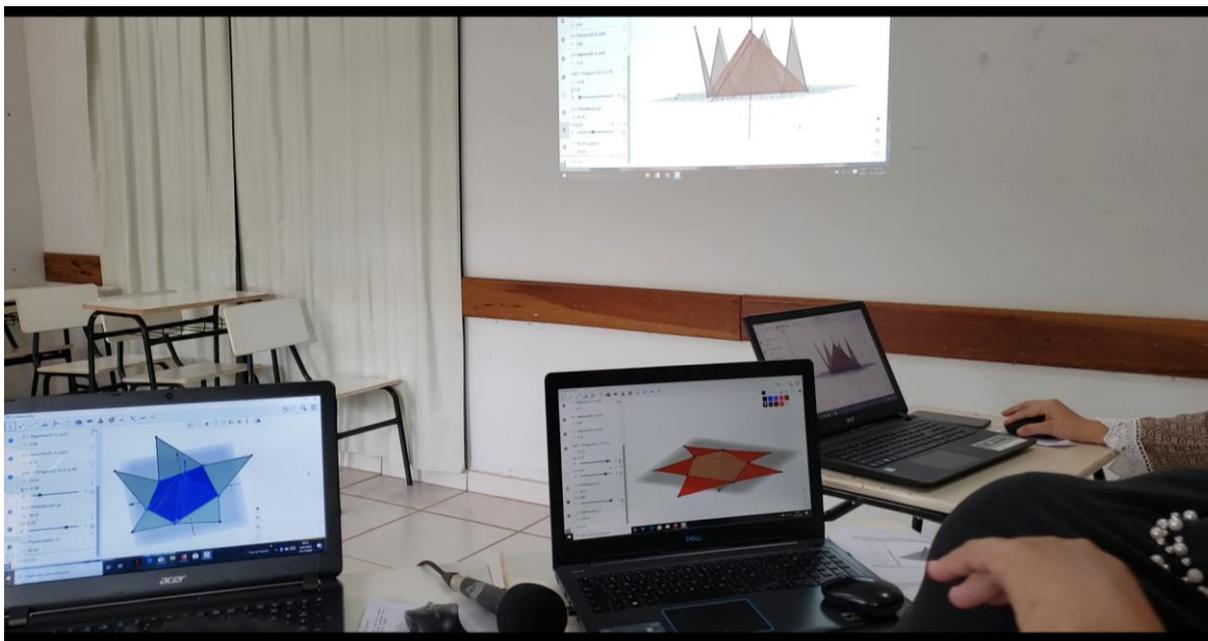
Figura 29 - Planificação de uma pirâmide no GeoGebra



Fonte: Professor Moisés (2019).

As declarações do Professor Moisés “No controle deslizante, faço a pirâmide ir para cima e para baixo”; “Ainda coloco a cor das fases diferente da pirâmide, fascinante!”; “Como faço para fazer a giratória da pirâmide?” e “Quero colocar o meu vértice no eixo?”, exemplificam, assim como as da Professora Sandra, o engajamento do professor com as atividades e estudo de conceitos envolvidos na Geometria Espacial de objetos tridimensionais (Figura 29). Em efeito, percebi a sua preocupação, principalmente em aumentar sua base pedagógica tanto para seu conhecimento pessoal como para trabalhar com seus estudantes surdos de maneira mais próxima. A atividade teve o objetivo de usar o comando extrusão para pirâmide e cone de acordo com a Figura 30. Porém, na atividade seguinte, exploramos conforme os anseios do Professor Moisés, que questionou apenas o uso do comando Pirâmide.

Figura 30 - Planificação de uma pirâmide no *GeoGebra*



Fonte: Da autora (2019).

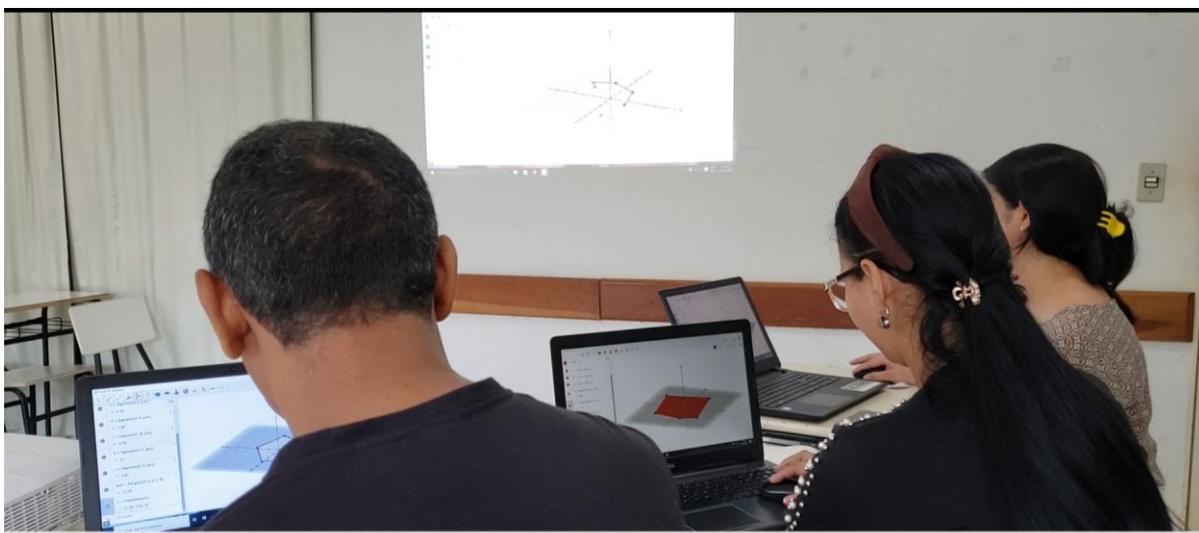
Na Figura 30, criada pelos professores, é notória a presença do visual. Ao explorar a planificação das faces da pirâmide, o Professor Moisés percebeu e relatou, de forma espontânea, que “*Os alunos têm bastante dificuldade na Geometria Espacial; o GeoGebra mostra as faces de maneira bem visual*” e “*A base é vinculada à altura. Área e volume!*”. Tais depoimentos revelam um pouco da realidade encontrada pelos docentes na dinâmica de trabalho que têm encontrado em sua sala de aula.

Com as devidas reflexões, concluímos a **Atividade 7**. Em seguida, convidei, os professores para desenvolvermos a **Atividade 8** (APÊNDICE H), que teve **como foco o Estudo das pirâmides, incluindo a construção, planificação, obtenção da área e do volume e algumas variações, com vértice livre**. A atividade teve a preocupação de desenvolver com os professores outras possibilidades oferecidas pelo *GeoGebra* para um mesmo problema, ferramentas associadas à construção de objetos tridimensionais que pudessem ter algumas variações plausíveis de discussão que, em circunstâncias anteriores, não seriam evidentes.

Assim, paulatinamente, o roteiro da atividade foi apresentado no *GeoGebra* com projeção em *data show*, sendo discutidos alguns dos resultados referentes à Geometria Espacial presente nas pirâmides. Nesse sentido, solicitei que os

professores desenvolvessem a mesma atividade em seus computadores, colocando-me à disposição para auxiliá-los, além de estabelecer a troca de conhecimentos sobre o tema estudado. Os desfechos da atividade estão representados nas figuras, bem como nos depoimentos dos participantes a seguir. Segundo Borba, Silva e Gadanidis (2018), o *GeoGebra* é um *Software* bastante dinâmico e interativo. Em efeito, as imagens expressam momentos marcantes da referida atividade ocorrida durante a formação, como a criação de um polígono a partir de pontos no plano  $xy$ , na janela 3D, criando, assim, um pentágono, presente na Figura 31.

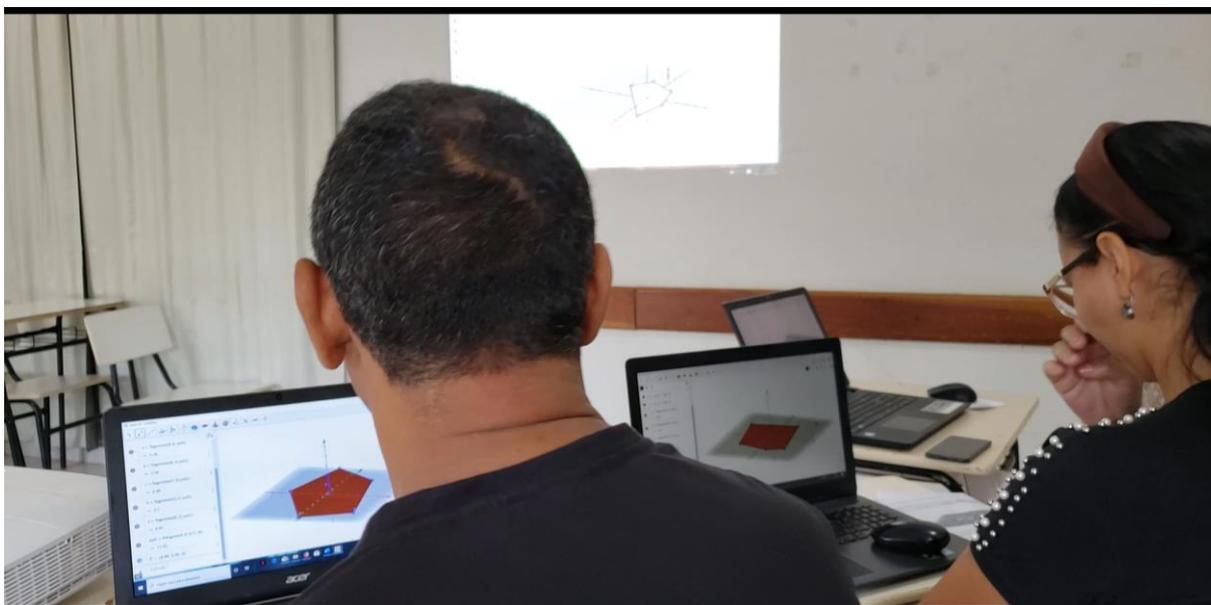
Figura 31 - Criando um polígono a partir dos pontos no plano  $xy$  em 3D do *GeoGebra*



Fonte: Da autora (2019).

Segundo Kaleff (1998, p. 16), “visualizar é formar e conceber uma imagem visual, mental de algo que não se tem ante os olhos no momento” e complementa que “Visualizar objetos geométricos, o indivíduo passa a ter o controle sobre o conjunto das operações mentais básicas exigidas no trato da geometria”. Essa forma de exploração visual intensifica a possibilidade de se conjecturarem e criarem hipóteses a respeito de propriedades geométricas e, em especial, na terceira dimensão (Figura 32).

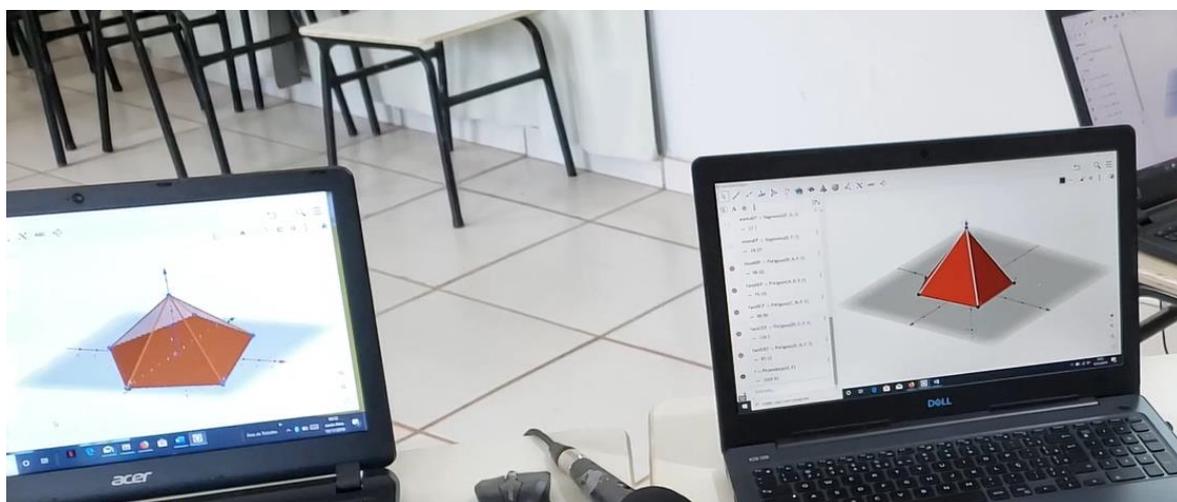
Figura 32 - Criando um ponto F para ser definido como vértice da pirâmide no *GeoGebra*



Fonte: Da autora (2019).

A atividade representada na Figura 32, mesmo parecendo repetir a **Atividade 7**, trouxe uma nova característica para ser explorada. Nesse momento de geração, o conceito de localização de ponto no espaço pareceu aflorar a curiosidade dos participantes, pois, criado o polígono - um pentágono irregular -, era preciso definir o vértice da pirâmide. Mas a questão então girou em como posicionar um ponto no espaço, fora do plano da base, para ser utilizado como vértice (Figura 33). As dúvidas e questionamentos surgiram conforme seguem os diálogos.

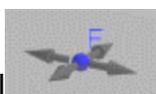
Figura 33 - Criando a pirâmide com base no polígono e vértice F no *GeoGebra*



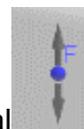
Fonte: Da autora (2019).

Nos diálogos está expressa a preocupação do Professor Moisés, quando evidenciou que *“Posso colocar o ponto F, em qualquer lugar, horizontal ou vertical”*. Igualmente, a Professora Sandra exclamou: *“Agora meu vértice ficou em cima da linha”* e *“Agora consigo levar a minha pirâmide para onde eu quiser”*. Essas discussões assumiram outro patamar, envolvendo a posição de um ponto no espaço no *GeoGebra*, que requer um conhecimento analítico dos objetos. Existe a possibilidade de se construir um ponto em terceira dimensão definindo suas coordenadas cartesianas, uma vez que o *GeoGebra* atua sobre o espaço cartesiano e já tem uma estrutura definida. Aliada a isso, existe a possibilidade de se definir um ponto estritamente pela janela gráfica. Logo, primeiramente, foi criada uma estratégia embora fosse possível existirem outras maneiras. Assim, os participantes criaram um ponto externo sobre o plano que o continha e externo ao polígono e que somente acionando o comando mover poderiam executar movimentos dos objetos no espaço. Dessa forma, a cada clique, seria possível ativar os movimentos horizontais ou verticais do referido ponto que consistiria no vértice da pirâmide. Conforme o passo 5 dessa atividade, veem-se os comandos mover ativados com cliques, podendo-se

alterná-los para movimento horizontal

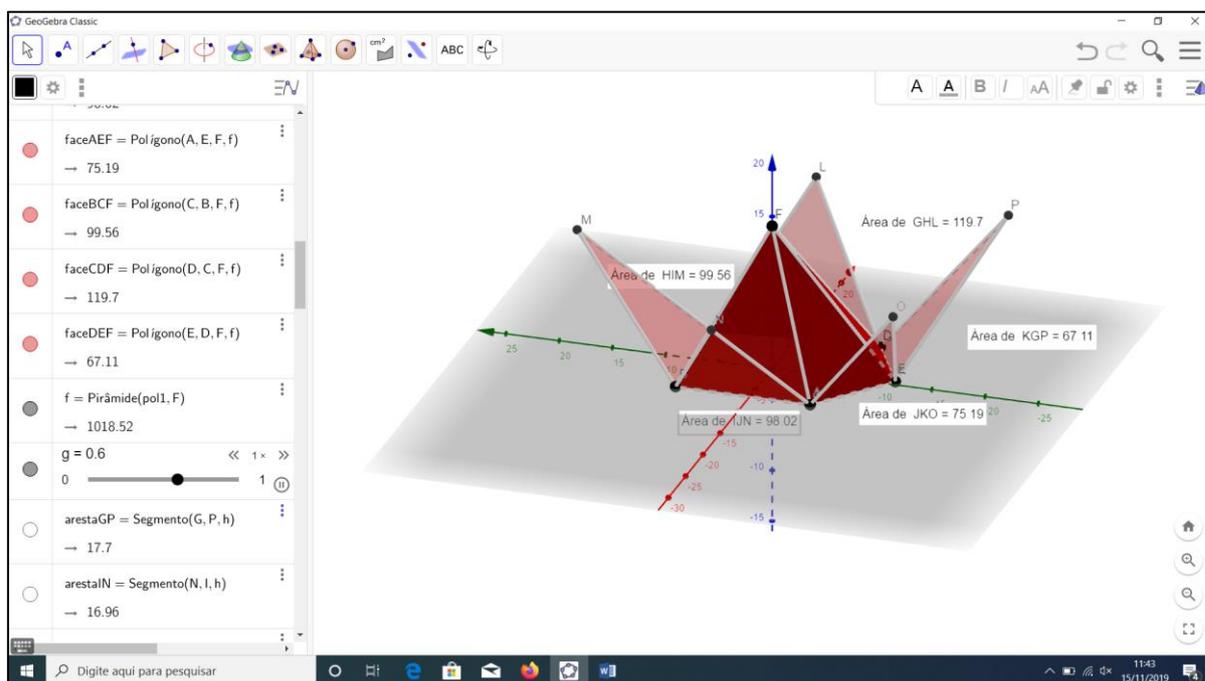


ou vertical



No auge da discussão, os participantes exploraram as inúmeras possibilidades por meio das quais a criação de um vértice livre para a pirâmide poderia favorecer a exploração de outras propriedades; entre elas, a da invariância do volume da pirâmide com o deslocamento do vértice sobre um plano paralelo da base (Figura 34). Segundo Marquetti (2015, p. 87), os resultados de sua dissertação evidenciaram que *“A possibilidade de rotacionar os objetos foram referidos muitas vezes pelos estudantes, que chegavam a recomendar que os colegas “girassem” a representação do sólido para visualizarem algo que não percebiam em um primeiro momento”*. Esse fato lembra *“as características de visualização-experimentação-dinamismo [que] concorreram para apoiar de forma objetiva as conjecturas”* (MARQUETTI, 2015, p. 87).

Figura 34 - Planificação da pirâmide no *GeoGebra* tendo como ponto F de referência



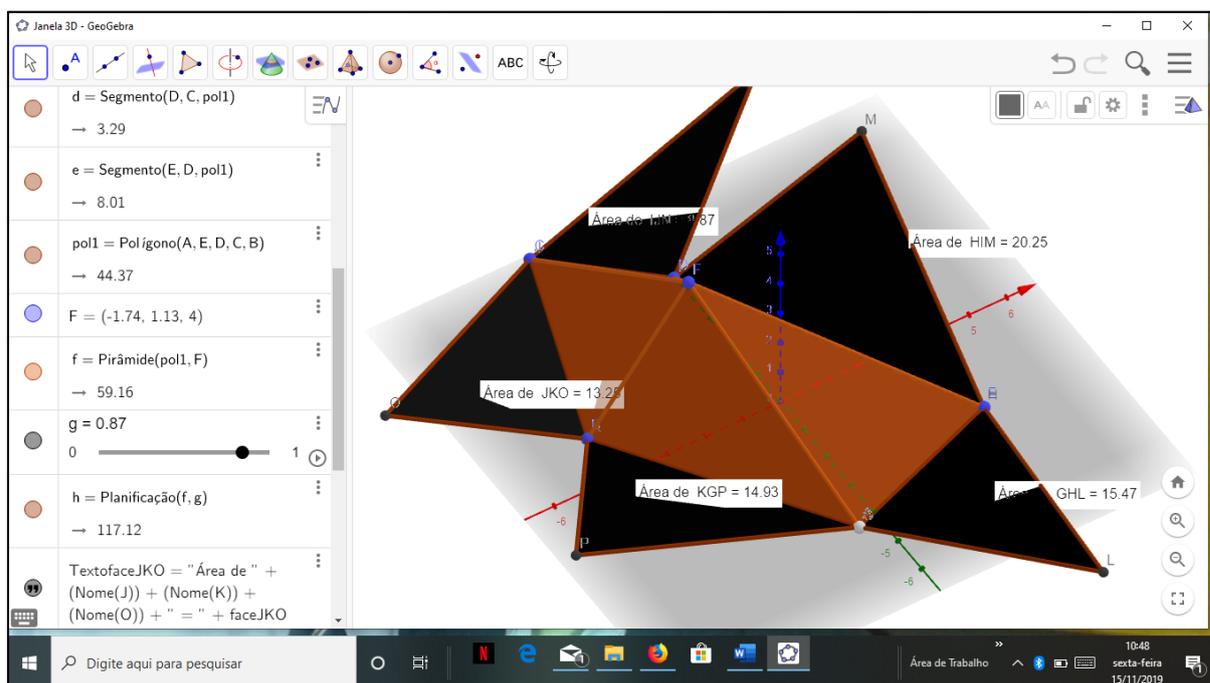
Fonte: Professora Sandra (2019).

Durante a realização das atividades, foi possível observar a preocupação dos professores com uma formação continuada direcionada ao repensar pedagógico, utilizando os recursos de que dispunham em sala de aula, incluindo o caso dos telefones. Boa parte dos estudantes, em se tratando do Ensino Médio, segundo os docentes, já possuía essa ferramenta. Nesse sentido, questionamentos a respeito de seu uso ganharam uma abordagem mais significativa uma vez que os professores podem instalar o *GeoGebra* e utilizá-lo em benefício do ensino. Fonseca et al. (2009, p. 51) já vinham discutindo essa tendência à utilização dos meios que estão disponíveis:

Nesse sentido, parece delinear-se a necessidade de a formação inicial e continuada do professor não limitar-se à apresentação de atividades alternativas para o ensino da Geometria, mas contemplar um repensar das concepções desse ensino, do conteúdo a ser abordado e da intencionalidade e viabilidade de aplicação dos recursos didáticos à sua disposição.

É fato que o ensino da geometria segue sacrificado por uma estrutura que ainda resiste às mudanças mesmo com legislações incisivas, como inchaço da matriz curricular, problemas com materiais didáticos e de acesso à informação disponível na internet. Essas ideias foram recorrentes nas enunciações dos participantes em vários momentos.

Figura 35 - Planificação da pirâmide no *GeoGebra* como experiência visual



Fonte: Professor Moisés (2019).

O caráter visual do *GeoGebra* (Figura 35) foi preponderante na realização das atividades propostas no que tange à construção de conhecimento matemático baseado na elaboração de estratégias a partir do visual. Nesse sentido, Vale e Pimentel (2016, p. 8-23) evidenciam que

A recente investigação na área da cognição, em particular nos processos de resolução de problemas, conclui que o uso de representações visuais, para certos tipos de tarefas, pode ter vantagens sobre o uso de outras representações, facilitando a resolução de problemas. Em linha com esta ideia, defendemos a estratégia procurar ver como estratégia complementar poderosa para resolver problemas, e ainda para impulsionar a criatividade, dando a todos os alunos a oportunidade de a experienciar numa aula de matemática.

As atividades envolvendo as pirâmides trouxeram uma forma diferenciada de observar os objetos tridimensionais mais comumente estudados no ensino como foi observado nas reações dos professores participantes. Esse envolvimento e autonomia que os participantes construíram na formação tornaram visível a característica da interface amigável, em que não exige conhecimento profundo de computação para que haja interação com o *GeoGebra*. Tal fato se assenta pelo *Software* ser dinâmico, visual e experimental.

#### 4.5 Etapa 5: Grupo Focal - Momento Final

Nesta etapa do desenvolvimento da pesquisa, o objetivo foi **analisar os resultados da formação continuada, com foco na visualização da Geometria Espacial, tendo o *GeoGebra* como recurso pedagógico para o professor de Matemática que trabalha com estudantes surdos**. Assim, terminada a formação continuada, convidei os professores de Matemática a discutirem alguns aspectos a respeito da temática pesquisada que eu considerava relevantes.

Para que o Grupo Focal - Momento Final iniciasse o debate, adotei como guia o Apêndice F, que, além de nortear as argumentações, permitiu que os professores expusessem, sem inibições, suas ideias acerca do assunto. Suas respostas, transcritas nos quadros que apresento na sequência, condizem com temática estudada.

Porém, antes de iniciar as discussões, expressei meus agradecimentos aos professores por terem aceitado participar da minha pesquisa e às direções das escolas por permitirem que de fato ela se concretizasse. Neste momento, penso ser importante destacar o entusiasmo e o empenho dos participantes durante a realização das tarefas. De fato, prontificaram-se a estudar nos finais de semana embora tivessem o compromisso de ministrar aulas aos sábados em função de uma greve ocorrida nesse ano letivo.

Depois dos agradecimentos e algumas anotações referentes à coleta de dados, como pesquisadora e moderadora do Grupo Focal, elenquei a primeira questão: Que contribuições o *GeoGebra* ofereceu à sua experiência pedagógica a partir da formação? No Quadro 13, encontram-se os depoimentos.

Quadro 13 - Contribuições que o *GeoGebra* ofereceu à experiência pedagógica a partir da formação

| Professores   | Depoimentos   |
|---------------|---|
| <b>Sandra</b> | <p>Então, assim, em relação ao <i>GeoGebra</i>, [...] Eu achava que era um bicho de sete cabeças, porque eu tinha pesquisado algumas coisas e eu só via coisas em inglês e eu não tenho assim essa facilidade. Então, eu pensei que iria ser uma coisa estressante, realmente quando você me falou. Mas, no primeiro dia, assim da formação, que você entregou aquela folha para a gente seguir tudo em português e com imagens, [...], eu adoro geometria.</p> <p>É como se a gente tivesse, em relação à geometria, vivendo em um sufoco e agora a gente pode respirar, porque é uma maneira de você ensinar eles, inclusive o surdo-mudo, que não fica tão cansativa para você e nem para o restante da turma, porque eu não sei se todos gostam de futsal, de bola, de jogo. Mas o aluno surdo que eu tenho, ele adora jogo, sabe, ele fica nervoso quando ele não vai jogar, ele gosta muito de jogos e essa parte aqui, os círculos, eu levei para a gente marcar círculos e circunferência, estou trabalhando e eu quero levar “ele” exatamente para ver isso aí no <i>GeoGebra</i>, porque ele dá, clica o ponto e faz toda a circunferência.</p>   |
| <b>Moisés</b> | <p>Então, a ferramenta em si já é fascinante. Quando você tem um recurso a mais, para você utilizar com os alunos, isso contribui bastante, eu acredito que, para as aulas, não só Ensino Médio, mas Fundamental, até os pequenininhos podem mexer com esta ferramenta, porque ela não é, você tem que ter tempo para mexer e a gente viu, se vai mexendo e vai aprendendo. Acho que vai levar a vida toda mexendo, sempre vai ter um recurso para você mexer, aprender, descobrir mais, aprender mais, e para você cativar o aluno, para cativar o aluno para fazer uma atividade destas. Se você der régua, caneta e lápis para eles desenharem, eles vão cansar rapidinho, e o nosso aluno ele é muito visual e ele está também na era da tecnologia, é isso. Então, hoje, um celular na mão do aluno, indicando a ferramenta e esta ferramenta de trabalho relacionada com a disciplina, com a matéria que ele está fazendo, se você souber direcionar, vai crescer muito, crescimento muito e a aprendizagem também e o interessante, essa ferramenta faz com que ele nunca mais esqueça disso, é uma coisa que ele vai levar para a vida. Como a gente pode falar, ele vai ser uma ferramenta que ele vai utilizar na escola, em casa, vai aprender a brincar e ao mesmo tempo que ele aprende, ele vai ensinando outras pessoas em torno dele, é isso.</p> |

Fonte: Gravações transcritas pela autora (2019).

Os depoimentos evidenciam a mudança de postura dos professores em relação à parte pedagógica, bem como expressam um novo olhar sobre o ensino da geometria focado na visualização. Na enunciação “*É como se a gente tivesse em relação à geometria, vivendo em um sufoco e agora a gente pode respirar*”, merece destaque a palavra “*sufoco*”, pois enfatiza a ansiedade da Professora Sandra em descobrir algo novo para ensinar ao seu estudante surdo, bem como ao restante da turma. O fato me reporta a Lopes (2009) quando afirma que a formação do professor é um processo que é construído desde a formação inicial, passa pela formação continuada, trilhando, assim, por caminhos de uma aprendizagem permanente e significativa.

É relevante destacar que, desde o início, os participantes demonstraram entusiasmo e disposição para participar da formação continuada. Nesse sentido,

segundo Nóvoa (2003, p. 23), a formação continuada é algo que deve fazer parte da vida do professor, ou seja, “O aprender contínuo é essencial e se concentra em dois pilares: a própria pessoa, como agente, e a escola como lugar de crescimento profissional permanente”. Tal afirmação vem ao encontro das palavras do Professor Moisés, transcritas no Quadro 13, “*a ferramenta em si já é fascinante*”. Em efeito, expressam a satisfação docente com as contribuições do *GeoGebra* para a formação continuada. Seu empenho em aprender ultrapassou as minhas expectativas, pois ele percebeu que esse *Software* pode ser utilizado desde a Educação Infantil e não apenas ser introduzido no Ensino Médio.

Tal fato me reporta aos autores Santos e Martiniak (2016, p. 15), pois asseveram que “o *GeoGebra* é um *Software* dinâmico e gratuito que colabora para o estudo de conceitos matemáticos em todos os níveis de ensino”. Em vista disso, acredito que o *GeoGebra* é uma tecnologia que auxilia no desenvolvimento dos conteúdos, em especial, o de Geometria Espacial, foco desta pesquisa, em toda a Educação Básica.

O Professor Moisés também ressaltou a importância de complementar, ou substituir o uso de materiais manuais, como lápis, papel, régua, entre outros, pelo *GeoGebra* no trabalho que envolve desenhos geométricos, pois “*o nosso aluno ele é muito visual*”. Nesse depoimento, ele revelou que a formação continuada o fez perceber que a citada ferramenta favorece o ensino da geometria, ou seja, a aprendizagem dos estudantes. Seu pensamento corrobora as ideias de Borba, Silva e Gadanidis (2018), pois, segundo eles, o *GeoGebra* pode ser considerado o lápis e o papel eletrônico para o estudo da geometria.

Ciente da importância do *GeoGebra* no ensino da Geometria Espacial, perguntei-lhes: Sentiram dificuldades na manipulação do *GeoGebra* Em caso afirmativo, quais? No Quadro 14, a transcrição das respostas.

Quadro 14 - Possíveis dificuldades na manipulação do *GeoGebra*

| Professores   | Depoimentos  |
|---------------|--|
| <b>Sandra</b> | Bom, eu inicialmente, como eu falei, eu achei que era em inglês, mas não é, graças a Deus. Eu não tive dificuldade seguindo, você explicou bem certinho o passo a passo para a gente seguir, mostrava no <i>data show</i> e me atendeu quando solicitei. Então, eu não tive dificuldades em relação ao programa, porque estava bem planejada a aula, você escreveu certinho o passo a passo ali, aí se alguém esquecia alguma coisa, você mostrava lá, então, eu não tive, porque eu tive um roteiro a seguir.   |
| <b>Moisés</b> | Então, o <i>Software</i> ele não é difícil de trabalhar com ele. A dificuldade da gente é o novo, para mim foi novo. Então, às vezes, você tem um receio de ter começado uma atividade, aí você vai mexendo, você perder ela, mas o que eu falo é da questão de você ter a ferramenta e você manipular ela sem medo, como você pode recuperar aquilo que você perdeu, é isso. Ela é dinâmica, é uma ferramenta dinâmica, e a questão também de você estar acompanhando o passo a passo da gente, você estar dando assistência, você e o palestrante no primeiro encontro, esse suporte da manipulação de alguns comandos para a gente foi primordial para os demais encontros no estudo da geometria espacial. |

Fonte: Gravações transcritas pela autora (2019).

Ao analisar as declarações dos Professores Sandra e Moisés, constatei que eles não enfrentaram dificuldades em manipular o *GeoGebra*; ao contrário, a interação aconteceu naturalmente. A afirmativa se sustenta nas palavras do Professor Moisés: “*Ela é dinâmica, é uma ferramenta dinâmica*”, ideia consoante ao pensamento de Sanches, Sousa e Barbosa (2011, p. 28), pois ressaltam que “o aplicativo é dinâmico deixando que o usuário escolha como quer trabalhar, este pode escolher se insere um objeto em forma algébrica, ou se achar melhor, utiliza a representação gráfica”.

Em efeito, os recursos tecnológicos oferecidos por esse programa permitem ao estudante testar as atividades em tempo real e, se necessário, alterar os valores e criar as figuras geométricas. Esse fato é corroborado pela asserção do Professor Moisés: “*você ter a ferramenta e você manipular ela sem medo, como você pode recuperar aquilo que você perdeu*”; ou seja, a tecnologia presente no *GeoGebra* possibilitou que a dinâmica ocorresse entre o professor e o recurso tecnológico, substituindo valores e adotando outros de acordo com o seu interesse.

Essa interação foi confirmada pela Professora Sandra ao relatar que “*Então eu não tive dificuldades em relação ao programa, porque estava bem planejada a aula*”. Nesse sentido, Libâneo (1994), já em 1994, ressaltava a importância de um bom planejamento do professor antes da aplicação das atividades, pois se trata do Plano de Ensino, com previsão de ações para uma aula ou conjunto delas. O professor em questão acrescentou que “*você explicou bem certinho o passo a passo para a gente*

*seguir, mostrava no data show*". Por sua vez, Fontes (2018) afirma que a utilização de recursos visuais, como os computadores, estimula os estudantes a visualizarem e aprenderem os conteúdos; no caso, a Geometria Espacial. Concordo com Fontes (2018) e a Professora Sandra, pois o uso constante do *data show* e dos computadores pessoais foi imprescindível para o bom êxito da formação continuada no que diz respeito à manipulação das tecnologias no *GeoGebra*.

Findas as discussões referentes às possíveis dificuldades dos participantes no uso *GeoGebra*, emiti a terceira questão, a saber: Quais são as potencialidades que o uso do *GeoGebra*, no ensino de Geometria Espacial, você considera relevantes no trato com o estudante surdo? O Quadro 15 expõe as respostas.

Quadro 15 - As potencialidades que o *GeoGebra* pode proporcionar aos estudantes surdos no ensino da geometria

| Professores   | Depoimentos  |
|---------------|--|
| <b>Sandra</b> | Olha, eu acredito que eles vão gostar, eles vão se sair bem, a gente também, é o visual, e esse <i>Software</i> ele tem por exemplo 3D, que é uma coisa que ele visualiza ali, que ele mexe, ele tira, não precisa ter medo de errar, não precisa ficar apagando. Então a gente pode observar que por exemplo nas pirâmides, o programa ele dá conta de fazer a planificação, de fechar para ele ver certinha a geometria, ela analisa isso, inclusive as áreas que a gente conseguiu medir, colocar lá, podia arrastar para aumentar, para diminuir, tiramos a prova real, calculamos e deu os mesmos valores que estavam lá.<br>O meu aluno, por exemplo, ele não entende, ele não entende, eu consegui explicar para ele a área usando a foto de um caminhão, que tinha um caminhão, era um caminhão, aquele tipo que tem um refrigerador, daquela parte ali, eu consegui mostrar o caminhão para tentar explicar ali aquela área. Então, o <i>GeoGebra</i> ele já fornece isso, porque o aluno pode fazer e depois ele mesmo pode calcular. Então, eu acho que vai ser uma surpresa assim quando ele vir, ele ficar, quando ele conseguir perceber isso, que ele mesmo está fazendo, ele vai se sentir único. Isso daqui é pura tecnologia e, inclusive, tem por celular, eles poderiam usar no celular, que é uma coisa que também eles têm esse domínio. |
| <b>Moisés</b> | Então, nós sabemos que o aluno surdo ele é muito visual e qual que é o potencial, o potencial é você fazer com que você utilize o <i>Software</i> e ao mesmo tempo você, esse <i>Software</i> faz com que o aluno construa o seu objeto e vê ele em movimento. Então, isso aí, para eles, é fascinante e para a gente que está ensinando. Você gasta meia hora para desenhar uma figura dessas, você tem que desenhar em vários momentos no quadro para ele ver que ela tem um movimento, que pode planificar ela e no <i>Software</i> é rapidinho. No <i>Software</i> , você desenhou uma vez e já coloca em movimento. Calcula área volume em tempo real. Então, esse que é o potencial do <i>GeoGebra</i> e não só, a gente trabalhou com pirâmide, pode trabalhar com qualquer figura geométrica, qualquer uma, tanto na geometria espacial, como na plana.  |

Fonte: Gravações transcritas pela autora (2019).

Conforme expresso no Quadro 15, os Professores Sandra e Moisés acreditavam no potencial do *GeoGebra* para o ensino da geometria aos estudantes

não ouvintes pelo fato de eles serem visuais. As palavras de Perlim (1998) ratificam esse pensamento, pois, a pessoa com surdez “o surdo”, tem um elo com o espaço que vive, adquirindo assim a experiência visual. Por ser um *Software* dinâmico (BORBA, SILVA E GADANIDIS, 2018) e o surdo ser visual (PERLIM, 1998), penso ser oportuno citar o depoimento da Professora Sandra para complementar tais reflexões: *“possui janela de visualização em 3D, que é uma coisa que ele visualiza ali, que ele mexe, ele tira, não precisa ter medo de errar, não precisa ficar apagando”*.

Cabe também destacar que autores como Sanches, Sousa e Barbosa (2011) fazem alusão ao fato de que o *GeoGebra* permite que os estudantes tenham a liberdade de mexer e alterar os valores de acordo com seu interesse e contexto do problema a ser resolvido. Tal possibilidade se dá tendo em vista que o referido *Software* representa formas gráficas e algébricas simultaneamente, possibilitando uma dinâmica mais interativa e interessante para o estudante.

Quanto ao potencial do *GeoGebra* no ensino da Matemática a estudantes surdos e ouvintes, vale resgatar a preocupação que os Professores Sandra e Moisés manifestaram no Grupo Focal - Momento Inicial sobre as tecnologias ultrapassadas e a velocidade da internet nas escolas, que têm dificultado o uso de *Softwares* educativos em suas aulas. Alinhados a essas preocupações dos professores, Borba, Silva e Gadanidis (2018) acrescentam que o *Software GeoGebra* possibilita a versão em 3D tanto nos computadores como nos celulares *android* e, se instalada com antecedência, pode ser trabalhada, de forma *online/offline*, com os dois recursos tecnológicos, além de fornecer respostas quase imediatas ao aluno.

Já conforme Araujo (2017), o *GeoGebra* possibilita a criação de figuras planas e espaciais, que podem ser modificadas. Assim, realizada uma atividade, pode-se gravá-la e salvá-la em um arquivo pessoal e, ao mesmo tempo, compartilhá-la. Ao concordar com o autor, a Professora Sandra explica que, *“Então, a gente pode observar que, por exemplo, nas pirâmides, o programa ele dá conta de fazer planificação, de fechar para ele ver certinha a geometria”*. Por sua vez, Borba, Silva e Gadanidis (2018) asseveram que, por meio desse *Software*, é possível trabalhar e explorar a Matemática em todos os níveis de ensino, envolvendo geometria, álgebra, estatística, cálculos, construção de tabelas e gráficos.

A asserção dos autores - “é possível trabalhar *GeoGebra* em todos os níveis de ensino” – é compartilhada pelo Professor Moisés - Quadro 15 -, pois afirma que “*surdo é muito visual*”. De fato, é uma ferramenta que faculta ao estudante surdo criar as suas próprias figuras geométricas e, ainda, movimentá-las e colocá-las na posição que desejar. Nesse sentido, remeto-me a Schattschneider e King (1997), que, segundo eles, pensar, atualmente, em movimento no *GeoGebra* é visualizar e interagir com o *Software* de uma forma mais próxima daquilo que criamos, como por exemplo, as figuras geométricas, levando-nos à compreensão de uma maneira mais dinâmica.

Neste ínterim, cumpre lembrar que os professores esperavam ansiosamente pelo momento de desenvolver atividades que envolvessem o ensino de Geometria Espacial com seu estudante surdo, pois, várias vezes, declararam acreditar que ele se sentiria plenamente realizado por conhecer o *GeoGebra*, haja vista se comunicar pela Libras e perceber o espaço por intermédio do visual. Segundo Holanda Filho e Cruz (2019, p. 36), “no geral, a matemática é um instrumento que permite a percepção e a visualização no espaço”. Em consonância, acrescentam que o *GeoGebra* é um *Software* dinâmico e gratuito para usuários não comerciais, sendo hoje um dos líderes na área de *Softwares* com o objetivo de apoiar o ensino e a aprendizagem nas áreas de Matemática, Tecnologia e Engenharia (HOLANDA FILHO; CRUZ, 2019).

Em síntese, o surdo consegue captar as imagens por meio do visual presente no *GeoGebra* e estabelecer conexões com as figuras expostas em frente aos seus olhos, inclusive alterar a área, o volume e a performance das figuras geométricas, colocando-as em constante movimento. Nesse contexto, o Professor Moisés, em seu depoimento (QUADRO 15), afirmou ter percebido que o citado recurso concede ao surdo a visualização das figuras geométricas em qualquer ângulo que desejar. Para reafirmar a reflexão do Professor Moisés, cito Strobel (2018, p. 45), quando ela relata que “os sujeitos surdos com a ausência da audição e som percebem o mundo através de seus olhos”. Desse modo, a autora explicita que o surdo se comunica com os olhos e desenvolve a percepção por meio deles, incorporando, assim, a experiência da visualização. Ciente disso, o Professor Moisés resgatou a importância de utilizá-los no ensino da geometria em consonância com o *GeoGebra*, que, segundo Borba, Silva e Gadanidis (2018), trata-se de uma ferramenta dinâmica e ágil, favorecendo o trabalho com o estudante. Ademais, o docente ressaltou que “*Você gasta meia hora*

para desenhar uma figura dessas, você tem que desenhar em vários momentos no quadro para ele ver que ela tem um movimento que pode planificar ele e no Software é rapidinho”. Por conseguinte, o professor é convidado a diversificar o seu modo de trabalhar em sala de aula, como, por exemplo, não utilizar apenas matérias manuais, mas, com mais frequência, as tecnologias, que podem levar a resultados riquíssimos para as suas atividades propostas (MARTINS, 2009).

Nessa perspectiva, os Professores Sandra e Moisés afirmaram que farão uso do *GeoGebra* com seus estudantes surdos, pois tiveram a oportunidade de testar o potencial dessa ferramenta na formação continuada. Além de estabelecer um elo com os não ouvintes, penso que eles estenderão essa prática aos estudantes ouvintes, intenção manifestada em seus depoimentos.

Concluídos os depoimentos e as discussões referentes às potencialidades do *GeoGebra* no ensino da Geometria Espacial com estudantes surdos, apresentei ao Grupo Focal a seguinte pergunta: A partir da formação, como você pretende trabalhar os conteúdos da geometria em uma sala de aula com estudantes surdos? Os depoimentos estão no Quadro 16.

Quadro 16 - Formas de trabalhar os conteúdos da geometria em sala de aula na qual estão incluídos estudantes surdos

| Professores   | Depoimentos   |
|---------------|---|
| <b>Sandra</b> | O <i>GeoGebra</i> será mais uma coisa a acrescentar no meu plano de aula, porque eu gosto assim, do visual. Pelo celular, alguns têm celular que a gente conseguir instalar, usar o celular, eu vou usar o <i>GeoGebra</i> sim, tanto nos computadores da escola, como nos celulares dos próprios alunos, fazer um planejamento de aula para usar no celular do aluno, movimentar ali no celular mesmo.   |
| <b>Moisés</b> | Ao trabalhar com o surdo, eu levaria o meu note e o <i>data show</i> , igual você fez aqui, porque não só interessa para o aluno surdo, como vai interessar para os demais também. Você vai ser direcionado para ele, e os demais vão poder avançar também, porque, para o aluno surdo, já vai ser bom, aí imagina incluso com os ouvintes. E você dá a oportunidade de deixá-lo manipular, deixá-los mexer, o <i>Software</i> ele é tranquilo para mexer, ele não tem travamento, se travar, você destrava, você reinicia quantas vezes quiser, por isso que é interessante. Então, para a sala de aula, a gente poderia trabalhar, utilizar o laboratório de informática da escola e também poderia usar os próprios computadores da gente e o celular do aluno também é um recurso. Então, eu trabalharia desta forma, levaria isso. |

Fonte: Gravações transcritas pela autora (2019).

Os excertos acima evidenciam a importância concedida pelos professores à inserção do *GeoGebra* no ensino da geometria. Cumpre acrescentar que, segundo eles, a inclusão não deve envolver somente os estudantes surdos, mas também os

ouvintes. Era perceptível o entusiasmo de ambos diante da possibilidade de explorarem e introduzirem as tecnologias em suas aulas. Para o Professor Moisés, a forma de trabalhar os conteúdos de geometria na sala de aula envolveria o laboratório de informática; quanto aos recursos, seriam utilizados *data show*, computadores e celulares dos docentes. No que se refere aos últimos, estariam incluídos os dos estudantes. Ambos concordaram que, quanto mais ferramentas tecnológicas forem utilizadas, maior será a repercussão do visual. Nesse sentido, Fontes (2018) sustenta que o uso de vários recursos visuais na sala de aula leva o estudante a manifestar interesse nos conteúdos ensinados. E ainda parte do pressuposto de que o professor está inovando as suas aulas. Por sua vez, Leite (2015) afirma que, uma vez utilizadas as TICs, a aula torna-se mais significativa para o discente, levando-o a um entendimento mais acessível dos conteúdos.

De fato, os Professores Sandra e Moisés estavam dispostos a inovar suas aulas de Matemática no estudo dos conteúdos de geometria em sala de aula inclusiva, pois acreditavam que, com a presença de estudantes surdos e ouvintes, a manipulação do *GeoGebra* seria um sucesso. É válido lembrar que não é necessário internet para acessá-lo, podendo ser instalado, com antecedência, tanto no celular como no computador. Percebi que a característica de não depender da internet, contribuiu significativamente para uma maior concentração dos professores no trabalho com o *Software*. De acordo com Ponte, Brocardo e Oliveira (2003), o *GeoGebra* é uma ferramenta que leva o estudante a ter respostas quase que instantâneas em função dos seus aspectos visuais.

Por outro lado, os participantes expuseram as dificuldades que enfrentavam no dia a dia ao trabalharem com as tecnologias pelo fato de estarem ultrapassadas. Ademais, não dispunham de uma internet com velocidade suficiente para suprir as necessidades dos estudantes diante do plano de aula elaborado. Mas, segundo eles, a busca pela inovação das aulas continuaria, e isso incluiria o uso das TICs. Aliás, essa determinação esteve presente durante as discussões e continuou até o final da formação continuada.

Em efeito, os professores saíram da formação continuada com o firme propósito de realizar um trabalho diferenciado em suas aulas, isto é, ensinar geometria aos estudantes surdos e ouvintes mediante o uso do *GeoGebra*. Além do fácil acesso aos

computadores e celulares *android* (possuídos pela maioria dos estudantes), o *Software* em questão está à disposição, de forma gratuita, aos docentes de Matemática, no site [www.GeoGebra.org](http://www.GeoGebra.org). (HOLANDA FILHO; CRUZ, 2019). De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), devemos, enquanto professores, fazer o uso das TICs, levando o aluno a ser reflexivo em vários contextos em sala de aula, bem como nas resoluções de problemas. Sendo assim, ele passa a ser o protagonista do processo, conseguindo estabelecer um elo com as tecnologias estudadas e com as quais convive no cotidiano (BRASIL, 2017a). Aliado a isso, segundo Borba, Silva e Gadanidis (2018), o fato de o *GeoGebra* ser uma ferramenta dinâmica, facilita a manipulação e a inclusão entre surdos e ouvintes no desenvolvimento das atividades.

Partindo desses depoimentos, verifico que a formação continuada contribuiu significativamente para motivar os professores de Matemática que ministravam aulas aos estudantes surdos e ouvintes do Ensino Médio a inovarem as suas práticas pedagógicas referentes ao ensino de Geometria Espacial. Esse comprometimento corresponde à ideia de Perez (2004, p. 252), pois

[...] a formação é um suporte fundamental do desenvolvimento profissional; o desenvolvimento profissional de cada professor é da sua inteira responsabilidade e visa torná-lo mais apto a conduzir um ensino de matemática adaptado as necessidades dos alunos.

Nessa sequência, com o propósito de conhecer a opinião dos participantes, perguntei-lhes: Como você avalia a formação continuada? No Quadro 17, a transcrição dos depoimentos de Sandra e Moisés.

Quadro 17 - Avaliação da formação continuada

| Professores | Depoimentos   |
|-------------|---|
| Sandra      | Muito bem, gostei, foi ótimo, as explicações, os roteiros, fugimos um pouco do roteiro, mas você estava sempre ali. Então, superou as expectativas, porque teve outras contribuições que não estavam no seu roteiro e que você contribuiu, tanto você quanto o palestrante no primeiro encontro. Nos demais encontros, você explicou e mostrou, em todos os dias da formação que a gente teve, mostrava o caminho a seguir, a voltar para trás. Então, eu acho que superou as expectativas. Sinceramente, gostei muito da formação, não vou esquecer, pode ter certeza. |

Continua...

(Continuação)

|               |  |
|---------------|--|
| <b>Moisés</b> | Então, eu tinha uma expectativa com relação a esta formação, mas ela foi além do que eu tinha, do que eu pensava, bem além. Porque eu imaginava que a gente ia chegar aqui e ia ficar sentado na frente do computador, manipulando uma coisa em Inglês, sei lá, que a gente tem interesse, mas não foi uma coisa cansativa. Foram textos com imagens e atividades, instiga você a mexer, ficar mexendo mais e toda vez que você fecha uma coisa nova que você aprende. Então, a expectativa que eu tinha aqui foi além, como que eu saio daqui? Nossa, se eu olhar lá no primeiro dia que a gente estava morrendo de medo das filmagens, da primeira filmagem e hoje, nossa. Já desinibiu, hoje você já tem outra visão para você trabalhar com o aluno surdo e ouvinte, hoje você tem um monte de ideias. |
|---------------|--|

Fonte: Gravações transcritas pela (2019).

Em seus depoimentos, os dois professores foram unânimes em afirmar que a formação continuada superou as suas expectativas iniciais, pois “[...] *teve outras contribuições que não estavam no roteiro e que você contribuiu, tanto você quanto o palestrante do primeiro encontro. [...] em todos os dias da formação que a gente teve, mostrava o caminho a seguir, a voltar atrás*” (Professora Sandra). Ademais, “*instiga você a mexer, ficar mexendo mais e toda vez que você fecha é uma coisa nova que você aprende*” (Professor Moisés).

Já o termo “*fugimos*”, empregado pela Professora Sandra, expressa a liberdade que lhe foi concedida para perguntar e socializar os conteúdos ensinados mediante o uso do *GeoGebra*, perpassando o roteiro estabelecido pelo Plano de Curso, o que evidencia a relevância do ensino de geometria aos estudantes surdos com o auxílio desse *Software*. Nessa acepção, Nacarato e Paiva (2006) afirmam que o professor é aquele ser que sempre está em busca de novos conhecimentos, perpassando sempre a sua formação inicial. Assim, observo que, desde o início, houve empenho por parte dos Professores Sandra e Moisés em seguir o que foi proposto e explorar o *GeoGebra* além do que foi solicitado.

Também merece destaque a revelação do Professor Moisés quando ele se refere ao “*medo*” que sentira, no primeiro dia, ao se deparar com as filmagens, pois imaginava que seriam em inglês. Mas “*já desinibiu*”, declarou. É importante destacar que, corajosamente, aceitou o convite para participar da formação continuada embora imaginasse que fosse algo cansativo e que, ao contrário, saiu satisfeito. Nesse sentido, Freire e Horton (2003) ressaltam que o professor é convidado a conhecer o conteúdo antes de ensinar, e isso ocorre no processo anterior à sala de aula. Desse modo, os Professores Sandra e Moisés aceitaram participar da formação continuada

desde o primeiro contato, o que vem ao encontro de Freire e Horton (2003) quando nos atemos ao fato de conhecer o *GeoGebra*.

No encerramento, ao substituir a palavra “*altíssima*” por “foi além”, penso que o Professor Moisés expressou o desejo de inovar a sua prática pedagógica não apenas com os estudantes surdos, mas também com os ouvintes. Sobre isso, Schram e Carvalho (2013) afirmam que a formação continuada deve fazer parte da vida do professor ao longo de sua trajetória profissional. Nessa linha, Ponte (1996), Mizukami (1996) e Perez (2004) complementam que o docente é o agente do ensino e o principal ator da sua própria formação continuada.

Acredito que a formação continuada motivou os professores a incluírem em suas aulas as tecnologias, como o *GeoGebra*, no ensino da geometria em uma turma inclusiva. Ao declarar que “*Hoje você tem um monte de ideias, outra visão para trabalhar com o aluno surdo e ouvinte*”, o Professor Moisés expressou claramente o desejo e a determinação de inovar sua prática pedagógica, vencendo qualquer obstáculo que se fizer presente. Bicudo (2005) sustenta que ser professor de Matemática é alguém que já conhece a área de conhecimento, “a Matemática”, objeto de ensino e está aberto a receber novos conhecimentos; nesse caso, a formação continuada.

Concluída a avaliação da formação continuada e para encerrar as discussões, perguntei aos participantes: Além das questões acima, você tem algumas considerações a acrescentar? (Suas expectativas foram contempladas? Sugira melhorias). Comente. No Quadro 18 são apresentados os depoimentos.

Quadro 18 - Contemplação das expectativas dos participantes e algumas considerações

| <b>Professores</b> | <b>Depoimentos</b>   |
|--------------------|--|
| <b>Sandra</b>      | Foram superadas. Saio [...] com outra visão para trabalhar a geometria, em especial com aluno surdo.   |
| <b>Moisés</b>      | Além! Expectativa além do que eu imaginava, foi contemplado. A troca de informação sobre ( <i>GeoGebra</i> e a geometria), a troca de experiência que a gente teve aqui foi além do imaginado. |

Fonte: Gravações transcritas pela autora (2019).

Nas enunciações acima, Sandra e Moisés reiteraram que suas expectativas foram plenamente contempladas e até superadas. O fato se deveu, segundo eles, à

troca de informações referentes aos conteúdos ensinados, bem como à nova visão de trabalhar a geometria proporcionada pelo uso do *GeoGebra*. Em vista disso e por ser um *Software* dinâmico, auxiliou no desenvolvimento das atividades, superando as propostas dos objetivos.

Para ratificar o potencial do *GeoGebra*, cito Moraes (2012), pois considera que, no ensino da geometria e da álgebra, o *Software* em si já é interativo. Em efeito, a Professora Sandra afirmou que *“Saio daqui [...] Com outra visão para trabalhar a geometria, em especial com aluno surdo”*. Nesse depoimento, percebi que, com a formação continuada, ela ampliou seus horizontes, já que, ao concluí-la, manifestou o firme propósito de introduzir o uso do mencionado recurso no ensino da geometria aos seus estudantes surdos. Ademais, por ter sido bem avaliada, atesta o comprometimento dos pesquisados, que compareceram a todos os encontros, inclusive aos sábados, com participação ativa e constante, numa carga horária de doze horas. Esse engajamento segue Bicudo (2005), pois ressalta que a integração do professor de Matemática na formação continuada faz parte da sua própria escolha. Em consonância com essa ideia, Ponte (1996) acrescenta que ela vem ao encontro do desenvolvimento do profissional, que trata de investigar a sua própria prática.

#### **4.6 Etapa 6: Produção de vídeo**

Nesta etapa, elaborei um vídeo como produto educacional da formação continuada, traduzido em Libras, legendado e com áudio em Português, podendo ser acessado no endereço eletrônico <https://www.univates.br/ppgece/producoes>. O intuito foi colaborar para o ensino dos professores de Matemática que atendiam estudantes surdos, em especial no trato da geometria. Sendo assim, elenquei os momentos que, na minha visão, deram mais destaque à visualização tanto nas atividades como nos depoimentos dos professores que participaram da formação. Cumpre lembrar que ele é o resultado da investigação e teve como referências as atividades desenvolvidas como produto da sequência didática e que estão em anexo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta dissertação de Mestrado, desenvolvi estudos visando atender ao **objetivo geral** de investigar as reações e as percepções do professor de Matemática por meio de uma formação continuada. Para isso, fiz uso do *GeoGebra* como recurso didático no ensino da Geometria Espacial para estudantes surdos. A investigação aconteceu em duas escolas estaduais do Município de Colíder/MT, cujos participantes foram dois Professores, Sandra e Moisés, que ministravam aulas a estudantes surdos do Ensino Médio no ano de 2019. O trabalho ficou dividido em três partes fundamentais, assim por mim consideradas. A primeira consistiu em um grupo de discussão caracterizado como Grupo Focal - Momento Inicial; a segunda, em uma formação continuada aos professores envolvidos na pesquisa; a terceira, em um Grupo Focal - Momento Final com o propósito de responder aos questionamentos essenciais deste trabalho.

Para realizar a investigação com os professores, realizei o Grupo Focal - Momento Inicial como forma de atingir o **objetivo específico** de identificar como os professores de Matemática das escolas investigadas desenvolviam as atividades de ensino da Geometria Espacial, em turma do Ensino Médio inclusiva, com estudantes surdos. De maneira espontânea, os docentes explanaram algumas dificuldades de comunicação e interação com estudantes surdos, principalmente no ensino de Matemática. Durante a formação, constatei que eles já desenvolviam atividades de ensino de Geometria Espacial, preferencialmente com materiais concretos quando trabalhada com sólidos. Em seus depoimentos, os docentes relataram sua experiência com estudantes surdos, declarando que se apoderavam de artifícios visuais para ministrar suas aulas. Neste momento, cabe citar Strobel (2018), pois, segundo ela, os surdos se comunicam com os olhos.

Durante o Grupo Focal, evidenciaram-se algumas dificuldades de caráter pedagógico enfrentadas pelos professores, como o uso e o acesso de tecnologias em sala de aula, em turma inclusiva, no ensino de geometria. Quando disponíveis, eram em número insuficiente, incluindo-se, nesse caso, *datas show*, aparelhos de som,

computadores, laboratórios de informática, que, às vezes, não apresentavam condições, ou seja, eram obsoletos. Em vista disso, um trabalho diferenciado com os estudantes surdos por intermédio do uso das TICs ficava comprometido. Mas, mesmo diante dos problemas elencados, os docentes buscavam alternativas para oferecer aos seus alunos um ensino de qualidade tanto quanto era possível.

Além do uso das tecnologias nos processos de ensino e aprendizagem envolvendo estudantes surdos, os professores apontaram outra dificuldade: a baixa oferta de formações continuadas relativas ao ensino de Matemática. Nesse sentido, já na apresentação da proposta de formação, eles salientaram a importância dessa modalidade de aperfeiçoamento profissional, motivo pelo qual prontamente aceitaram dela participar. De fato, tal carência os inquietava, principalmente quando se tratava da inclusão de estudantes surdos na sala regular. Ademais, declararam que, embora a Legislação vigente, a batalha era árdua e diária, sendo mínimo o amparo que recebiam.

Todas as afirmativas arroladas no Grupo Focal - Momento Inicial corroboraram o **objetivo específico** de implementar e aplicar uma formação continuada, com utilização do *Software GeoGebra*, para professores de Matemática que trabalhavam com estudantes surdos do Ensino Médio. Em três encontros previstos na formação continuada, foram abordados conceitos da Geometria Plana e Espacial. O primeiro envolveu a apresentação do *GeoGebra* e a discussão das principais ferramentas, além de materiais voltados ao ensino e disponibilizados gratuitamente na internet. A formação foi considerada produtiva e muito objetiva pelos participantes em todos os encontros. No primeiro, abordei a Geometria Plana com o propósito de familiarizá-los com o *Software GeoGebra* para que, posteriormente, manipulassem as ferramentas da Geometria Espacial com mais facilidade. Ainda nesse encontro, a formação atingiu seu propósito, pois os professores vislumbravam atividades diferenciadas que poderiam desenvolver com seus estudantes enquanto discutiam as que estavam sendo propostas. O uso de materiais concretos perdia espaço como recurso pedagógico, pois se evidenciava a possibilidade de se construir e movimentarem os objetos sobre a tela. Nesse sentido, os cursistas eram constantemente questionados diante de situações envolvendo a geometria. A possibilidade de mobilizar as figuras construídas, com ou sem a manipulação de um controle

deslizante, contribuíram para a formação de uma variedade de significações que facilmente complementavam materiais pedagógicos considerados tradicionais, mas indispensáveis.

Os dois últimos encontros foram dedicados ao estudo da Geometria Espacial, momentos em que ocorreu a exploração de sólidos simples, como o cubo, os prismas e as pirâmides. Além das construções realizadas pelos professores, estudaram-se os volumes e as áreas superficiais dos citados sólidos, possibilitados pelas planificações. Nesse aspecto, as considerações dos participantes em relação ao uso do *GeoGebra* com seus estudantes surdos se tornaram corriqueiras na formação. Constantemente, em suas enunciações, imaginavam o fascínio dos seus estudantes surdos quando se deparassem com o *GeoGebra* e verificassem as opções que este poderia lhes proporcionar. Cumpre informar que, há tempos, esses profissionais buscavam alternativas para qualificar o trabalho com os seus alunos e, conseqüentemente, torná-lo mais eficaz e produtivo. As opções de cores oferecidas pelo *GeoGebra*, bem como o controle deslizante, tornaram-se fonte de encantamento para os docentes, pois vislumbraram outras possibilidades de ensinar Matemática aos seus discentes não ouvintes.

Já com o penúltimo **objetivo específico** busquei analisar os resultados da formação continuada com foco na visualização da Geometria Espacial, tendo o *GeoGebra* como recurso pedagógico para o professor de Matemática que trabalhava com estudantes surdos. Como forma de refletir sobre o alcance e a importância da formação continuada, abordei a técnica de Grupo Focal - Momento Final. Os cursistas reconheceram o potencial do *GeoGebra* e afirmaram que o usarão na sala inclusiva com estudantes surdos. Em suas enunciações, havia a convicção de que o *Software* pode ser trabalhado no ensino da Geometria Espacial não somente com estudantes surdos, mas também com os ouvintes.

Enfim, esta dissertação produziu como resultado prático – último **objetivo específico** - a apresentação de dois produtos educacionais: um vídeo e uma sequência didática. O primeiro, com tradução em Libras, está disponível no endereço eletrônico <https://www.univates.br/ppgece/producoes/producao-tecnica>. Ele apresenta, de forma resumida, os principais momentos da formação continuada, focando a visualização no ensino da Geometria Espacial, mediante o uso do

*GeoGebra*, para estudantes surdos. Assim, convido os professores de Matemática que trabalham com estudantes surdos na Educação básica a utilizarem esse *Software* como material complementar em suas aulas. Anexo a esta dissertação, também disponibilizo o produto educacional na forma de sequência didática da formação continuada no mesmo endereço eletrônico.

Na função de professora pesquisadora, o Curso de Mestrado me possibilitou aprofundar conhecimentos e refletir minha prática pedagógica. Nesse ínterim, constatei que, além da Libras, o estudante surdo e o professor de Matemática podem ter o *GeoGebra* como um aliado no ensino da Matemática, sobretudo por meio da visualização. Assim, é possível inferir que, epistemologicamente, a Libras e a visão têm o poder de interagir com o *GeoGebra* no ensino da Geometria Espacial. Com a experiência adquirida no desenvolvimento da pesquisa, essa ferramenta tecnológica passará a ser um dos componentes didáticos corriqueiros em minhas aulas tanto em salas regulares como de as de Recursos Multifuncionais. Acredito também que muitos desafios se farão presentes em minha caminhada pessoal e profissional; porém, pretendo transformá-los em motivação para seguir em frente com a missão a qual me propus desempenhar: a de professora pesquisadora. As barreiras impostas pelo espaço escolar e fora dele alimentam a empolgação vivida nesta pesquisa, que tem me aproximado da geometria - da qual estava distante -, atrelada à extensa gama de tecnologias hoje disponíveis.

Com a intenção de municiar os pesquisadores que pretendem realizar estudos nesta área, envolvendo filmagens, professores e formações, destaco algumas dificuldades enfrentadas quanto à organização. Uma delas foi localizar um profissional que tivesse habilidades de realizar gravações em um ambiente como o escolar, bem como a existência de um espaço reservado e propício para realizar uma formação continuada livre de sons externos. Aliada a isso, houve a necessidade de definir quais equipamentos utilizar e como manuseá-los. A produção e a edição dos vídeos também foram desafiantes, pois foi preciso escolher *softwares* para atender a essa demanda. Outro problema surgido e para o qual pude contar com o apoio dos participantes foi quanto à agenda, já que nos encontrávamos em meio a um período de reposição de aulas, agravado por uma recente greve nas redes das escolas participantes.

Para trabalhos futuros, a partir dos achados desta pesquisa, sugiro uma formação continuada para professores surdos. Também se pode almejar uma intervenção pedagógica nessa temática, tendo como participantes da pesquisa, estudantes do Ensino Básico, em sala regular inclusiva ou não, abordando o *Software GeoGebra* em diferentes conceitos da Matemática.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L. C. L.; NÓBRIGA, J. C. C. **Aprendendo matemática com o GeoGebra**. São Paulo: Exato, 2010.

ARAÚJO, J. J. **O Software GeoGebra numa proposta de formação continuada de professores de matemática do ensino**. 2017. 155f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Universidade Federal de Ouro Preto, 2017.

BICUDO, M. A. V. O professor de matemática nas escolas de 1º e de 2º Graus. In: \_\_\_\_\_. **Educação Matemática**. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2005. p. 45-57.

BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. **Humans-With-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking: information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization**. New York: Springer, 2005. (v. 39).

BORBA, M. D. C.; SILVA, S. R. D. R., GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática**. 2. ed. reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2018. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017a. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_s ite.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_s ite.pdf)>. Acesso em: 20 jan.2019.

\_\_\_\_\_. **Guia de Leitura da Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017b. Disponível em: <<http://movimentopelabase.org.br/wp-content/uploads/2017/03/BNCC-Guia-de-Leitura.pdf>>. Acesso em: 20 jan.2019.

\_\_\_\_\_. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Atualizada até emenda constitucional nº 42, de 19/12/2003. 33. ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

\_\_\_\_\_. Lei n.º 10436, 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais-Libras e dá outras providências: Brasília: Paulo Renato Souza, 2002.

\_\_\_\_\_. Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm)>. Acesso em: 20 jan. 2019.

\_\_\_\_\_. Química. In: \_\_\_\_\_. **Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2006. p. 99-137.

\_\_\_\_\_. **Secretaria de Educação Fundamental**. Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CARRATORE, L. R. R. Pesquisa científica em comunicação: uma abordagem conceitual sobre os métodos qualitativo e quantitativo. **Comunicação & Inovação**, v. 10, n. 19, 2009.

CHAVES, E. O. C. **Tecnologia na Educação**. 2004. Disponível em: <<http://chaves.com.br/TEXTSELF/EDTECH/tecned2.htm>>. Acesso em: 25 fev. 2019.

DI GIORGI, C. A. G. et. al. **Necessidades formativas de professores de redes municipais**: contribuições para a formação de professores crítico-reflexivos. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.

DINIZ, P. R. T. **Tecnologias e sistemas interativos**. Paraná: Universidade Norte do Paraná, 2010.

DULLIUS, M. M.; KÖNIG, R. I. Resolução de problemas: Uma proposta para o Ensino e a aprendizagem da matemática. In: MUNHOZ, A. V.; GIONGO, I. M. (Orgs.). **Observatório da Educação I: Tendências no ensino da matemática**. Lajeado: Evangraf, 2014.

FÁVERO, E. A. G. **Direitos das pessoas com deficiência**: garantia de igualdade na diversidade. Rio de Janeiro: WVA, 2004.

FAZENDA, I. C. A.; TAVARES, D. E.; GODOY, H. P. **Interdisciplinaridade na pesquisa científica**. Campinas: Papirus, 2015. (Coleção práxis).

FELIPE, T. A. **A Libras em contexto: curso básico**: livro do estudante. 5. ed. Rio de Janeiro: Libras, 2005.

FONSECA, M. C. F. R. et al. **O ensino da geometria na escola fundamental: três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

FONTES, G. F. **Utilização Lúdica do Software GeoGebra 3D Como Ferramenta Facilitadora no Ensino e Aprendizagem de Geometria Espacial**. 2018. 150f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciência e Tecnologia, 2018.

FRAGO, V. **Pesquisa em ação Educação Física Escolar**. 2. ed. São Paulo: Unjui, 1995.

FREIRE, P.; HORTON, M. **O caminho se faz caminhando: conversas sobre educação e mudança social**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

FROTA, M. C. R.; BORGES, O. Perfis de entendimento sobre o uso de tecnologias na Educação Matemática. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 27., 2004. **Anais ...** Minas Gerais: UFMG, 2004. 17p.

GETTYS, T. *GeoGebra: free dynamic mathematics Software*. In: ANNUAL ORMATYC CONFERENCE, 24., 2009. **Palestra...** Lincoln City: Oregon Mathematical Association of Two Year Colleges/ORMATYC, 2009.

GONDIM, S. M. G. Perfil profissional e mercado de trabalho: relação com formação acadêmica pela perspectiva de estudantes universitários. **Estud. Psicologia**, Natal, v. 7, n. 2, 2002.

GRANDO, C. M. **Geometria: espaço e forma**. Chapecó: Unochapecó/Coordenadoria de Educação a Distância, 2008.

HOLANDA FILHO, I. O.; CRUZ, M. P. M. C. **GeoGebra: soluções na geometria**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2019.

KALEFF, A. M. M. R. **Vendo e entendendo poliedros: do desenho ao cálculo do volume através de quebra-cabeças geométricos e outros materiais concretos**. Niterói: UFF, 1998.

KEARSLEY, G. Education Technology: Does It Work? **ED-Tech Review**, Spring/Summer, p.34-6, 1996.

KITZINGER, J. Focus groups with users and providers of health care. In: POPE, C.; MAYS, N. (Org.). **Qualitative research in health care**. 2. ed. London: BMJ, 2000.

LEITE, B. S., **Tecnologias no ensino da química: teoria e pratica na formação docente**. 1. ed. Curitiba, Appris, 2015.

LESSARD, C.; TARDIF, M. As transformações atuais no ensino: três cenários possíveis da profissão de professor? In: TARDIF, M.; LESSARD, C. (Org.). **O ofício de professor: história, perspectivas e desafios internacionais**. Rio de Janeiro: Vozes, 2009. p. 255-277.

LIBÂNEO; J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

LOCKMANN, K. Ferramentas, procedimentos e posicionamentos: uma tríade que constitui os caminhos investigativos. In: SILVA, G.R.; HENNING, P. C. (Orgs.). **Pesquisas em Educação: experimentando outros modos investigativos**. Rio Grande: Editora da FURG, 2013. p. 43-51.

LOIZOS, P. Vídeo, filme e fotografias como documentos de pesquisa. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (eds.) **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2002. p.137-55.

LOPES, A. R. L. V. **Aprendizagem da docência em matemática: o Clube de Matemática como espaço de formação inicial de professores**. Passo Funda: UPF, 2009.

LÜDKE, M. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARCONI. M. A.; LAKATOS, E. V. **Técnicas de pesquisa**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MARQUETTI, C. **O uso de Tecnologias Digitais para a compreensão da construção de Sólidos a partir de suas propriedades**. 2015. 94f. Dissertação (Mestre em Educação matemática) – Pontifca Universidade católica de São Paulo, 2015.

MARTINS, Z. As TIC no ensino-aprendizagem da Matemática. In: CONGRESSO INTERNACIONAL GALEGO-PORTUGUÊS DE PSICOPEDAGOGIA, 10., 2009. **Anais...** Portugal: Universidade do Minho, 2009. p. 2727-2742.

MASSETTO, M. T. Mediação Pedagógica e Tecnologias de Informação e comunicação. In: MORAS, J. M.; MASSETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. (Orgs.) **Novas tecnologias e mediação pedagógica: Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. rev. atual. Campinas: Papirus, 2013. p. 141-171.

MASSONI, N. T.; MOREIRA, M. A. **Pesquisa Qualitativa em educação em ciências**: projetos, entrevistas, questionários, teoria fundamentada, redação científica. São Paulo: Livraria da Física, 2016.

MATTOS, S. M. N.; MATTOS, J. R. L. **Formação continuada de professores de matemática**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2018.

MAZZA, V. A.; MELO, N. S. F. O.; CHIESA, A. M. O grupo focal como técnica de coleta de dados na pesquisa qualitativa: relato de experiência. **Cogitare Enferm**, v. 14, n. 1, p. 183-188, 2009.

MELARA, A.; RAMPELOTTO, M.; LINASSI, P. S. A formação de surdos e as tecnologias de informação e comunicação discutindo potencialidades. In: SEMINARIO POLÍTICAS PÚBLICAS E AÇÕES AFIRMATIVAS, 1., 2015. **Anais...** Passo Fundo: UFSM, 2015. 15p. Disponível em: <[http://w3.ufsm.br/afirme/images/SEMINARIO/Adriane\\_Melara\\_-\\_UFSM\\_-\\_A\\_Formação\\_de\\_Surdos\\_e\\_as\\_Tecnologias\\_de\\_Informação\\_e\\_Comunicação\\_Discutindo\\_Potencialidades.pdf](http://w3.ufsm.br/afirme/images/SEMINARIO/Adriane_Melara_-_UFSM_-_A_Formação_de_Surdos_e_as_Tecnologias_de_Informação_e_Comunicação_Discutindo_Potencialidades.pdf)>. Acesso em: 29 abr. 2019.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 7. ed. São Paulo: Hucitec, 2000.

MIZUKAMI, M. G. N. Docência, trajetórias pessoais e desenvolvimento profissional. In: REALLI, A. M. R.; MIZUKAMI, M. G. N. (Orgs.) **Formação de professores**: tendências atuais. São Carlos: UFSCar, 1996. p. 59-91.

MORAES, R. G. **Geometria Dinâmica como alternativa metodológica para o Ensino de Geometria: experiência em um curso de licenciatura em matemática**. 2012.122 f. Dissertação (Profissionalizante em Educação Matemática) - Universidade Severino Sombra, Rio de Janeiro, 2017.

MORAN, J. M. Novas tecnologias e o reencantamento do mundo. **Tecnologia educacional**, v. 23, n. 126, p. 24-26, 1995.

MOREIRA, M. A. Sobre monografias, dissertações, teses, artigos e projetos de pesquisa: significados e recomendações para iniciantes da área de educação científica. In: PROGRAMA INTERNACIONAL DE DOCTORADO EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, 13., 2002. **Texto de Apoyo...** Porto Alegre: Universidade de Burgos/UFRGS, 2002.

MOREIRA, P. C. et al. Quem quer ser professor de matemática? **Zetetike**, Campinas, v. 20, n. 37, p. 11-36, jan./jun. 2012.

MOURA, M. C. **O surdo**: caminhos para uma nova identidade. Rio de Janeiro: Revinter, 2000.

MUNIZ, C. A. **Explorando a Geometria da orientação e do deslocamento**: GESTAR II, TP6. 2004. p. 80-102.

NACARATO; A. M.; PAIVA, M. A. V. **A formação do professor que ensina matemática**: perspectivas e pesquisas. Belo Horizonte: Autentica, 2006.

NOVAES; E. C. **Surdos**: educação, direito e cidadania. Rio de Janeiro: Ward, 2010.

NÓVOA, A. Escola nova. **A revista do Professor**, ed. abril, p. 23, 2002.

NUNES, L. A. R; **Manual da monografia**: como se faz uma monografia, uma dissertação, uma tese. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

OSAVA, M. **A inclusão de crianças surdas ao sistema educacional**. Rio de Janeiro: Arara Azul, 2005.

PADDEN, C.; HUMPHRIES, T. **Deaf in America**: Voices from a culture. Cambridge: Harvard University, 2000.

PEREZ, G. Prática reflexiva do professor de matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. (Orgs.) **Educação matemática**: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004. p. 263-282.

PERLIM, G. T. T. **Identidades surdas**. In: SKLIAR, C. (Org.). **A surdez**: um olhar sobre as diferenças. Porto Alegre: Mediação, 1998. p. 4-15.

PERLIM, G. T. T.; MIRANDA, W. Surdos: o narrar e a política. **Ponto de Vista: revista de educação e processos inclusivos**, Florianópolis, n. 5, p. 217-226, 2003.

PERRENOUD, P. **A prática reflexiva no ofício de professor**: profissionalização e razão pedagógica. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PINTO, M. L. S. **Práticas Educativas numa Sociedade Global**. 1. ed. Porto: ASA, 2002. (Coleção Horizontes da Didáctica).

PIZZOL, S. J. S. Combinação de grupos focais e análise discriminante: um método para tipificação de sistemas de produção agropecuária. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, v. 42, n. 3, p. 451-468, 2004.

PONTE, J. P. Perspectivas de desenvolvimento Profissionais de professores de matemática. In: PONTE, J. P. et al. (Orgs.) **Desenvolvimento profissional dos professores de matemática**: Que formação? 1. ed. Portugal: Sociedade Portuguesa de Ciência da Educação, 1996.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. 1. ed. Belo Horizonte: Autentica, 2003. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

QUADROS, R. M. **Educação e surdez**: uma aquisição da linguagem. Porto Alegre: Artes Medicas, 1997.

RAMOS, C. R. **Libras**: A Língua de Sinais dos surdos Brasileiros. Rio de Janeiro: Arara Azul, 2007.

RIBEIRO, R. S.; ARRUDA, S. C.; CUNHA, V. D. F. O *Software GeoGebra* como ferramenta auxiliar no ensino das áreas de prismas e pirâmides regular. In: JORNADA DE ESTUDOS EM MATEMÁTICA, 2., 2016. Anais... Marabá: UNIFESSPA, 2016. p. 204-212. Disponível em: <[https://jem.unifesspa.edu.br/images/2JEM/ANAIS/RE/O\\_SOFTWAREGEOGEBRA\\_COMO\\_FERRAMENTA\\_AUXILIAR.pdf](https://jem.unifesspa.edu.br/images/2JEM/ANAIS/RE/O_SOFTWAREGEOGEBRA_COMO_FERRAMENTA_AUXILIAR.pdf)>. Acesso em: 21 fev. 2020.

ROSICH, N., NÚÑES, J. M; CAMPOS, J. E. F., **Matemáticas y deficiencia sensorial**. Madrid: Sintesis, 1996.

SALES, E. R. **A visualização no ensino de matemática: uma experiência com alunos surdos**. 2013. 235f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista de São Paulo, São Paulo, 2013.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5 ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANCHES, B. F.; SOUSA, D. C.; BARBOSA, R. N. C. **O ambiente do Software GeoGebra: uma ferramenta interativa para o ensino da matemática**. 2011. 74 f. Monografia (Graduação em Matemática) - Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2011.

SANCHO, J. **Para uma tecnologia educacional**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

SANTOS, J. R.; MARTINIAK, V. L. A utilização do *Software GeoGebra* no processo de aprendizagem de conhecimentos geométricos. **Cadernos PDE**, versão online, p. 2-19, 2016. Disponível em: <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2016/2016\\_artigo\\_mat\\_uepg\\_joserobertodossantos.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_mat_uepg_joserobertodossantos.pdf)>. Acesso em: 28 jan. 2020.

SCHATTSCHEIDER, D.; KING, J. **Geometry turned on! Dynamic Software in learning, teaching, and research**. Washington: The Mathematical Association of América, 1997.

SCHRAM, S. C.; CARVALHO, M. A. B. **O pensar educação em Paulo Freire: para uma pedagogia de mudanças**. 2013. 21f. Artigo (Especialização em Psicopedagogia) – Unioeste, Cascavel, 2013.

SILVA, T. T. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

STROBEL, K. **As imagens do outro sobre a cultura surda**. 4. ed. 1. reimp. Florianópolis: UFSC, 2018.

TAJRA, S. F. **Informática na educação**. São Paulo: Érica, 2001.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

VALE, I, PIMENTEL, T. Resolver Problemas - Criando Soluções, Vendo. **REMATEC**, ano 11, n. 21, p. 8-23, 2016. Disponível em: <<http://www.rematec.net.br/index.php/rematec/issue/view/22/showToc>>. Acesso em: 19 fev. 2020.

YAMADA, B. A.; MANFREDINI, B. F. Tecnologias de informação aplicadas na escola. In: ALMEIDA, N. A. et al. (Cords.). **Tecnologia na Escola: abordagem pedagógica e abordagem técnica**. São Paulo: Cengage Learning, 2014. P. 75-95.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

**APÊNDICE A - Termo de Anuência (E. E. Coronel Antônio Paes de Barros)**

Solicitamos autorização institucional para realização da pesquisa intitulada: **Matemática e surdos: o Software GeoGebra como recurso para auxiliar o ensino de geometria**. A ser realizada na Escola Estadual Coronel Antônio Paes de Barros no município de Colíder Mato Grosso, pela mestrandia de pós-graduação **Maria de Fátima Nunes Antunes**, sob orientação da Professora Doutora **Miriam Ines Marchi** e Coorientação do Professor Doutor **Marcelo Máximo Purificação**, com o seguinte objetivo: **Investigar como o professor de matemática reage diante da formação continuada fazendo o uso do GeoGebra como recurso didático no ensino da geometria espacial para estudantes surdos**. Necessitando, portanto, ter acesso aos dados a serem coletados com os professores proponentes das disciplinas de matemática do Ensino Médio que atendem estudantes surdos envolvidos na pesquisa. Ao mesmo tempo, pedimos autorização para que o nome e o uso de imagens desta instituição possam constar no relatório final, bem como em futuras publicações na forma de artigo científico, bem como livros impresso ou digital. Ressaltamos que nos dados coletados os nomes dos pesquisados serão mantidos em absoluto sigilo. Os dados serão utilizados tão somente para realização deste estudo. Na certeza de contarmos com a colaboração e empenho desta Diretoria, agradecemos antecipadamente a atenção, ficando à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessária.

Colíder/MT, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

---

**Prof<sup>a</sup>. Esp. Maria de Fátima Nunes Antunes**

**Pesquisadora Responsável do Projeto**

Concordamos com a solicitação       Não concordamos com a solicitação

---

**Maria Lucia Borges Cavequia**

**Diretora Geral**

**APÊNDICE B - Termo de Anuência (E. E. Cleonice Miranda da Silva)**

Solicitamos autorização institucional para realização da pesquisa intitulada: Matemática e surdos: o *Software GeoGebra* como recurso para auxiliar o ensino de geometria. A ser realizada na Escola Estadual Cleonice Miranda da Silva no município de Colíder, Mato Grosso, pela mestrandia de pós-graduação **Maria de Fátima Nunes Antunes**, sob orientação da Professora Doutora **Miriam Ines Marchi** e Coorientação do Professor Doutor **Marcelo Máximo Purificação**, com o seguinte objetivo: **Investigar como o professor de matemática reage diante da formação continuada fazendo o uso do GeoGebra como recurso didático no ensino da geometria espacial para estudantes surdos.** Necessitando, portanto, ter acesso aos dados a serem coletados com os professores proponentes das disciplinas de matemática do Ensino Médio que atendem estudantes surdos envolvidos na pesquisa. Ao mesmo tempo, pedimos autorização para que o nome e o uso de imagens desta instituição possam constar no relatório final, bem como em futuras publicações na forma de artigo científico, bem como livros impresso ou digital. Ressaltamos que nos dados coletados os nomes dos pesquisados serão mantidos em absoluto sigilo. Os dados serão utilizados tão somente para realização deste estudo. Na certeza de contarmos com a colaboração e empenho desta Diretoria, agradecemos antecipadamente a atenção, ficando à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessária.

Colíder/MT, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

---

**Prof.<sup>a</sup> Esp. Maria de Fátima Nunes Antunes**

**Pesquisadora Responsável do Projeto**

**Concordamos com a solicitação**       **Não concordamos com a solicitação**

---

**Claudio Scalon**

**Diretor Geral**

## APÊNDICE C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Prezado participante,

A presente pesquisa, cujo título é

**Matemática e surdos: o *Software GeoGebra* como recurso para auxiliar o ensino de geometria**, a ser realizada na Escola Estadual Coronel Antônio Paes de Barros no município de Colíder Mato, é desenvolvida pela mestranda Maria de Fátima Nunes Antunes, aluna do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências Exatas, da Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES. Tem como objetivo: **Investigar como o professor de matemática reage diante da formação continuada fazendo o uso do *GeoGebra* como recurso didático no ensino da geometria espacial para estudantes surdos.**

Os dados coletados para esta pesquisa serão obtidos através de grupo focal, diário de campo e filmagens resultantes da pesquisa realizada na escola estadual Coronel Antônio Paes de Barros na cidade de Colíder/MT. Os resultados da pesquisa constituirão subsídios para produções científicas a serem encaminhadas para publicações e apresentadas em eventos da área.

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, declaro que autorizo a minha participação nesta pesquisa, pois fui devidamente informado(a) sem qualquer constrangimento e coerção sobre os objetivos e instrumento de coleta de dados que serão utilizados, já citados neste termo.

Bem como autorizo minha identificação, quando da divulgação dos resultados, desde que as informações obtidas, assim como o diário de campo, grupo focal e filmagens sejam utilizadas apenas para fins científicos vinculados à pesquisa, atendendo aos requisitos propostos no planejamento metodológico apresentado no projeto de pesquisa.

Fui igualmente informado (a):

- Da garantia de receber resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento a qualquer dúvida acerca dos procedimentos relacionados à pesquisa;

- Da garantia de retirar meu consentimento a qualquer momento, deixar de participar do estudo;
- De que, se existirem gastos adicionais, esses serão absorvidos pelo orçamento da pesquisa, portanto não terei nenhum tipo de gasto previsto.

Este termo será assinado em duas vias, sendo que uma delas será entregue ao participante pesquisado e a outra será arquivada em local seguro pela pesquisadora.

Colíder/MT \_\_\_\_de \_\_\_\_\_ de 2019

Assinatura do participante da pesquisa

RG: \_\_\_\_\_

---

Assinatura do pesquisador

RG: \_\_\_\_\_

---

## **APÊNDICE D - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**

Prezado participante,

A presente pesquisa, cujo título é

**Matemática e surdos: o *Software GeoGebra* como recurso para auxiliar o ensino de geometria**, a ser realizada na Escola Cleonice Miranda da Silva no município de Colíder Mato, é desenvolvida pela mestrandia Maria de Fátima Nunes Antunes, aluna do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências Exatas, da Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES. Tem como objetivo: **Investigar como o professor de matemática reage diante da formação continuada fazendo o uso do *GeoGebra* como recurso didático no ensino da geometria espacial para estudantes surdos.**

Os dados coletados para esta pesquisa serão obtidos através de grupo focal, diário de campo e filmagens resultantes da pesquisa realizada na escola estadual Cleonice Miranda da Silva na cidade de Colíder/MT. Os resultados da pesquisa constituirão subsídios para produções científicas a serem encaminhadas para publicações e apresentadas em eventos da área.

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, declaro que autorizo a minha participação nesta pesquisa, pois fui devidamente informado (a) sem qualquer constrangimento e coerção sobre os objetivos e instrumento de coleta de dados que serão utilizados, já citados neste termo.

Bem como autorizo minha identificação, quando da divulgação dos resultados, desde que as informações obtidas, assim como o diário de campo, grupo focal e filmagens sejam utilizadas apenas para fins científicos vinculados à pesquisa, atendendo aos requisitos propostos no planejamento metodológico apresentado no projeto de pesquisa.

Fui igualmente informado (a):

- Da garantia de receber resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento a qualquer dúvida acerca dos procedimentos relacionados à pesquisa;

- Da garantia de retirar meu consentimento a qualquer momento, deixar de participar do estudo;
- De que, se existirem gastos adicionais, estes serão absorvidos pelo orçamento da pesquisa, portanto não terei nenhum tipo de gasto previsto.

Este termo será assinado em duas vias, sendo que uma delas será entregue ao participante pesquisado e a outra será arquivada em local seguro pela pesquisadora.

Colíder/MT \_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019

Assinatura do participante da pesquisa

RG: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Assinatura do pesquisador

RG: \_\_\_\_\_

**APÊNDICE E - Termo de Autorização de uso de Imagem**

Eu \_\_\_\_\_ CPF \_\_\_\_\_,  
RG \_\_\_\_\_ depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de minha imagem, especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), AUTORIZO, através do presente termo, a mestranda Maria de Fátima Nunes Antunes e a orientadora Prof. Dra. Miriam Inês Marchi e coorientador: Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação do projeto de pesquisa intitulado **“Matemática e surdos: o Software GeoGebra como recurso para auxiliar o ensino de geometria”** a realização de filmagens, que se façam necessárias para a coleta de dados nesta pesquisa.

Ao mesmo tempo, libero a utilização da filmagem e fotos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, filmagens, áudios e slides) e divulgação em meios digitais, em favor dos pesquisadores da pesquisa, acima especificados.

Colíder/MT \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019

\_\_\_\_\_  
Pesquisador responsável pelo projeto

\_\_\_\_\_  
Participante da Pesquisa

## APÊNDICE F - Grupo Focal - Momento Inicial

|   |   |
|---|---|
| <p><b>Objetivo Geral</b><br/>Investigar como o professor de matemática reage diante da formação continuada fazendo o uso do <i>GeoGebra</i> como recurso didático no ensino da geometria espacial para estudantes surdos.</p> |   |
| <p><b>Objetivo Específico</b></p>   | <p>Grupo Focal - Momento Inicial com os professores de matemática que atendem os estudantes surdos</p>  |
| <p>Identificar como os professores de matemática, das escolas investigadas, desenvolvem as atividades de ensino da geometria espacial em turma do ensino médio inclusiva com estudantes surdos;</p>                           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Possui Licenciatura em Matemática? Qual o ano de conclusão?</li> <li>2. Possui cursos de pós-graduação? Quais?</li> <li>3. Há quanto tempo leciona matemática?</li> <li>4. Teve alguma formação específica para trabalhar no ensino de estudantes surdos? Quais?</li> <li>5. Teve formação específica para o uso de tecnologias em sala de aula? Quais?</li> <li>6. Desenvolve atividades com o uso de tecnologias em sala de aula? Quais tecnologias utiliza?</li> <li>7. Você utiliza ou já utilizou algum <i>Software</i> educativo em suas aulas de matemática? Qual <i>Software</i> e que conteúdo?</li> <li>8. Você já utilizou algum <i>Software</i> no ensino da matemática com estudantes surdos? Quais e como? Faça um relato.</li> <li>9. Você encontra dificuldades com o uso de tecnologias? Em caso afirmativo. Quais? Comente.</li> <li>10. Fez algum curso ou minicurso de formação continuada relacionado ao uso das tecnologias no ensino de Matemática para estudantes surdos? Em caso afirmativo, quais?</li> <li>11. Acredita que o uso das tecnologias pode contribuir para o processo de ensino de Matemática com estudantes surdos? Porquê?</li> <li>12. Quais as expectativas que você tem, em relação à formação continuada, abordando atividades de exploração visual na geometria direcionada a estudantes surdos, com a utilização do <i>Software GeoGebra</i>?</li> </ol> |

## APÊNDICE G - Grupo Focal - Momento Final

|   |   |
|---|---|
| <p><b>Objetivo Geral</b><br/>Investigar como o professor de matemática reage diante da formação continuada fazendo o uso do <i>GeoGebra</i> como recurso didático no ensino da geometria espacial para estudantes surdos.</p> |   |
| <p><b>Objetivo Específico</b></p>   | <p>Grupo Focal - Momento Final com os professores de matemática que atendem os estudantes surdos</p>  |
| <p>Analisar os resultados da formação continuada com foco na visualização da geometria espacial, tendo o <i>GeoGebra</i> como recurso pedagógico para o professor de matemática que trabalha com estudantes surdos.</p>       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Relate as contribuições que acredita que o <i>GeoGebra</i> pode oferecer na sua experiência pedagógica a partir da formação?</li> <li>2. Sentiu alguma dificuldade na manipulação do <i>GeoGebra</i>? Em caso afirmativo. Quais?</li> <li>3. Quais são as potencialidades que o uso do <i>GeoGebra</i>, no ensino de geometria espacial, considera relevantes no trato com o estudante surdo?</li> <li>4. A partir da formação como você pretende trabalhar os conteúdos da geometria com sala inclusa com estudantes surdos?</li> <li>5. Como você avalia a formação continuada?</li> <li>6. Além das questões acima, você tem algumas considerações a acrescentar? (Suas expectativas foram contempladas? Sugestões de melhoria). Comente.</li> </ol> |

## APÊNDICE H - Formação Continuada com os Professores

### ➤ Plano de Curso: Dia 26/10/2019

1. Tema: Palestra com professor convidado sobre o *GeoGebra* e a Geometria.
2. Objetivo: Identificar, manipular, reconhecer e apresentar as ferramentas disponíveis no *GeoGebra* aos professores participantes.
3. Conteúdo: Exploração do *Software GeoGebra*.
4. Duração: 2h.
5. Recursos: Uso de ferramentas audiovisuais - *data show*, celular, computadores do laboratório da escola campo - além de quadro-branco, pincel, folha A4 e apostila com a sequência dos slides.
6. Metodologia: Aula expositiva e dialogada, desenvolvida a partir da seguinte didática:
  - a) Apresentação das ferramentas do *software GeoGebra*, como apoio principal na formulação e conjecturas pedagógicas, com os conteúdos a serem trabalhados nos encontros seguintes.
  - b) Instalação desse *software* no celular dos participantes e nos computadores do laboratório da escola.
7. Avaliação: Aspectos subjetivos - presença, participação e interação -, uso/manipulação de forma correta das ferramentas tecnológicas, manipulação das ferramentas tecnológicas apresentadas por meio da aprendizagem entre iguais (troca de experiências entre os participantes).

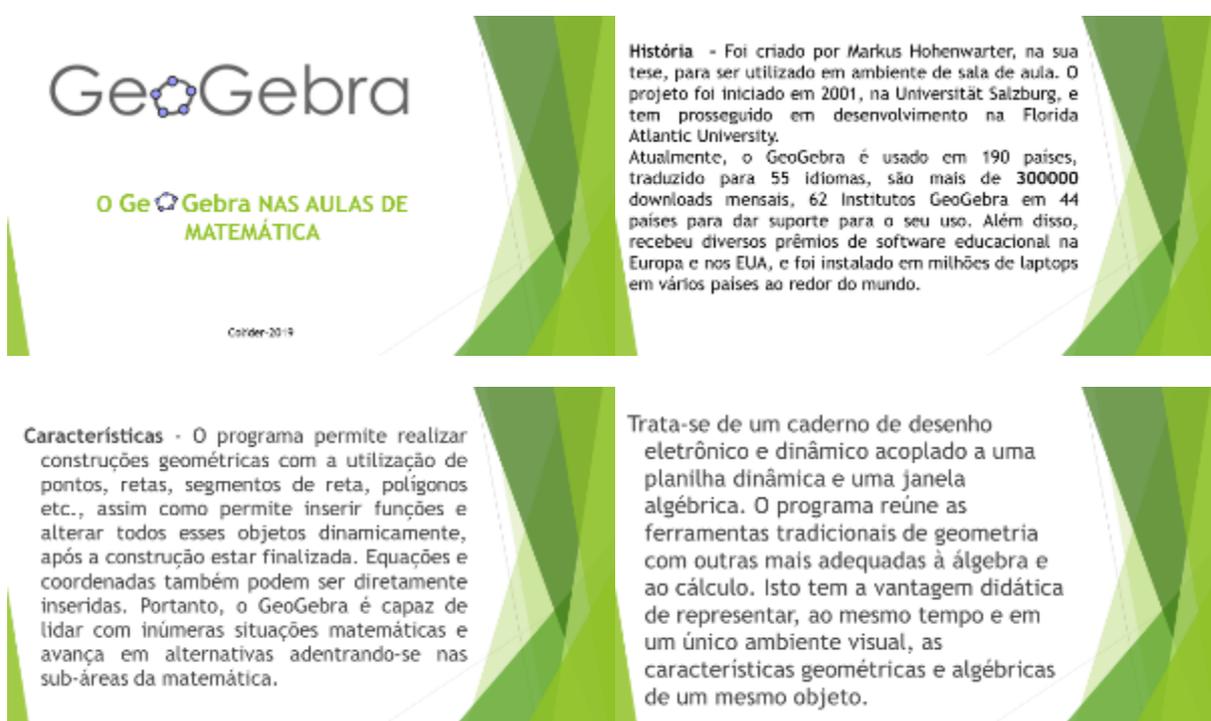
### Atividades do Dia 01- Esboço da palestra

Na forma de slides, apresentaram-se o *GeoGebra* e o seu conjunto de ferramentas para um potencial uso dos professores nas demais subáreas da Matemática conforme suas necessidades, especialmente na Geometria. Os docentes foram orientados sobre a instalação do citado *software* tanto nos celulares como nos

computadores. Ademais, disponibilizaram-se materiais retirados da internet em sites oficiais do próprio recurso tecnológico em questão.

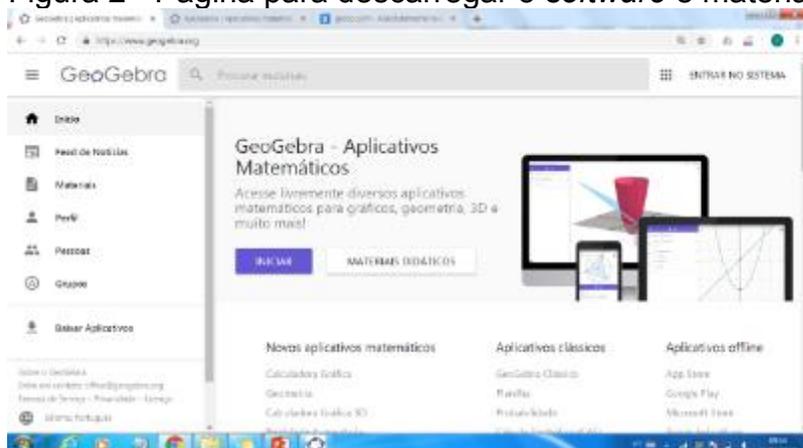
Findas as instalações, realizou-se uma abordagem de reconhecimento e manuseio e como encontrar as ferramentas disponíveis no *software*. Nesse momento, os professores foram direcionados a construir, de forma livre e independente, objetos com o intuito de aproximá-los e familiarizá-los com o *software*, pois este requer coordenação motora com o uso do *mouse*.

Figura 1 - Slides de apresentação do curso contendo histórico e a layout, incluindo algumas funções



Fonte: Da autora, a partir da janela do *GeoGebra* (2019).

Figura 2 - Página para descarregar o *software* e materiais disponíveis na rede



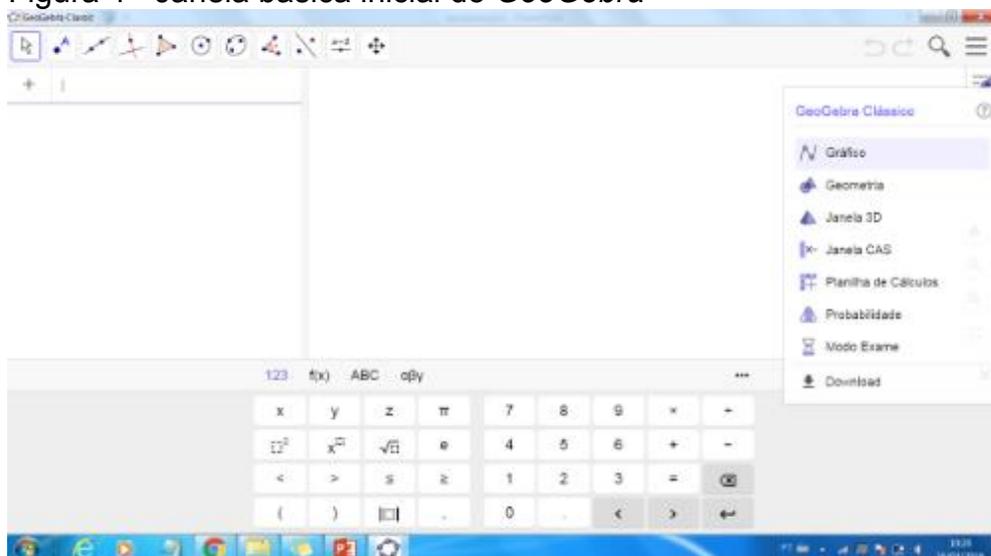
Fonte: Da autora a partir da janela do *GeoGebra* (2019).

Figura 3 - Página [www.oGeoGebra.com.br](http://www.oGeoGebra.com.br) divulgando o curso nacional do *GeoGebra*



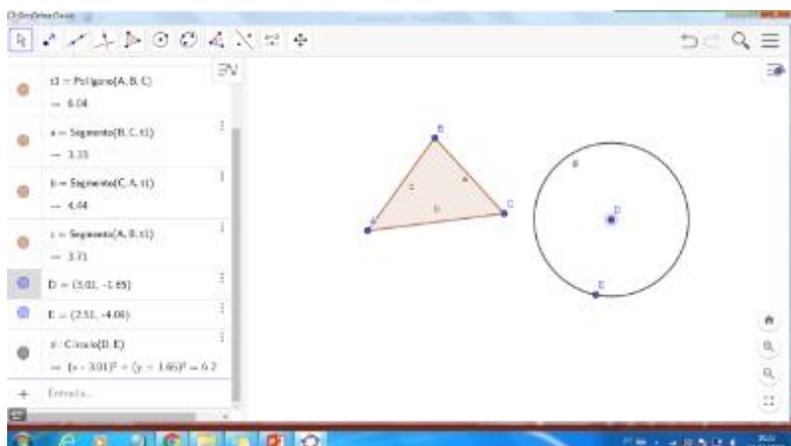
Fonte: Da autora, a partir da janela do *GeoGebra* (2019).

Figura 4 - Janela básica inicial do *GeoGebra*



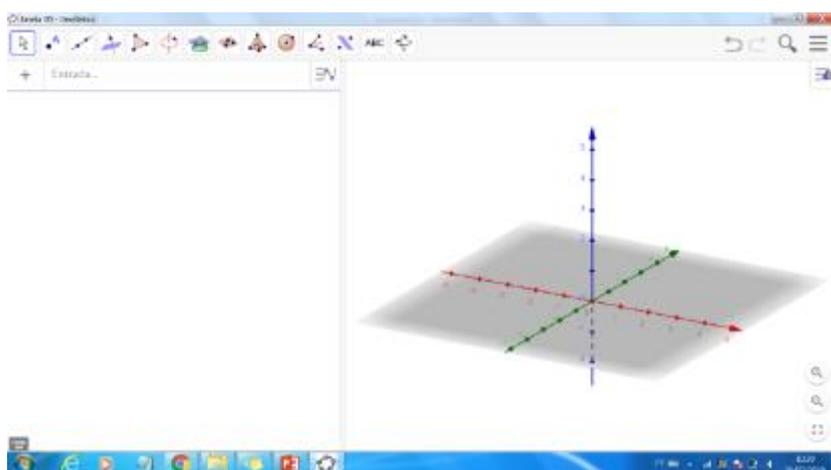
Fonte: Da autora, a partir da janela do *GeoGebra* (2019).

Figura 5 - Construindo figuras básicas no *GeoGebra*, Geometria no plano, um triângulo e um círculo



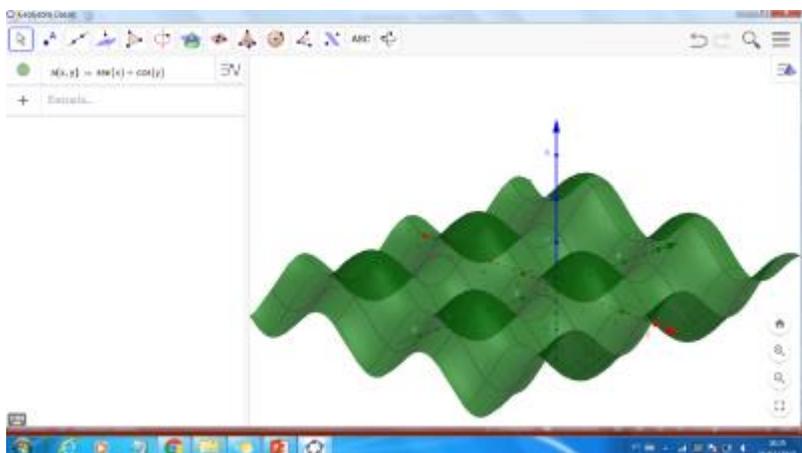
Fonte: Da autora, a partir da janela do *GeoGebra* (2019).

Figura 6 - Janela tridimensional para o trabalho com a Geometria Espacial



Fonte: Da autora, a partir da janela do *GeoGebra* (2019).

Figura 7 - Exemplo de figuras do espaço a partir de funções de duas variáveis como demonstração



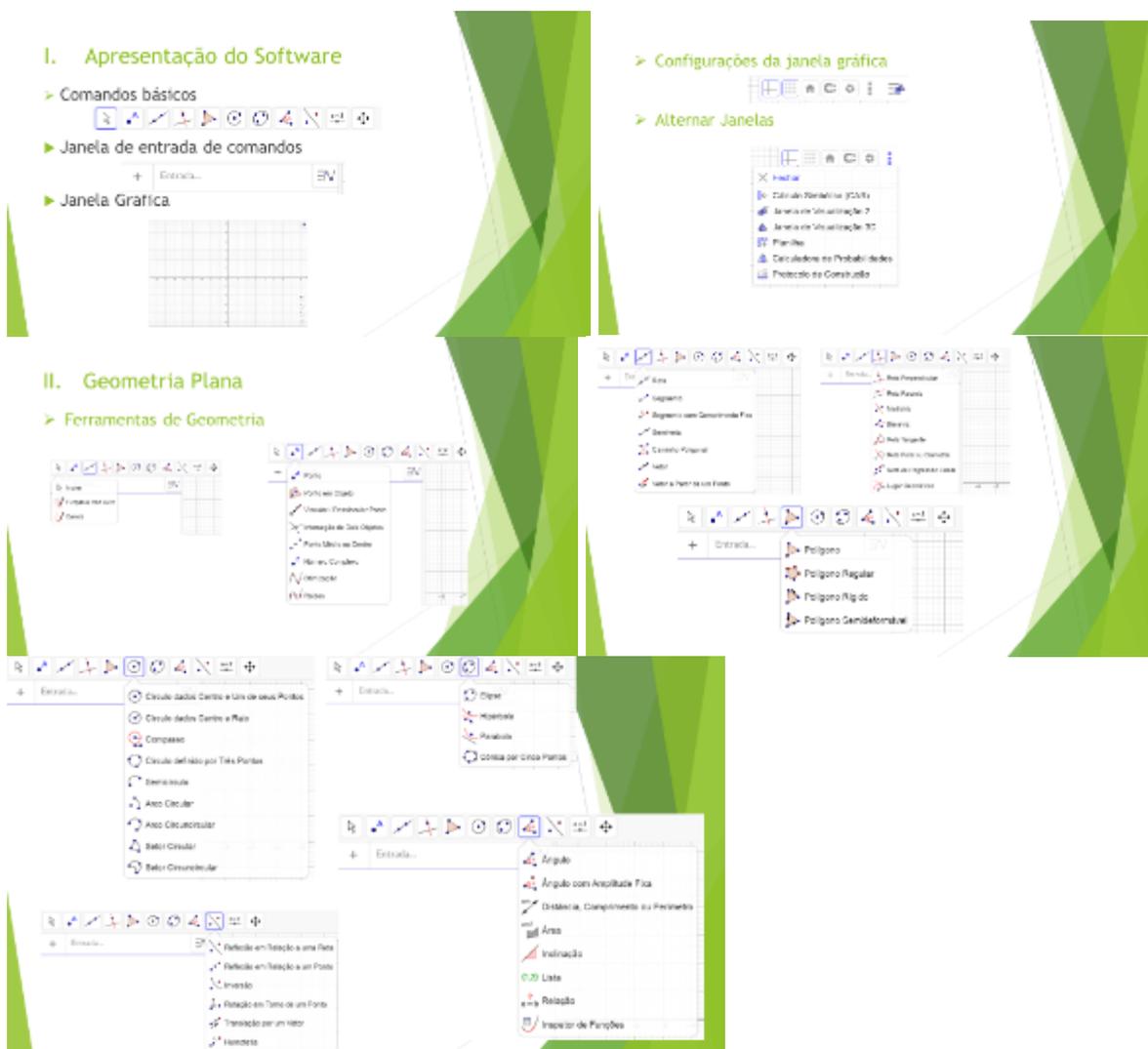
Fonte: Da autora, a partir da janela do *GeoGebra* (2019).

Figura 8 - Aplicativo do *GeoGebra* disponível para smartphones



Fonte: Da autora, a partir de smartphones (2019).

Figura 9 - Apresentação das ferramentas básicas do GeoGebra



Fonte: Da autora, a partir da janela do GeoGebra (2019).

Figura 10 - Material em formato de livro digital e interativo, disponível na página do GeoGebra, em nível internacional



Fonte: Da autora, a partir da janela do GeoGebra (2019).

➤ **Plano de Curso: Dia 26/10/2019-Continuação**

1. Tema: Geometria Plana
2. Objetivo: Identificar, estruturar e levantar características dentro da axiomática sobre o estudo de polígonos, conforme previstos na BNCC<sup>2</sup> 2017, para o Ensino Médio, pelas habilidades (EM13MAT505)<sup>3</sup> e (EM13MAT506<sup>4</sup>).
3. Conteúdo: Realizar estudos sobre triângulos, congruências, ângulos, bem como estudos de polígonos, associando a aplicabilidade do *Software GeoGebra*.
4. Duração: 2h
5. Recursos: Uso de ferramentas audiovisuais - computador, *data show*, celular, computadores do laboratório da escola campo -, além de quadro branco, pincel, folha A4.
6. Metodologia: Aula expositiva e dialogada com a pesquisadora, seguida de uma prática em que os participantes tiveram as seguintes sequências didáticas:
  - a) Apresentação do *software GeoGebra* e suas ferramentas como suporte para o ensino e a aprendizagem da Geometria Plana e estudo dos polígonos.
  - b) Uso e manipulação das ferramentas tecnológicas a partir do *software* e instigação para práxis pedagógica.
7. Avaliação: Aspectos subjetivos - presença, participação e interação -, uso/manipulação de forma correta das ferramentas tecnológicas, manipulação das ferramentas tecnológicas apresentadas por meio da aprendizagem entre iguais

---

<sup>2</sup> Base Nacional Comum Curricular

<sup>3</sup> O primeiro par de letras (EM) indica a etapa de Ensino Médio; o primeiro de números (13), que as habilidades descritas podem ser desenvolvidas em qualquer série do Ensino Médio conforme definição dos currículos. A segunda sequência de letras aponta a área (três letras) ou o componente curricular (duas letras): MAT = Matemática e suas Tecnologias. Os números finais (505 e 506) indicam a competência específica à qual se relacionam a habilidade (1º número) e a sua numeração no conjunto de habilidades relativas a cada competência (dois últimos números).

<sup>4</sup> O primeiro par de letras (EM) aponta a etapa de Ensino Médio; o de números (13), que as habilidades descritas podem ser desenvolvidas em qualquer série do Ensino Médio conforme definição dos currículos. A segunda sequência de letras indica a área (três letras) ou o componente curricular (duas letras): MAT = Matemática e suas Tecnologias. Os números finais (506) mostram a competência específica à qual se relacionam a habilidade (1º número) e a sua numeração no conjunto de habilidades relativas a cada competência (dois últimos números).

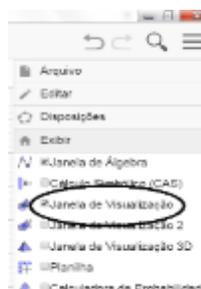
(troca de experiência entre os participantes).

### Atividades do Dia 1 - Continuação- Geometria Plana

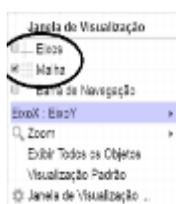
Conjunto básico de atividades direcionadas à formação continuada dos professores de Matemática que atendiam os estudantes surdos no Ensino Médio. Tais atividades foram formuladas em nível de iniciação ao estudo da Geometria, no *GeoGebra*, introduzindo a métrica e a axiomática. São noções fundamentais que possibilitam ao professor levar o estudante a questionamentos, levantar as hipóteses sobre os alicerces da Geometria.

**Atividade 1:** Construção e avaliação dos tipos de triângulo quanto às medidas dos seus lados e à dos ângulos internos. Os dados utilizados podem diferir dos propostos, que estão descritos de forma pedagógica e intuitiva.

Passos:



1. Ative a janela de visualização e iniba os eixos (clique o botão esquerdo do mouse na janela de visualização e ative somente malha,



mantendo-a ativa, e desative a caixa dos eixos.

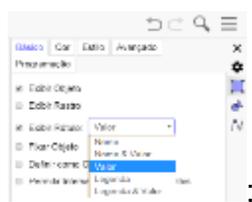
2. Crie três pontos **A**, **B** e **C** sobre a malha acionando a ferramenta ponto.



3. Construa um triângulo utilizando os três pontos criados.

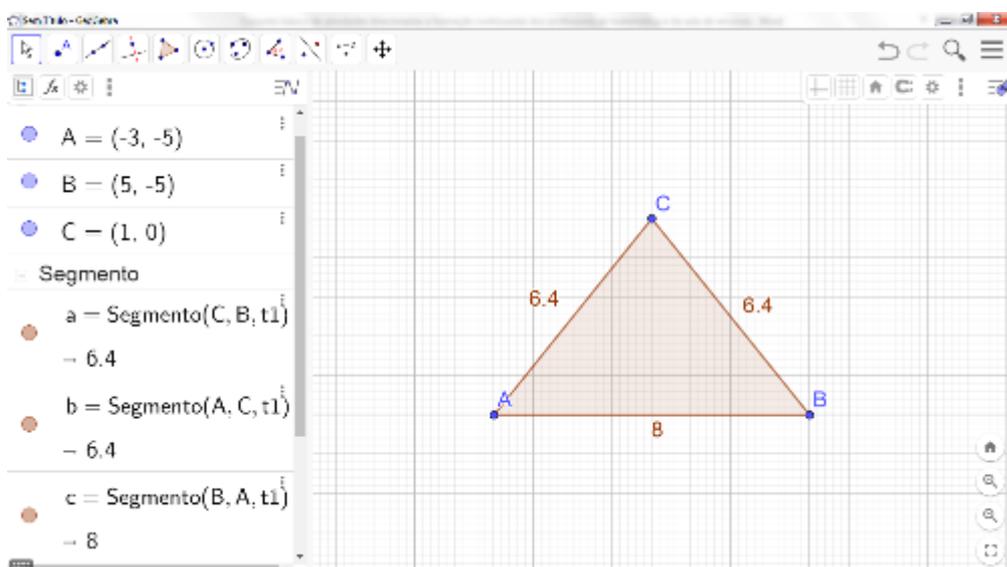
4. Na janela da álgebra, selecione os três segmentos, mantendo pressionada a

tecla Ctrl, clique os segmentos **A**, **B**, **C**, abra as configurações na janela no canto direito superior e escolha exibir o rótulo com valor.



5. Observe a figura abaixo:

Figura 11 - Tipos de triângulo avaliados com o *GeoGebra*



Fonte: Atividade prática desenvolvida pela autora a partir do *Software GeoGebra 6* (2019).

6. Questionamentos: Com base nessa construção, é possível levar o estudante a comparar as formas de um triângulo quanto aos seus lados e classificá-los. Com isso, movê-los sobre a malha, criar triângulos isósceles, equiláteros e escalenos, mover os elementos da figura com a ferramenta mover.

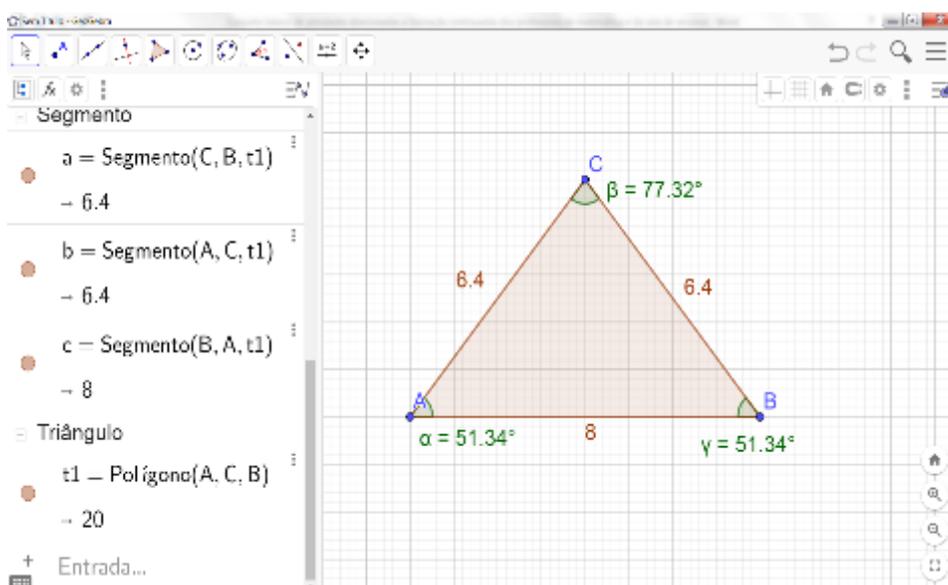


7. Com essa construção, é possível desenvolver o estudo sobre seus ângulos, bastando ao professor orientar os estudantes a acrescentarem as medidas dos ângulos internos do triângulo **ABC**. Para isso, faz-se necessário ativar a



ferramenta ângulo e clicar imediatamente no interior do triângulo para obter esse efeito.

Figura 12 - Avaliando os triângulos pelos seus ângulos internos com o *GeoGebra*



Fonte: Atividade prática desenvolvida pela autora a partir do *software GeoGebra 6* (2019).

8. O professor novamente pode sugerir aos estudantes que, com a ferramenta mover, observem o comportamento do triângulo em relação aos seus lados e ângulos, como, por exemplo, em

- um triângulo isósceles, os ângulos da base são congruentes;
- um triângulo escaleno, os ângulos têm medidas distintas;
- um triângulo equilátero é equiângulo em que todos os ângulos são congruos.

**Atividade 2:** Construção e avaliação da existência de um triângulo e a relação entre seus lados. Verificação da propriedade da existência de um triângulo em que a medida de um lado qualquer não exceda a soma das medidas dos outros dois de seus lados.

Passos:



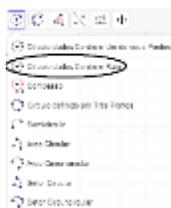
Construir três **Controles Deslizantes** com intervalo de **0 a 10**.



No caso da Figura 13, foram nomeados **A**, **B** e **C**.

- Na janela de visualização, iniba os eixos e a malha clicando nas caixas de seleção.
- Ative a janela gráfica e crie um ponto **A**.

3. Crie uma circunferência com a ferramenta **Círculo dados Centro e Raio**



, definindo o seu centro no ponto **A**, e digite **a** como sendo seu raio.

4. Marque um ponto **B** qualquer sobre a circunferência e, em seguida, oculte a circunferência.

5. Crie uma circunferência com a ferramenta círculo dados centro e raio, definindo o seu centro agora no ponto **B** e digite **b** como sendo seu raio.

6. Novamente, crie uma nova circunferência com centro no ponto **A** e raio **c**.

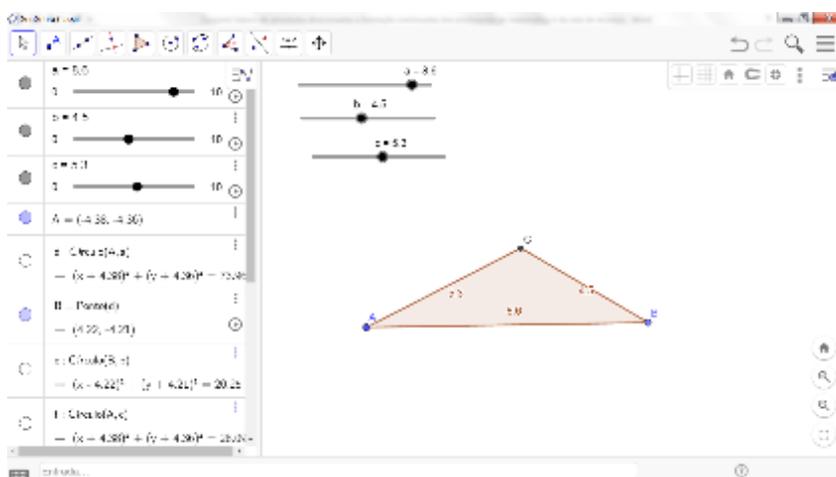
7. Caso as circunferências não se interceptarem, mova os controles deslizantes, **A**, **B** ou **C**, até interceptarem.

8. Marque um ponto **C** em uma das intersecções.

9. Oculte todas as circunferências.

10. Crie um triângulo tendo como vértices os pontos **A**, **B** e **C**.

Figura 13 - Avaliando a existência dos triângulos com o *GeoGebra*



Fonte: Atividade prática desenvolvida pela autora a partir do software *GeoGebra 6* (2019).

11. O professor pode sugerir aos estudantes a discussão da existência e propriedades dos triângulos baseados na construção do triângulo por meio do controle das medidas dos lados. Para isso, é necessário que os alunos movam os controles **A**, **B** ou **C**, independentemente da análise das possibilidades, e verifiquem que a soma das medidas de quaisquer dois lados não pode ser menor que a do terceiro lado.

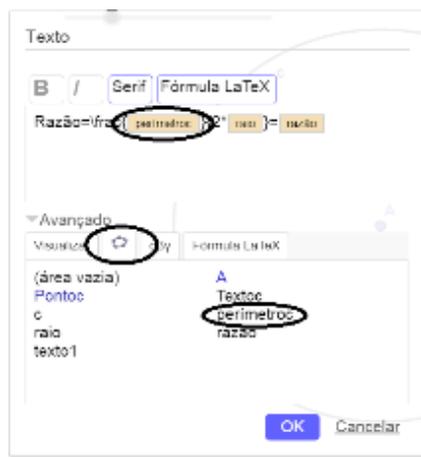
**Atividade 3:** Atividade de reconhecimento da razão que resulta no número  $\pi$ .

Passos:

1. Produza um controle deslizante e denomine-o raio com variação de **0.1** a **10**.
2. Crie um ponto **A** na região central da janela de visualização.
3. Com as ferramentas círculo, dados, centro, e raio crie uma circunferência com centro no ponto **A** e raio=**raio**.



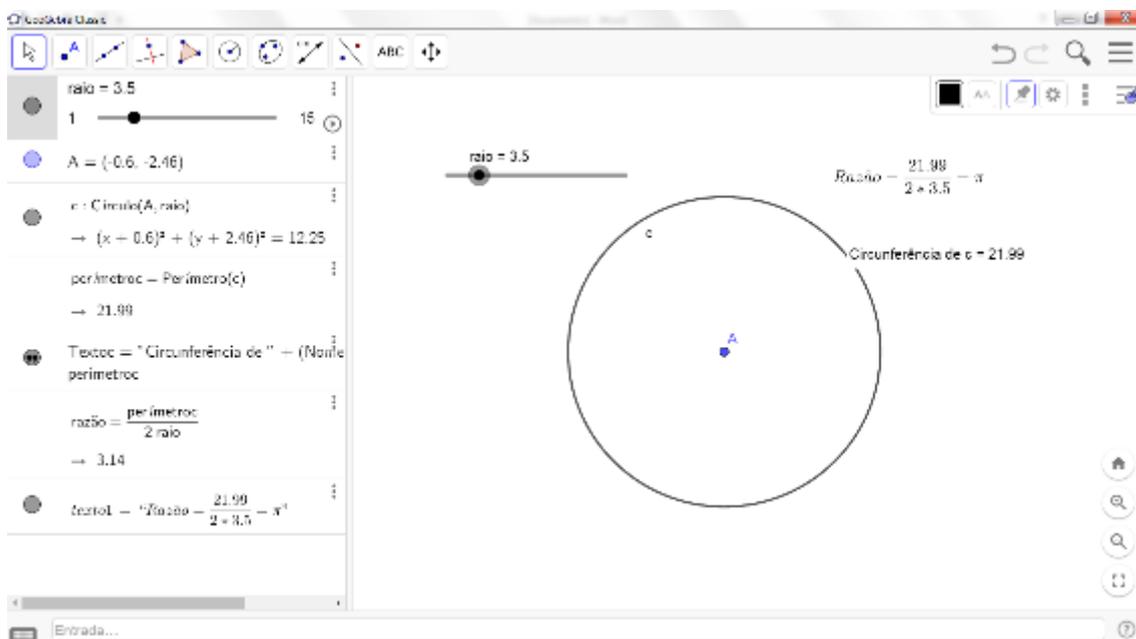
4. Com as ferramentas distância, comprimento ou perímetro, clique a circunferência e obtenha o perímetro ou comprimento da circunferência.
5. No campo de entrada, crie a fórmula  $\text{razão} = \frac{\text{Perímetro}}{2 * \text{raio}}$ ; no *GeoGebra*, que deve ser editado como  $\text{razão} = \frac{\text{perímetro}c}{(2 * \text{raio})}$ .
6. Como forma de interagir visualmente, é possível criar uma expressão textual,



escrevendo  $Razão=\frac{\{\}\{\}}{\{\}\{\}}=$ , em que as partes em destaque, perímetro, raio e razão, precisam ser selecionadas na guia avançado.

7. O professor pode sugerir aos estudantes discutir a invariância da razão entre o comprimento da circunferência e seu diâmetro, que consiste no número  $\pi$ , movendo o controle deslizante nomeado **raio**.

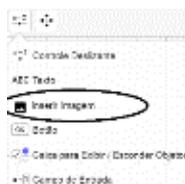
Figura 14 - Estudando a obtenção do número  $\pi$  com o *GeoGebra*



Fonte: Atividade prática desenvolvida pela autora a partir do *software GeoGebra 6* (2019).

**Atividade 4:** Atividade de recreação que permite ao estudante interagir com o *GeoGebra*, inserindo figuras ou imagens obtidas, a partir de câmeras de celulares ou

disponíveis na internet. Ele pode fazer uso de fotos de objetos ou construção de seu cotidiano da sua casa, e essas imagens serem carregadas como um objeto no



*GeoGebra* e, no atalho, inserir imagem . Cabe ao professor sugerir que a imagem carregada seja usada livremente como pano de fundo de construção por parte do estudante.

### ➤ Plano de Curso: Dia 02/11/2019

1. Tema: Geometria Espacial (parte 1)
2. Objetivo: Identificar, estruturar e levantar características dentro da axiomática sobre o estudo de poliedros, cubo e prisma, conforme previstos na BNCC 2017, para o Ensino Médio, pelas habilidades (EM13MAT407), (EM13MAT504) e (EM13MAT309).
3. Conteúdo: Estudo do cubo, prisma, poliedros, suas áreas superficiais e volumes.
4. Duração: 4h
5. Recursos: Uso de ferramentas áudio visuais- computador, *data show*, celular - computadores do laboratório da escola campo -, além de quadro branco, pincel, folha A4.
6. Metodologia: Aula expositiva e dialogada com a pesquisadora, seguida de prática, tendo os participantes as seguintes sequências didáticas:
  - a) Apresentação do *software GeoGebra* e suas ferramentas como suporte para o ensino e aprendizagem da Geometria Espacial e estudo dos polígonos.
  - b) Uso e manipulação das ferramentas tecnológicas a partir do *software* e instigação para práxis pedagógica.
7. Avaliação: Aspectos subjetivos - presença, participação e interação -, uso/

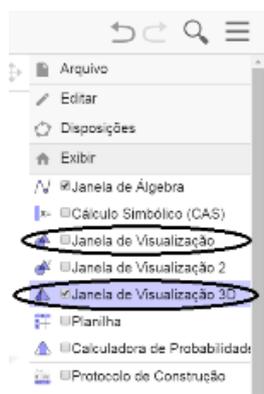
manipulação de forma correta das ferramentas tecnológicas, manipulação das ferramentas tecnológicas apresentadas por meio da aprendizagem entre iguais (troca de experiência entre os participantes).

### Atividades do Dia 02- Geometria Espacial - Parte 1

**Atividade 5:** Estudo do cubo, incluindo a construção, planificação, obtenção da área e do volume e algumas variações.

Passos:

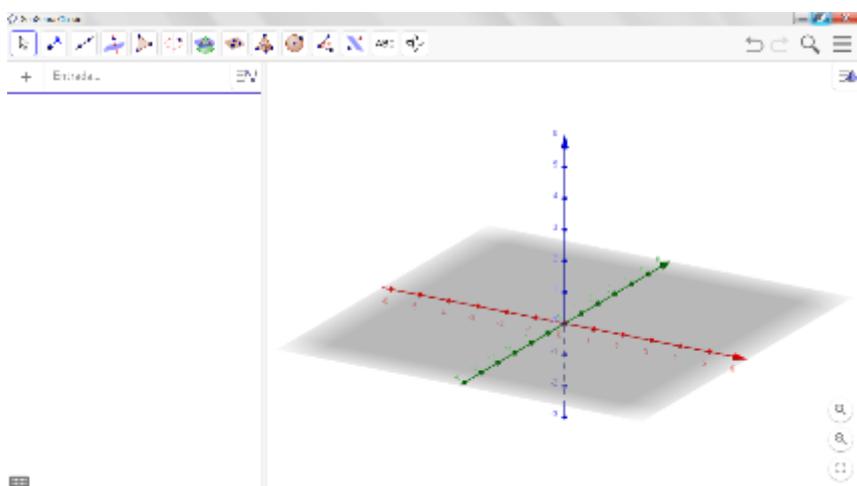
1. Ative a janela de visualização 3D e desmarque a caixa de seleção para janela



de visualização.

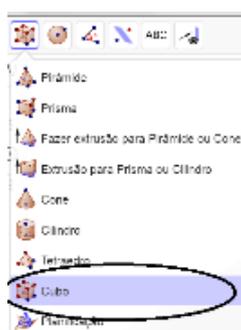
2. Na Figura 15, a tela obtida.

Figura 15 - Janela de terceira dimensão do *GeoGebra*



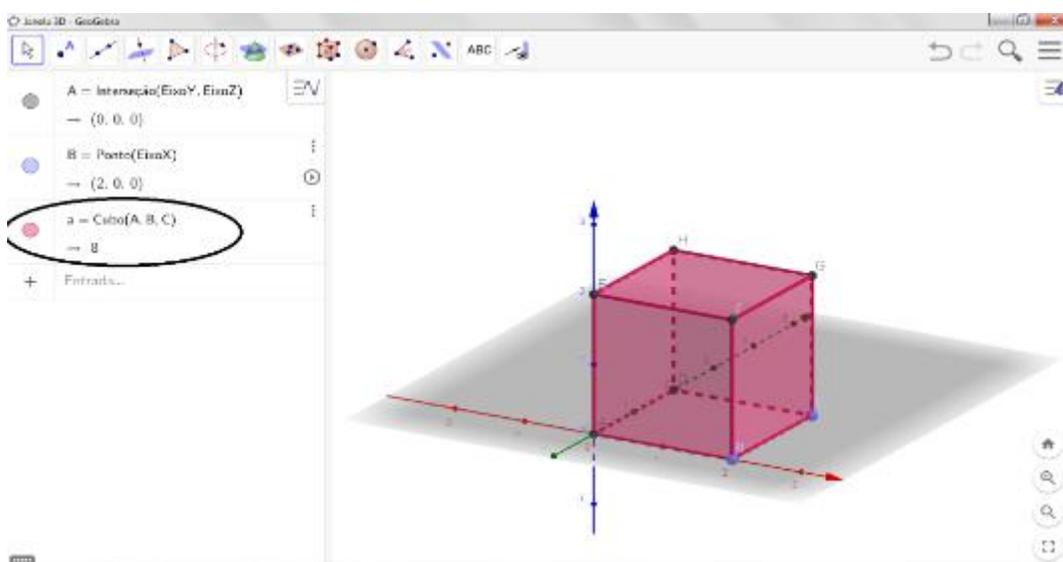
Fonte: Atividade prática desenvolvida pela autora a partir do *software GeoGebra 6* (2019).

3. O controle e o domínio sobre o uso do mouse devem ser redobrados, pois o volume de informações que se apresenta é bem maior e depende principalmente das funções escolhidas para cada operação.
4. Crie dois pontos **A** e **B** no plano xy.



5. Com a ferramenta cubo , clique os pontos **A** e **B** para obter um cubo muito próximo ao da figura a seguir. Em destaque na janela da álgebra, aparece imediatamente o valor do volume do cubo.

Figura 16 - Gerando um cubo a partir do *GeoGebra*

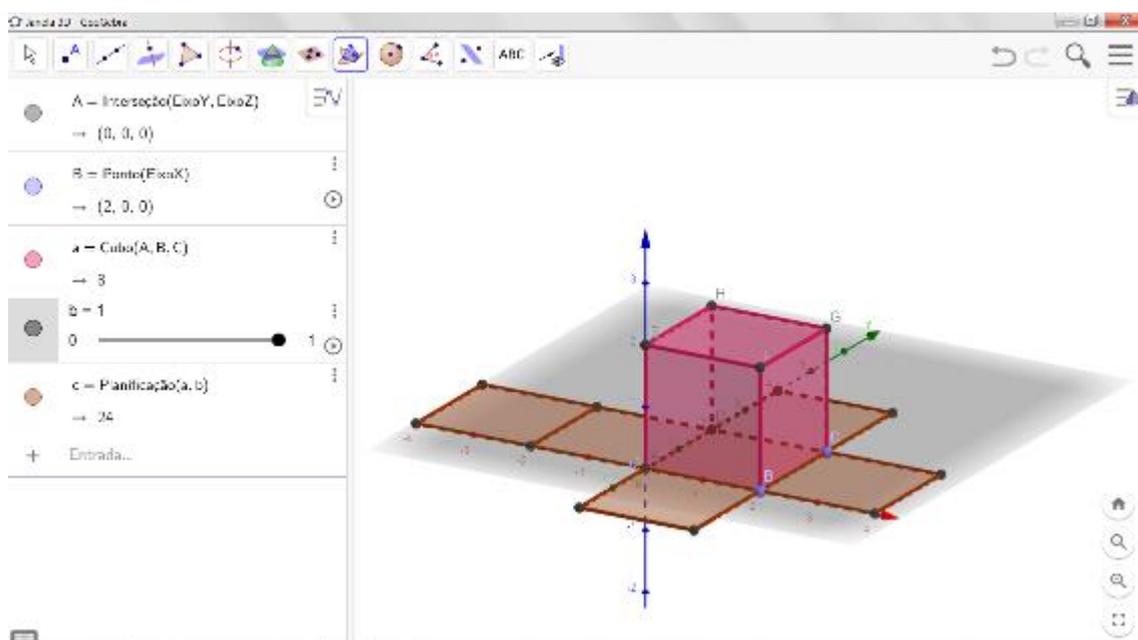


Fonte: Atividade prática desenvolvida pela autora a partir do *software GeoGebra 6* (2019).



6. Com a ferramenta planificação, o GeoGebra cria um controle deslizante na janela da álgebra. É válido afirmar que é uma implementação importante em relação ao GeoGebra 5.0 e apresenta uma forma de planificação projetada pelo programa. Isso não significa que seja a única possível na Figura.

Figura 17 - Planificando um cubo a partir do GeoGebra



Fonte: Atividade prática desenvolvida pela autora a partir do software GeoGebra 6 (2019).

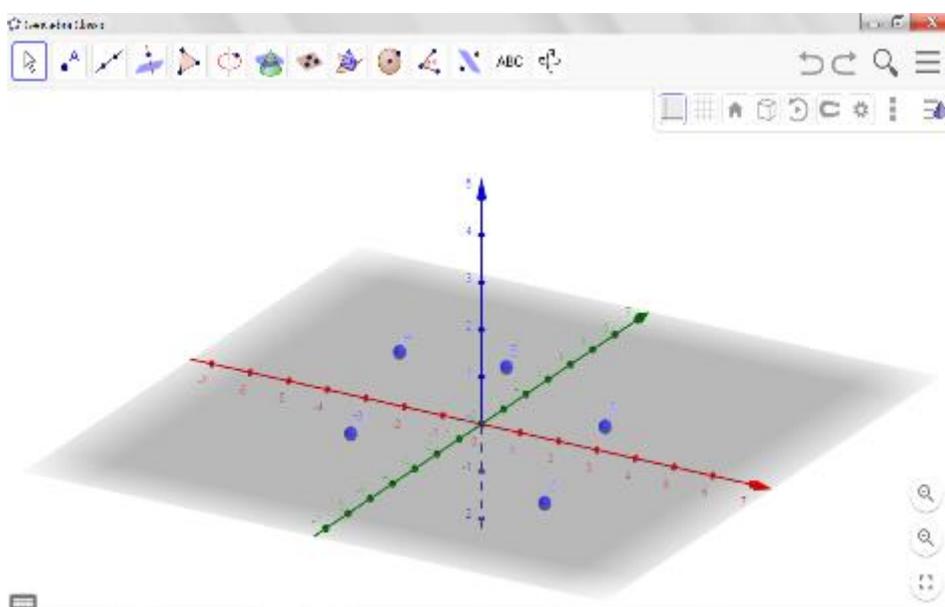
7. Automaticamente, na janela de álgebra, um argumento criado sob o nome planificação explicita imediatamente o valor da área superficial do cubo.
8. O professor, para instigar o estudante, pode solicitar que este mova o cursor criado; nesse caso, nomeado  $\underline{b}$ , para observar a equivalência dos polígonos da planificação com as faces do cubo. Outra possibilidade é variar as posições dos pontos A e/ou B do plano para verificar as variações da área e do volume.

**Atividade 6:** Estudo dos prismas, incluindo a construção, planificação, obtenção da área e do volume e algumas variações.

Passos:

1. Com a janela de visualização 3D ativa.
2. Crie pontos sobre o plano xy, que podem ser A, B, C, D e E.

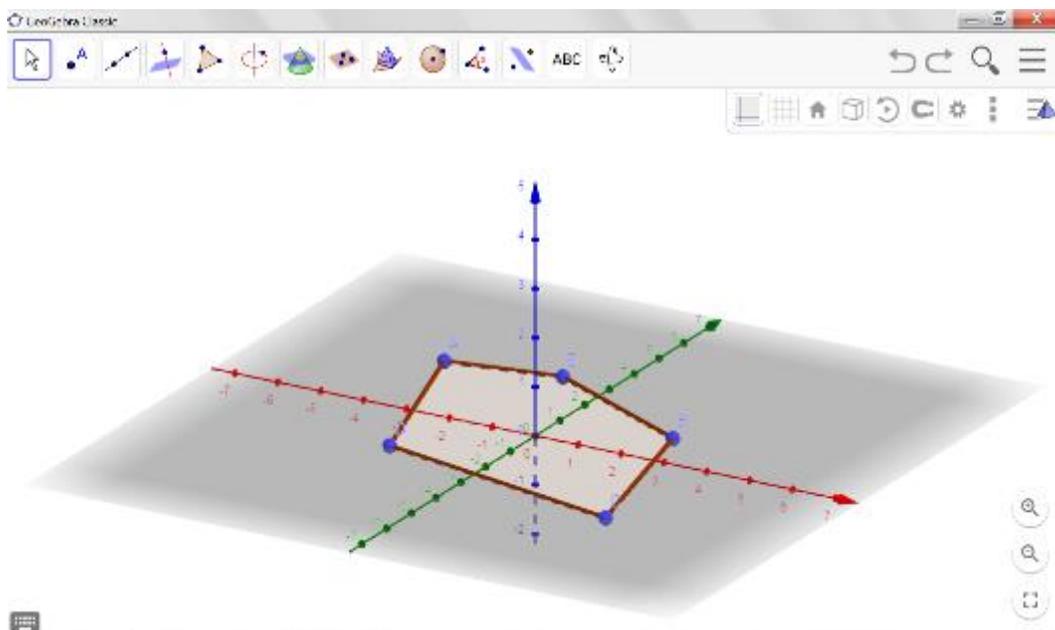
Figura 18 - Criando pontos no plano xy em 3D do *GeoGebra*



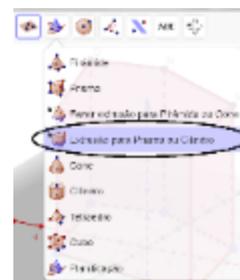
Fonte: Atividade prática desenvolvida pela autora a partir do *software GeoGebra 6* (2019).

3. Crie um polígono ABCDE com a ferramenta polígono,  tomando o cuidado de seguir a ordem anti-horária nos pontos, e obtenha o resultado que pode ser observado na Figura 19.

Figura 19 - Criando um polígono a partir dos pontos no plano xy em 3D do *GeoGebra*

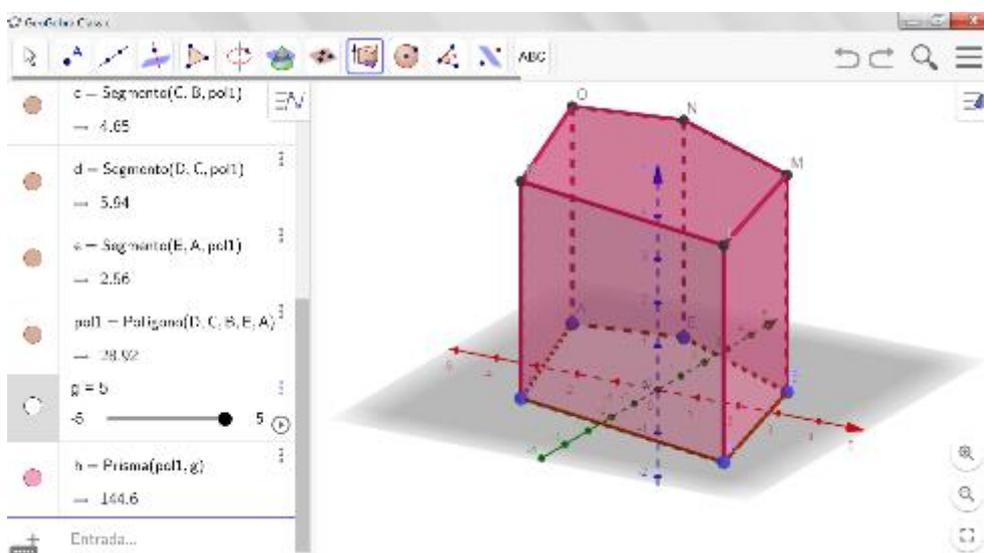


Fonte: Atividade prática desenvolvida pela autora a partir do *software GeoGebra 6*. (2019).

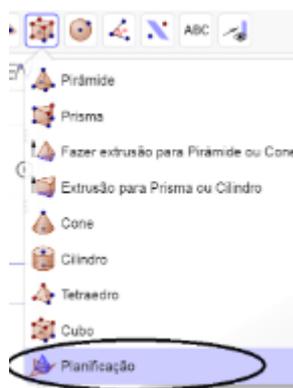


- Com a ferramenta extrusão para prisma ou cilindro, clique a região do interior do polígono e se abrirá uma caixa solicitando a altura do prisma. Como exemplo, defina como sendo 5 e, automaticamente, será criado um controle deslizante  $g$  na janela da álgebra, obtendo-se a representação gráfica conforme Figura 20.

Figura 20 - Criando um prisma a partir do polígono 3D do *GeoGebra* usando a extrusão

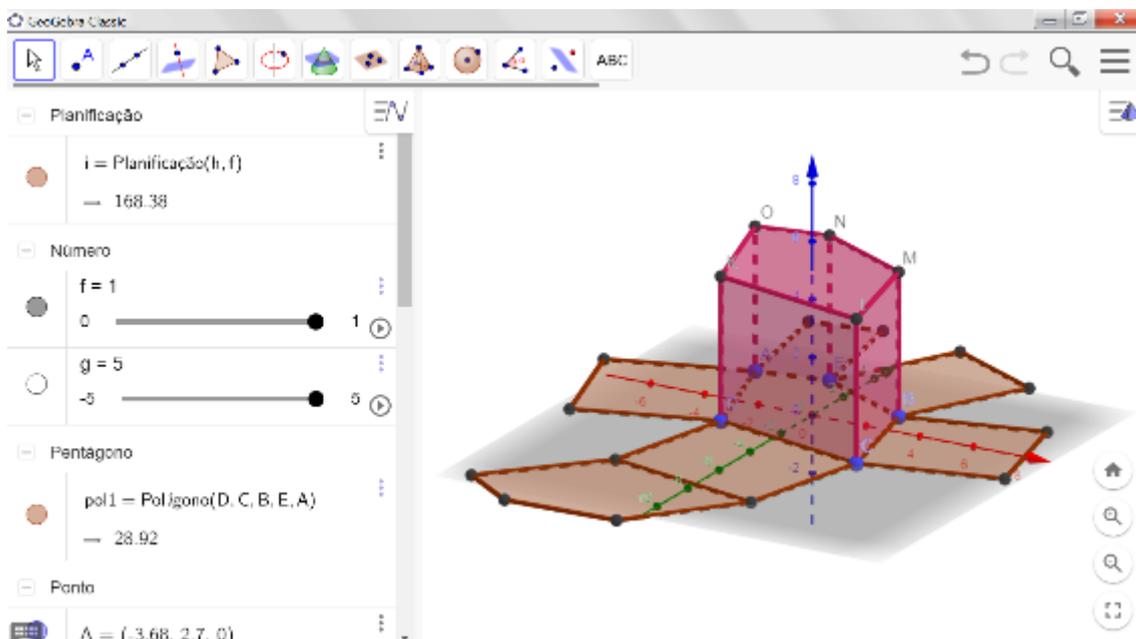


Fonte: Atividade prática desenvolvida pela autora a partir do *software GeoGebra 6* (2019).



5. Com a ferramenta planificação, o *GeoGebra* cria um controle deslizante na janela da álgebra e apresenta uma forma de planificação projetada pelo programa. Isso não significa que seja a única possível, conforme mostra o prisma planificado na Figura 21.

Figura 21 - Planificação de um prisma no *GeoGebra*



Fonte: Atividade prática desenvolvida pela autora a partir do *software GeoGebra 6* (2019).

6. Automaticamente, na janela de álgebra, um argumento criado sob o nome planificação explicita imediatamente o valor da área superficial do prisma.
7. O professor, como forma de instigar o estudante, pode lhe solicitar que:
  - a. Mova o cursor criado na janela da álgebra nomeado  $f$  para observar a equivalência dos polígonos da planificação com as faces do prisma.
  - b. Varie as posições dos pontos que são vértices do polígono inicial do plano que compõe a base do prisma para verificar as variações da área e do volume.
  - c. Mova o controle deslizante  $g$  da figura para observar a variação do volume e da área superficial em relação à altura do sólido.

➤ **Plano de Curso: Dia 15/11/2019**

1. Tema: Geometria Espacial (parte 2)
2. Objetivo: Identificar, estruturar e levantar características dentro da axiomática sobre o estudo de poliedros, pirâmides, conforme previstos na BNCC 2017 para o Ensino Médio, pelas habilidades (EM13MAT407), (EM13MAT504) e (EM13MAT309).
3. Conteúdo: Estudo das pirâmides, poliedros, suas áreas superficiais e volumes, bem como suas variações.
4. Duração: 4h
5. Recursos: Uso de ferramentas áudio visuais - computador, *data show*, celular, computadores do laboratório da escola campo -, além de quadro branco, pincel, folha A4.
6. Metodologia: Aula expositiva e dialogada com a pesquisadora, seguida de prática, sendo que os participantes tiveram as seguintes sequências didáticas:
  - c) Apresentação do *software GeoGebra* e suas ferramentas como suporte para o ensino aprendizagem da Geometria Espacial e estudo dos polígonos.
  - d) Uso e manipulação das ferramentas tecnológicas a partir do *software* e instigação para práxis pedagógica.
7. Avaliação: Aspectos subjetivos - presença, participação e interação -, uso/ manipulação de forma correta das ferramentas tecnológicas, manipulação das ferramentas tecnológicas apresentadas e aprendizagem entre os iguais.

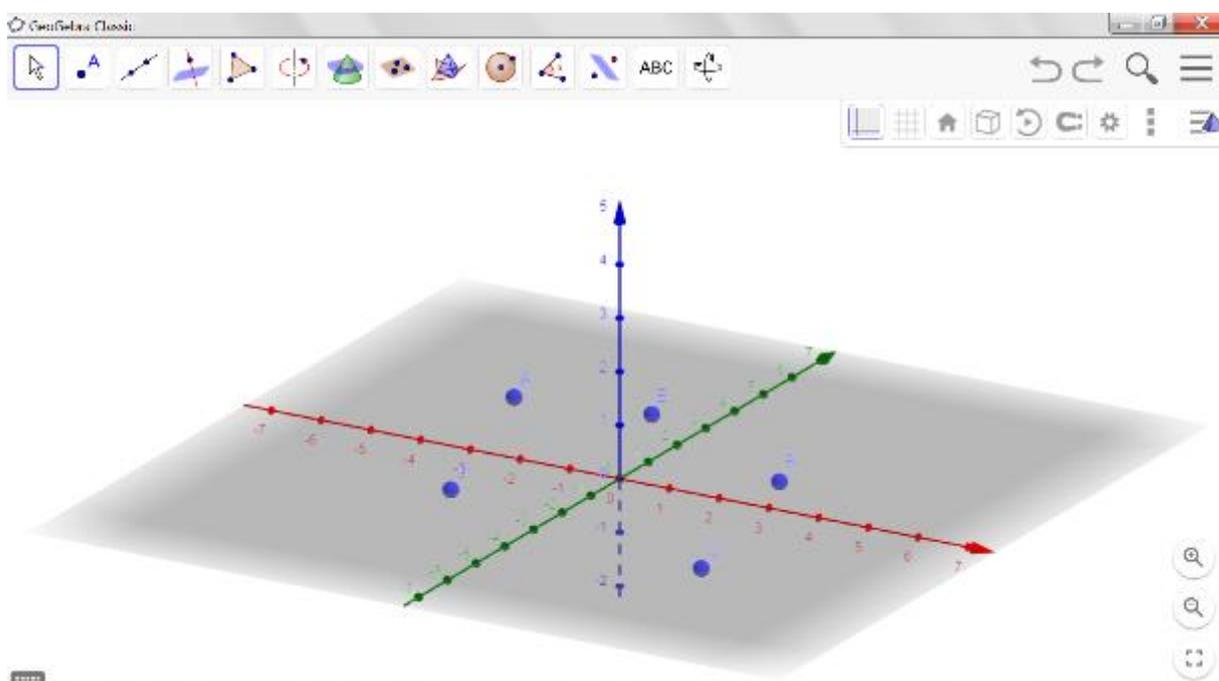
## Atividades do Dia 15/11/2019 - Geometria Espacial - Parte 2

**Atividade 7:** Estudo das pirâmides, utilizando a ferramenta extrusão para pirâmide ou cone, incluindo a construção, planificação, obtenção da área e do volume e algumas variações.

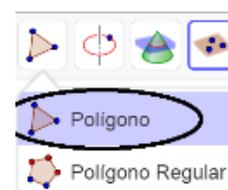
Passos:

1. Com a janela de visualização 3D ativa.
2. Crie pontos sobre o plano xy, que podem ser A, B, C, D e E.

Figura 22 - Criando pontos no plano xy em 3D do *GeoGebra*

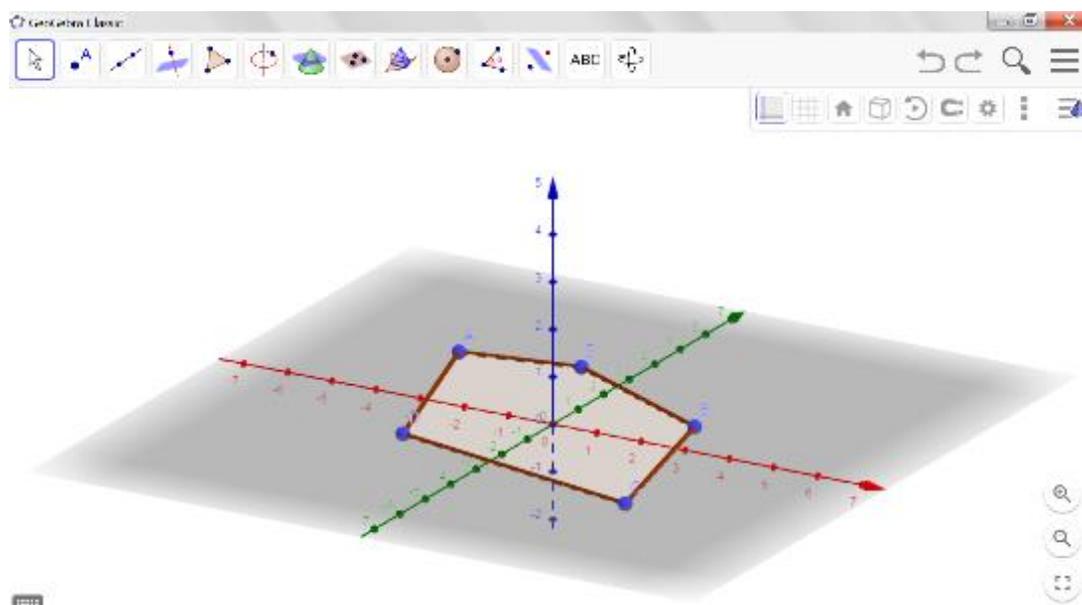


Fonte: Atividade prática desenvolvida pela autora a partir do *software GeoGebra 6* (2019).

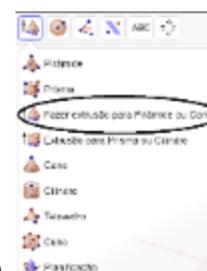


3. Crie um polígono ABCDE com a ferramenta polígono, tomando o cuidado de seguir a ordem anti-horária nos pontos, e obtenha o resultado que pode ser observado na Figura 23.

Figura 23 - Criando um polígono a partir dos pontos no plano xy em 3D do *GeoGebra*

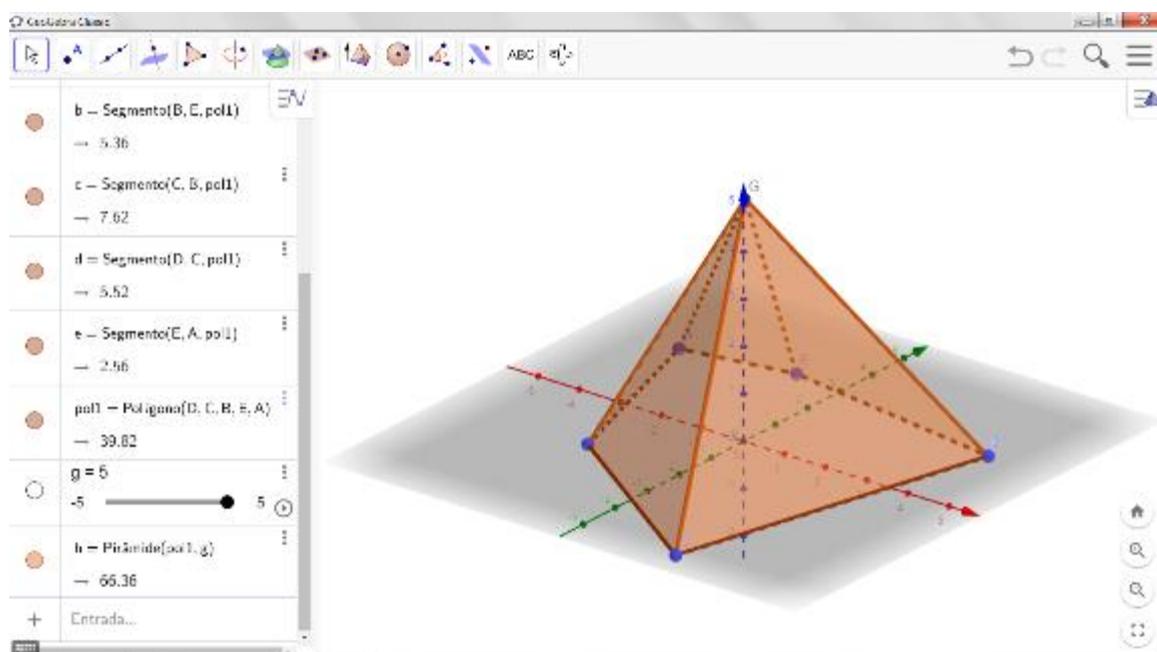


Fonte: Atividade prática desenvolvida pela autora a partir do *software GeoGebra 6* (2019).

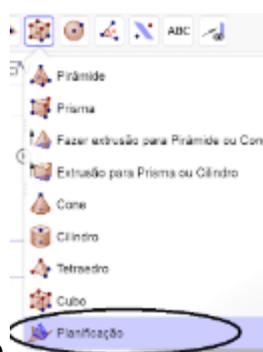


- Com a ferramenta extrusão para pirâmide ou cone , clique na região do interior do polígono e se abrirá uma caixa solicitando a altura da pirâmide. Como exemplo, defina como sendo 5 e, automaticamente, será criado um controle deslizante  $g$  na janela da álgebra e obtenha a seguinte representação gráfica.

Figura 24 - Criação de uma pirâmide no *GeoGebra* partindo da ferramenta extrusão para pirâmide ou cone

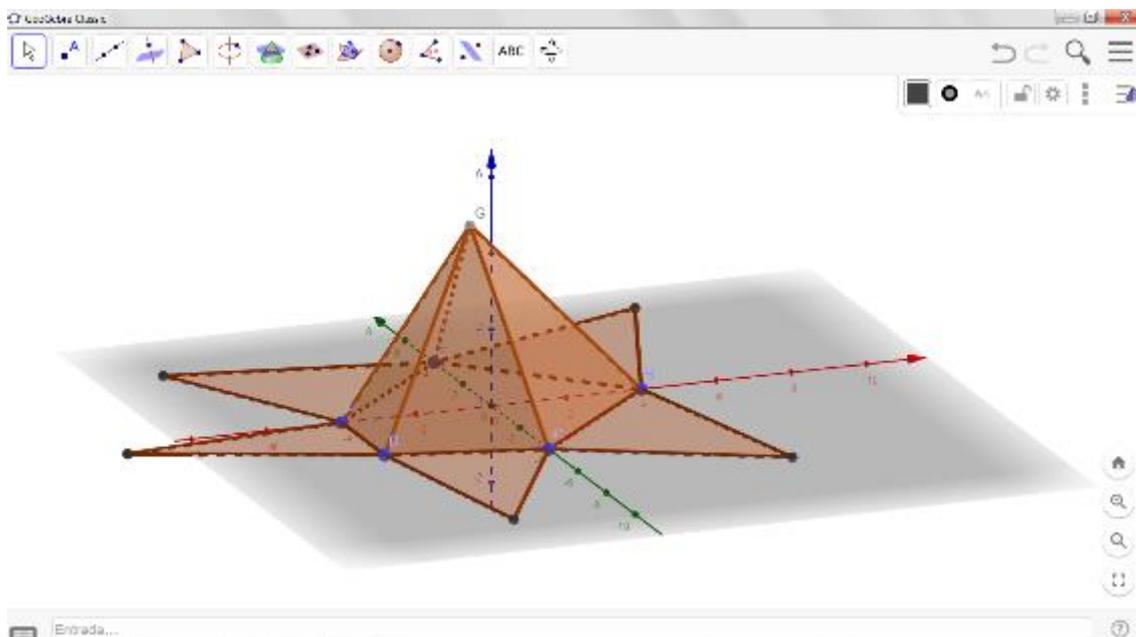


Fonte: Atividade prática desenvolvida pela autora a partir do *software GeoGebra 6* (2019).



5. Com a ferramenta planificação , o *GeoGebra* cria um controle deslizante na janela da álgebra  $f$  e apresenta uma forma de planificação projetada pelo programa. Isso não significa que seja a única possível, conforme mostra a pirâmide planificada na Figura 25.

Figura 25 - Planificação de uma pirâmide no *GeoGebra*

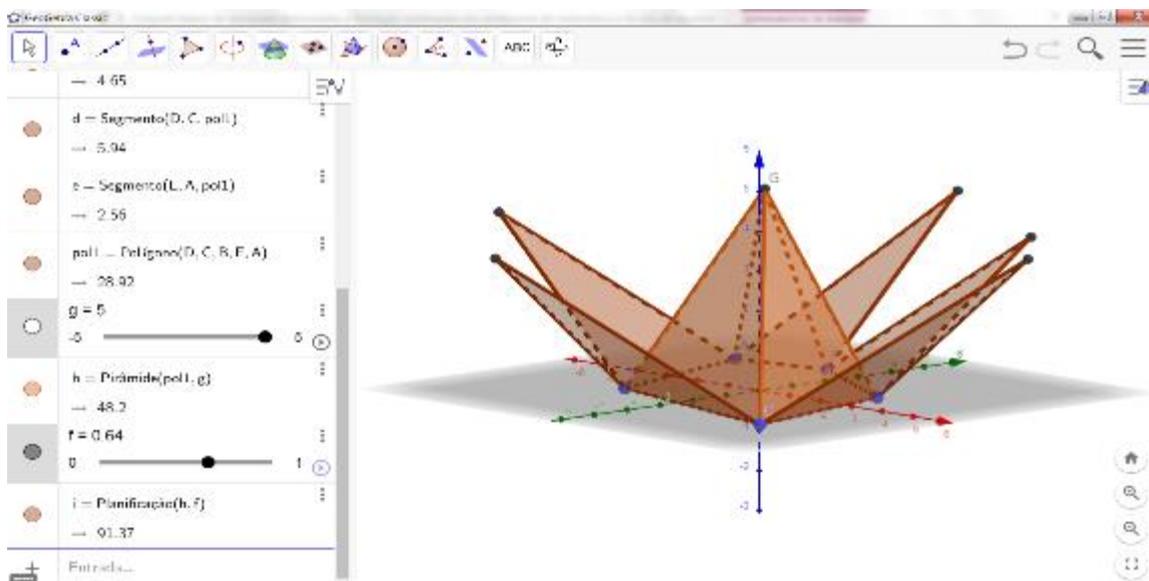


Fonte: Atividade prática desenvolvida pela autora a partir do *software GeoGebra 6* (2019).

6. Automaticamente, na janela de álgebra, um argumento criado sob o nome planificação explicita imediatamente o valor da área superficial da pirâmide.
7. O professor, como forma de instigar o estudante, pode lhe solicitar que:
  - a. Mova o cursor criado na janela da álgebra; nesse caso, nomeado  $f_1$ , em destaque na janela da álgebra da Figura 26, para observar a equivalência dos polígonos da planificação com as faces da pirâmide.
  - b. Varie as posições dos pontos que são vértices do polígono inicial do plano que compõe a base da pirâmide para verificar as variações da área e do volume.
  - c. Mova o controle deslizante  $g$  da figura para observar a variação do volume e da área superficial em relação à altura do sólido.

É válido observar que o recurso de extrusão do *GeoGebra* para pirâmides posiciona seu vértice sobre uma perpendicular que intercepta o baricentro do polígono que compõe a sua base. Por isso, o deslocamento do vértice só pode acontecer sobre essa perpendicular.

Figura 26 - Movimento de planificação de uma pirâmide no *GeoGebra*



Fonte: Atividade prática desenvolvida pela autora a partir do *software GeoGebra 6* (2019).

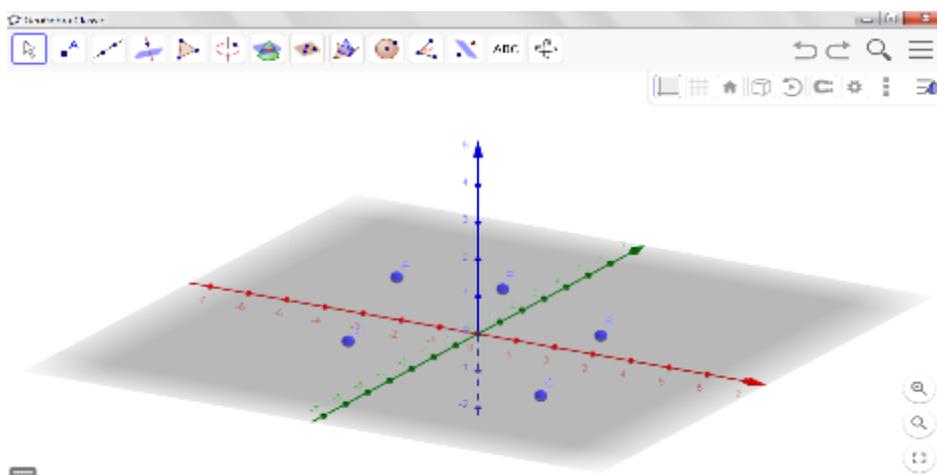
É possível uma variação dessa construção da pirâmide na próxima atividade.

**Atividade 8:** Estudo das pirâmides, incluindo a construção, planificação, obtenção da área e do volume e algumas variações com vértice livre.

Passos:

1. Com a janela de visualização 3D ativa.
2. Crie pontos sobre o plano xy, que podem ser A, B, C, D e E.

Figura 27 - Criando pontos no plano xy em 3D do *GeoGebra*



Fonte: Atividade prática desenvolvida pela autora a partir do *software GeoGebra 6* (2019).

3. Crie um polígono ABCDE com a ferramenta polígono, tomando o cuidado de seguir a ordem anti-horária nos pontos, e obtenha o resultado que pode ser observado na Figura 28.

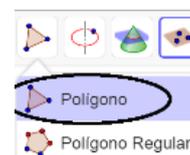
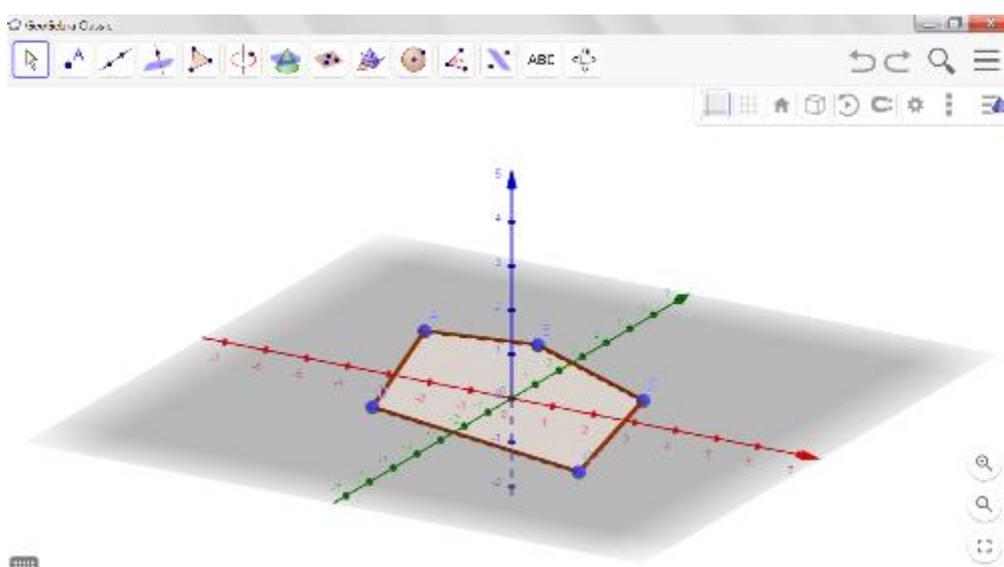


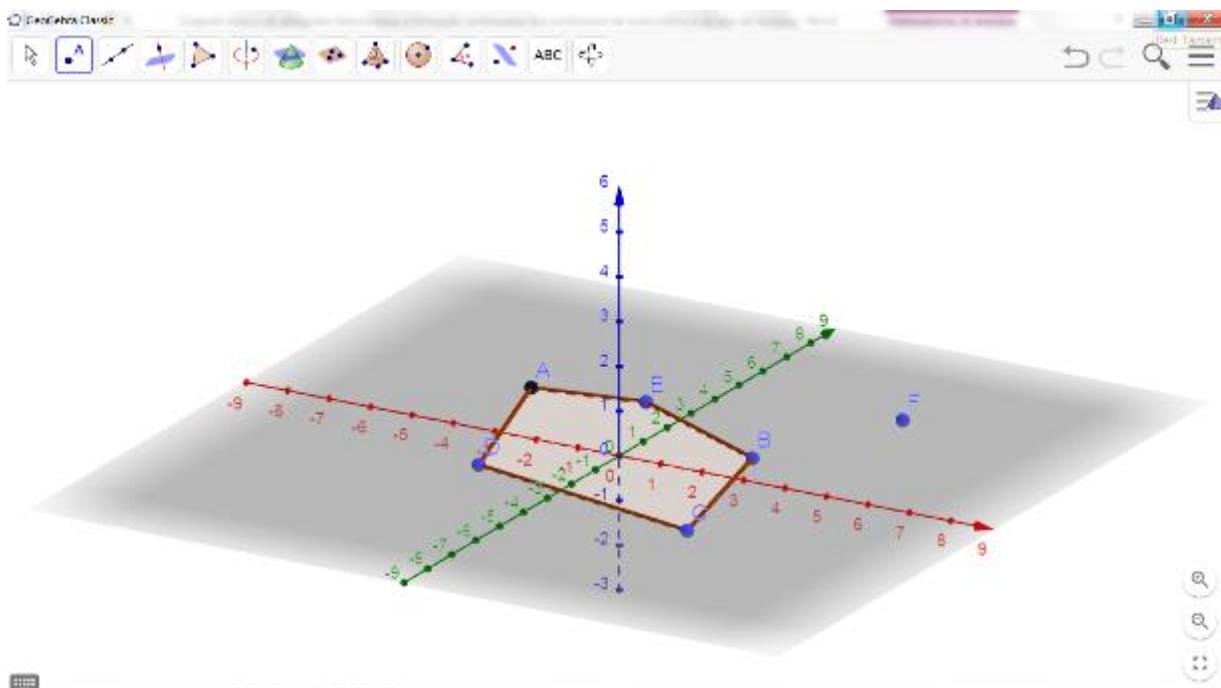
Figura 28 - Criando um polígono a partir dos pontos no plano xy em 3D do *GeoGebra*



Fonte: Atividade prática desenvolvida pela autora a partir do *software GeoGebra 6* (2019).

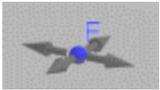
4. Crie um ponto F no plano externo à região poligonal.

Figura 29 - Criando um ponto F para ser definido como vértice da pirâmide no GeoGebra



Fonte: Atividade prática desenvolvida pela autora a partir do *software GeoGebra 6* (2019).

5. Com a ferramenta mover ativada (pode ser acionada com a tecla esc do

teclado) com cliques, é possível alternar o movimento horizontal  e

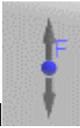
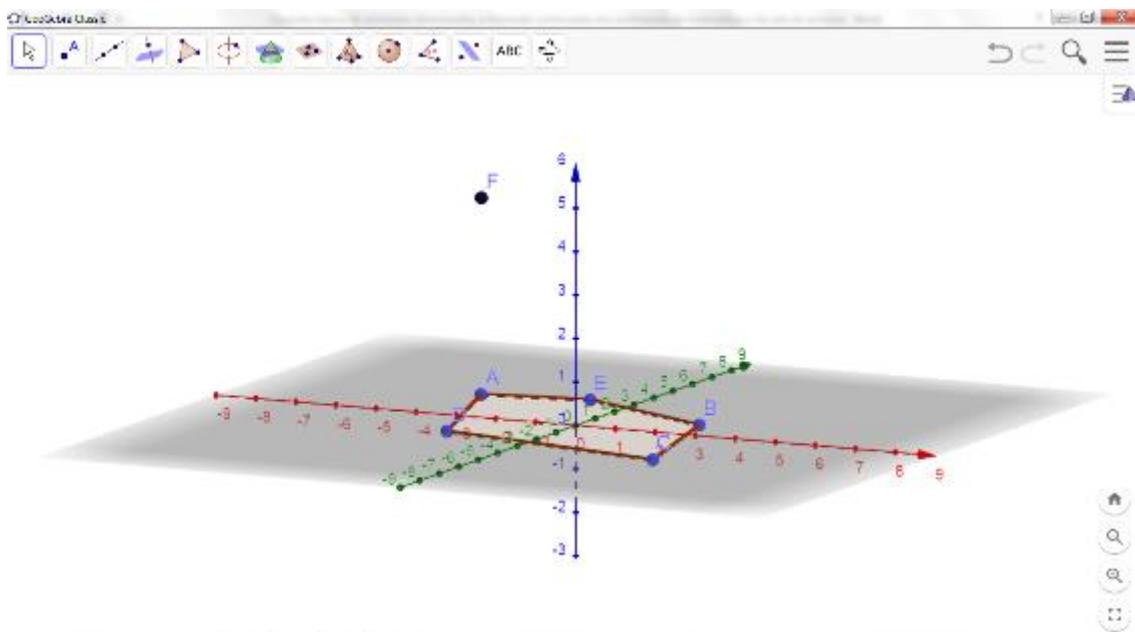
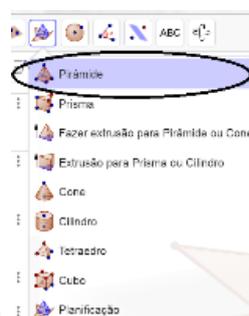
o vertical  de pontos. Logo, move-se esse ponto obtendo uma determinada altura em relação ao plano.

Figura 30 - Movendo o ponto F na direção vertical no *GeoGebra*

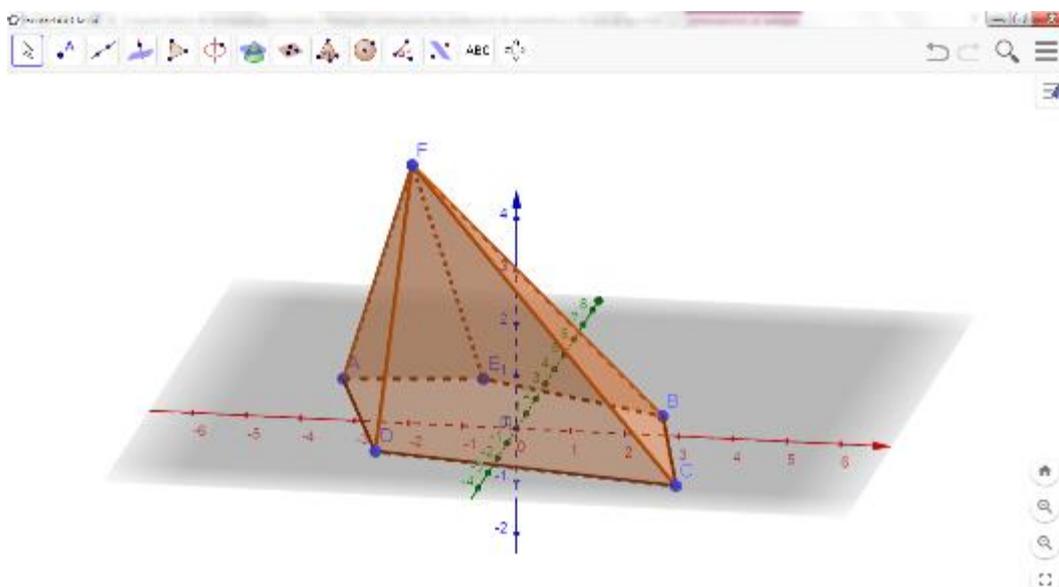


Fonte: Atividade prática desenvolvida pela autora a partir do *software GeoGebra 6* (2019).



6. Selecione a ferramenta pirâmide e, em seguida, a região do interior do polígono e depois no ponto f, obtendo a seguinte representação gráfica.

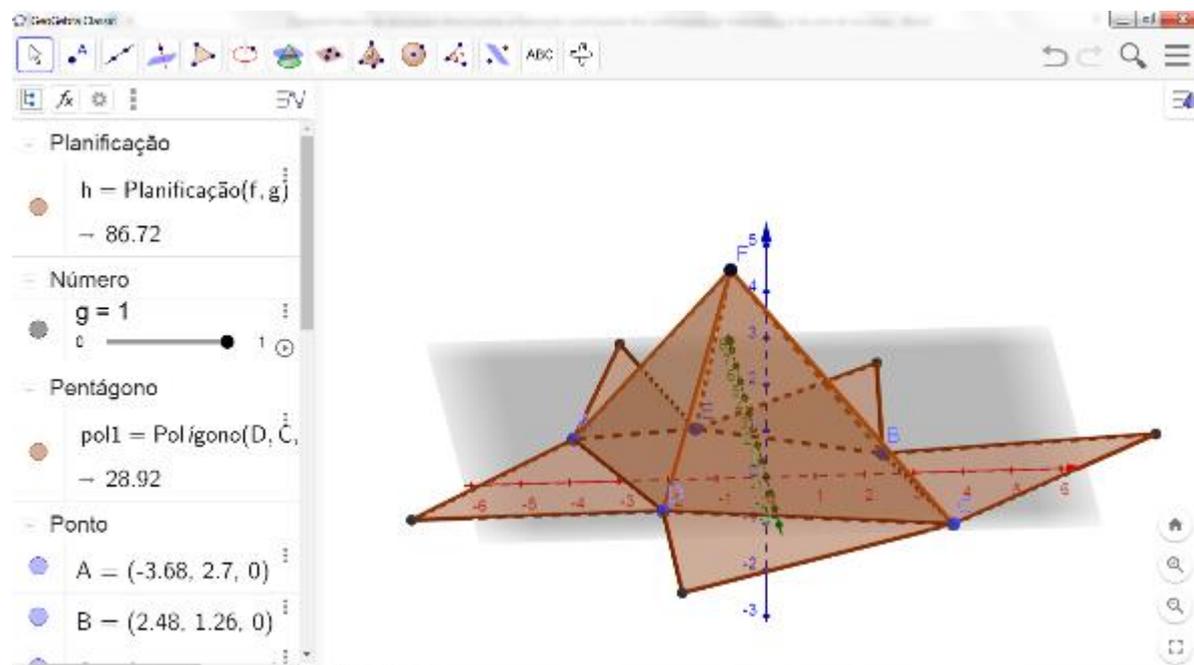
Figura 31 - Criando a pirâmide com base no polígono e vértice f no *GeoGebra*



Fonte: Atividade prática desenvolvida pela autora a partir do *software GeoGebra 6* (2019).

7. Planifique essa pirâmide e verifique a relação entre ela e sua planificação pelo controle deslizante  $g$ . Para isso, observe a pirâmide planificada na Figura 32.

Figura 32 - Planificação da pirâmide no *GeoGebra*



Fonte: Atividade prática desenvolvida pela autora a partir do *software GeoGebra 6* (2019).

8. O professor, como forma de incentivar o estudante, pode lhe solicitar que:

- a. Mova o cursor criado na janela da álgebra, nomeado  $g$ , em destaque na janela da álgebra da Figura 32, para observar a equivalência dos polígonos da planificação com as faces da pirâmide.
- b. Varie as posições dos pontos que são vértices do polígono inicial do plano que compõe a base da pirâmide para verificar as variações da área e do volume.
- c. Mova o vértice da pirâmide com movimentos horizontais e verticais e acompanhe a variação da sua planificação. Além disso, observe a variação do volume e da área superficial.

## ANEXO A - Instrução Normativa 003/2018

06/03/2018

IOMAT / Visualizacoes

**Diário Oficial** Número: 27213

**Data:** 05/03/2018

**Título:** Equivalência de Estudos

**Categoria:** » PODER EXECUTIVO » SECRETARIAS » EDUCAÇÃO » OUTROS

**Link permanente:**

<https://www.iomat.mt.gov.br/portal/visualizacoes/html/15128/#e:15128/#m:9816>

### INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 003/2018/GS/SEDUC/MT.

**Dispõe sobre Licença para Qualificação Profissional para o Curso de Mestrado e Doutorado e dá outras providências.**

**O SECRETÁRIO DE ESTADO DE EDUCAÇÃO, ESPORTE E LAZER**, no uso das atribuições que lhe confere o art. 71, incisos I e II, da Constituição Estadual, e

**CONSIDERANDO** o disposto nas Leis Complementares Estaduais nº 04/90 e nº 50/98 e o Decreto nº 6.481/05;

#### RESOLVE:

**Art. 1º** Definir critérios e estabelecer normas a serem observadas nos processos de solicitação de Licença para Qualificação Profissional para o Curso de Mestrado e Doutorado no âmbito da Secretaria de Estado de Educação, Esporte e Lazer.

**Parágrafo único.** Os presentes critérios e normas deverão ser aplicados a todos os profissionais da Educação Básica da carreira, lotados no órgão central, nas unidades regionalizadas e desconcentradas.

**Art. 2º** A Licença para Qualificação Profissional dar-se-á de forma:

I - Integral para curso de Doutorado e Mestrado Acadêmico e Profissional, de acordo com o interesse do órgão e na forma do artigo 51 da Lei Complementar nº 50/1998;

II - Parcial por exigência do programa de Pós-Graduação, com declaração de concordância assinada pelo profissional.

**Art. 3º** A Licença para Qualificação Profissional dar-se-á através de publicação do ato no Diário Oficial do Estado de Mato Grosso.

**Art. 4º** A licença para a Qualificação Profissional no âmbito da Secretaria de Estado de Educação, Esporte e Lazer será concedida para os cursos de Mestrado e Doutorado, conforme as exigências da Lei, observando ainda:

I - Exercício efetivo de 03 (três) anos ininterruptos no cargo;  
 II - Disponibilidade orçamentária e financeira;  
 III - Curso correlacionado com a área de atuação em consonância com a Política Pública Estadual da Educação ou com o Projeto Político Pedagógico da Escola;  
 IV - Ter estabilidade publicada;

V - Possuir, para fins de aposentadoria, o dobro do tempo da duração da licença;  
 VI - Não ultrapassar 1/6 dos servidores de cada unidade administrativa de lotação do servidor;

VII - Não ter sido penalizado e não estar respondendo a sindicância ou processo administrativo disciplinar ou criminal;

VIII - Será concedida a Licença para Qualificação Profissional para Mestrado e/ou Doutorado para Professores e Mestrado para Técnico Administrativo Educacional;

IX - O Projeto de Pesquisa deverá desenvolver-se na área da Educação Básica de Mato Grosso;

X - Na área de atuação ou correlata profissionalização específica do cargo, em se tratando de Técnico Administrativo Educacional;

<https://www.iomat.mt.gov.br/portal/visualizacoes/html/15128/#e:15128>

1/5

06/03/2018

IOMAT / Visualizacoes

XI - Apresentar parecer favorável do Projeto de Pesquisa expedido pelo Conselho Deliberativo da Comunidade Escolar - CDCE ou do chefe imediato;

XII - Não estar usufruindo nenhum tipo de afastamento ou licença por motivo de doença do servidor ou em pessoa da família, por motivo de afastamento do cônjuge, atividade política, da licença-prêmio por assiduidade, licença para tratamento de interesses particulares, desempenho do mandato classista, afastamento (cedido) para servir a outro órgão ou entidade.

**§ 1º** A licença para a qualificação em nível de Mestrado ou Doutorado, no âmbito da Secretaria de Estado de Educação, Esporte e Lazer dar-se-á prioritariamente para os cursos oferecidos em território nacional.

**§ 2º** O CDCE deverá emitir o parecer fundamentado, explicitando em que termos o Projeto de Pesquisa do candidato a Mestrado ou Doutorado contribuirá com a Política Pública Educacional do Estado e com o Projeto Político Pedagógico da Escola. No caso de Cursos de Mestrado Profissional que não exija Projeto de Pesquisa como requisito de ingresso, o servidor deverá apresentar ao CDCE um Pré-Projeto de Pesquisa, contendo: Justificativa, Tema, Metodologia, Objetivo Geral e Específicos.

**§ 3º** As concessões das Licenças para Qualificação Profissional terão como base o plano de cargo e salários dos servidores da Secretaria de Estado de Educação, Esporte e Lazer.

**Art. 5º** O processo de solicitação de Licença para Qualificação Profissional deverá ser encaminhado à Secretaria Adjunta de Políticas de Gestão de Pessoas da Educação/ Coordenadoria de Movimentação e Monitoramento, com antecedência de no mínimo 30 (trinta) dias do início da Licença.

**Parágrafo único.** A Secretaria Adjunta de Políticas de Gestão de Pessoas da Educação/ Coordenadoria de Movimentação e Monitoramento, deverá fazer a análise pertinente à vida funcional do servidor pretendo à Licença, e, em caso de não atender aos requisitos, deverá indeferir a solicitação de Licença para Qualificação Profissional.

**Art. 6º** A Comissão de Licença para Qualificação Profissional deverá emitir parecer fundamentado, explicitando em que termos o Projeto de Pesquisa do candidato a Mestrado ou Doutorado contribuirá com a Política Pública de Educação do Estado.

**Art. 7º** São documentos obrigatórios para instrução do processo de solicitação de Licença para Qualificação Profissional:

- I - Ofício de encaminhamento expedido pela unidade administrativa de lotação do servidor;
- II - Requerimento Padrão da SEDUC/MT;
- III - Cópia do RG e CPF ou CNH;
- IV - Comprovante de residência;
- V - Declaração da Assessoria Pedagógica de que o servidor está em conformidade com o exigido nessa Instrução Normativa;
- VI - Declaração do CDCE ou chefe imediato onde conste que a licença a ser concedida não excederá 1/6 do quadro de servidores efetivos e estabilizados, contando os servidores afastados em Licença para Qualificação Profissional;
- VII - Projeto de Pesquisa;
- VIII - Parecer favorável do CDCE ou chefe imediato;
- IX - Comprovante de que o curso de Pós-Graduação, no Brasil, é recomendado pela CAPES;
- X - Termo de compromisso de apresentação do Diploma de Mestre ou Doutor e que assumirá seu cargo na unidade administrativa de lotação do servidor, por um período igual ao do seu afastamento, conforme o disposto no Art. 52 da LC 50/98 e o parágrafo único do Art. 8º do Decreto Nº 6.481/05, sob pena de ressarcimento aos cofres públicos;
- XI - Termo de compromisso de ciência das exigências do Artigo 9º desta Instrução Normativa;
- XII - Termo de compromisso que o conteúdo da pesquisa manterá conformidade com a Política Pública Educacional do Estado e com o Projeto Político Pedagógico da Unidade Escolar ou da unidade administrativa de lotação do servidor;
- XIII - Comprovante de Matrícula ou declaração de matrícula do ingresso no curso de Mestrado ou Doutorado, expedido pela universidade;
- XIV - Matriz curricular das disciplinas do curso com créditos/carga horária;

06/03/2018

IOMAT / Visualizacoes

XV - Certidão Negativa de Registro Criminal da Justiça Estadual e Federal dos últimos cinco anos;

XVI - Para cursos de Mestrado e Doutorado no exterior:

- a) o servidor deverá apresentar a Declaração de Conhecimento do Teor do Art. 5º do Decreto Estadual nº 6.481, de 27/09/05, em que assume a responsabilidade pela convalidação do diploma no Brasil.
- b) declaração de uma universidade brasileira de que há possibilidade de reconhecimento/convalidação do Mestrado/Doutorado, conforme Decreto nº 6.481/2005, Art. 4º, II - *participando de cursos, no exterior, apenas quando houver possibilidade de revalidação nacional de seu diploma.*

**Parágrafo único.** O requerimento que não esteja devidamente instruído com os documentos e informações estabelecidos nessa normativa e legislação pertinente será indeferido de plano.

**Art. 8º** O afastamento para Qualificação Profissional, no Brasil ou no exterior, obedecerá aos seguintes prazos:

- I - Mestrado: 24 (vinte e quatro) meses, no máximo.
- II - Doutorado: 48 (quarenta e oito) meses, no máximo.

**§ 1º** O afastamento inicial para Mestrado será de 12 (doze) meses e para Doutorado, 24 (vinte e quatro) meses, cabendo prorrogação até o limite máximo, após análise de aproveitamento do curso, definido nos incisos I e II deste artigo.

**§ 2º** A prorrogação de que trata o parágrafo 1º deverá ser solicitada mediante instrução de processo, no máximo 30 (trinta) dias antes do término do período inicial, e conter os seguintes documentos:

- a) Requerimento padrão da SEDUC, solicitando a prorrogação;
- b) Cópia do Ato Administrativo publicado no Diário Oficial;
- c) Declaração de matrícula para o período seguinte;
- d) Declaração do Programa de Pós-Graduação, com o cronograma das disciplinas apresentando o período e o horário a serem cursadas pelo mestrando ou doutorando;
- e) Histórico parcial do curso;
- f) Matriz Curricular do mestrado/doutorado;
- g) Cópia dos documentos pessoais (RG, CPF ou CNH).

**§ 3º** Ao término do curso de Mestrado, realizado no Brasil, o profissional somente poderá solicitar licença para Doutorado, depois de transcorrido o período mínimo igual ao do seu afastamento e, no caso de curso realizado no exterior, acrescenta-se a apresentação da convalidação/reconhecimento de seu título.

**Art. 9º** Autorizada a Licença para Qualificação Profissional de Mestrado ou Doutorado, o servidor assumirá o compromisso de enviar à Comissão de Análise e Parecer sobre Licença para Qualificação Profissional/SEDUC, conforme o disposto no Art. 12 do Decreto Nº 6.481/05:

- I - Semestralmente:
  - a) documento comprobatório de matrícula;
  - b) histórico parcial;
  - c) relatório descritivo das atividades realizadas, assinado pelo servidor e seu orientador, conforme o modelo da SEDUC/MT;
- II - Ao término da licença o servidor deverá informar a data da defesa, no prazo de 15 (quinze) dias;
- III - Após a defesa, no prazo de 90 (noventa) dias, deverá o servidor entregar cópia da Ata de Defesa ou Diploma e um exemplar da dissertação de Mestrado ou tese de Doutorado, em CD Rom, formato PDF, contendo identificação do servidor e do Programa de Pós-Graduação;
- IV - Quanto ao reconhecimento do Diploma do curso realizado no exterior, o servidor deverá entregar à Comissão de Qualificação Profissional a cópia do documento de reconhecimento/convalidação, no prazo máximo de 24 (vinte e quatro) meses.

**Art. 10** O Profissional da Educação Básica licenciado para Qualificação Profissional, para curso de Mestrado ou Doutorado, não poderá alterar a Área de Concentração do Curso sem a

06/03/2018

IOMAT / Visualizacoes

anuência da Comissão de Análise e Parecer sobre Licença para Qualificação Profissional, assim como não poderá mudar de Programa ou Instituição, sem prévia anuência da referida Comissão.

**Art. 11** A cessação da Licença para Qualificação Profissional dar-se-á nos seguintes casos:

- I - ao término do mestrado ou doutorado ou quando o término destes ocorrerem antes do final do prazo estabelecido;
- II - em caso de desligamento do programa (reprovação, motivos pessoais e outros).

**§ 1º** A Cessação deverá ser solicitada mediante instrução de processo, com os seguintes documentos:

- a) Ofício de encaminhamento da unidade administrativa de lotação do servidor;
- b) Requerimento padrão da SEDUC, informando a data da cessação;
- c) Cópia dos documentos pessoais (RG, CPF ou CNH);
- d) Cópia do Ato Administrativo publicado no Diário Oficial que concedeu a licença;
- e) Ata de Defesa da dissertação do mestrado ou Tese de Doutorado, ou ainda, justificativa do motivo pela qual solicita a cessação, em casos específicos.

**Art. 12** A suspensão da Licença para Qualificação Profissional dar-se-á nos casos de licença maternidade ou licença saúde, igual ou superior a 90 (noventa) dias, deverá ser solicitada via novo processo, instruído com os seguintes documentos:

- a) Ofício de encaminhamento expedido pela unidade administrativa de lotação do servidor;
- b) Requerimento padrão da SEDUC, solicitando a suspensão;
- c) Cópia dos documentos pessoais (RG, CPF ou CNH);
- d) Cópia do Ato Administrativo publicado no Diário Oficial;
- e) Cópia do laudo médico periciado ou Certidão de Nascimento da criança;
- f) Cópia da matrícula e histórico escolar.

**Parágrafo único.** Quando do retorno à Qualificação Profissional o servidor deverá solicitar via instrução de processo, de acordo com o artigo 7º, incisos I, II, III e XIII e histórico escolar, com 30 (trinta) dias antes do término da Licença Saúde ou Maternidade.

**Art. 13** O servidor só poderá ser afastado para qualificação profissional, para Mestrado ou Doutorado, se possuir para fins de aposentadoria, no mínimo 4 (quatro) anos ou 8 (oito) anos, respectivamente.

**Art. 14** Os profissionais efetivos licenciados para qualificação profissional obrigam-se a prestar serviços na unidade administrativa de lotação do servidor quando de seu retorno, por um período igual ao do seu afastamento.

**Parágrafo único.** Ao Profissional da Educação Básica beneficiado pelo disposto nesta normativa não será concedida exoneração antes do decorrido período igual ao do afastamento, ressalvada a hipótese do ressarcimento da despesa havida com o mesmo afastamento.

**Art. 15** Nenhum profissional da educação poderá afastar-se de sua unidade administrativa de lotação do servidor, sem que previamente tenha sido homologada a autorização da Licença para Qualificação Profissional para Curso de Mestrado ou Doutorado, pela presidência da Comissão.

**Art. 16** No caso do não cumprimento do disposto nos artigos 14 e 15, o servidor deverá ressarcir, aos cofres públicos, os valores referentes aos subsídios recebidos durante o período de licenciamento.

**Art. 17** O profissional efetivo licenciado para qualificação profissional durante o período de gozo da licença ficará impedido de exercer outra atividade remunerada, seja pública ou privada.

**Parágrafo único.** A inobservância do disposto no *caput* desse artigo implicará no cancelamento da licença e instauração de processo administrativo para apuração de responsabilidade e ressarcimento ao erário.

06/03/2018

IOMAT / Visualizações

**Art. 18** A não obtenção do título de Mestre ou Doutor, salvo em casos de justa causa, devidamente comprovados, acarretará em ressarcimento, aos cofres públicos, dos subsídios pagos pela Secretaria de Estado de Educação, Esporte e Lazer durante o afastamento, conforme regulado no Art. 13 do Decreto Nº 6.481/05.

**Art. 19** Ao término da Licença, o profissional deverá apresentar-se, imediatamente, na unidade administrativa de lotação do servidor.

**Parágrafo único.** A promoção de classe do servidor está vinculada a apresentação da documentação de conclusão de curso, conforme o disposto no artigo 9º e seus incisos.

**Art. 20** Constatada, a qualquer tempo, falsificação de assinatura ou de cópia de documentos público ou particular, esta Secretaria considerará não satisfeita a exigência documental, encaminhando para a unidade administrativa competente para providências administrativas cabíveis.

**Art. 21** Os casos omissos serão analisados pela Comissão de Análise e Parecer sobre Licença para Qualificação Profissional, que emitirá parecer conclusivo.

**Art. 22** Esta Instrução Normativa entrará em vigor na data de sua publicação, revogando-se todas as disposições em contrário e em especial a Instrução Normativa 017/2014/GS/SEDUC, de 09 de outubro de 2014.

Cuiabá-MT, 26 de fevereiro de 2018.

  
**MARCO AURÉLIO MARRAFON**  
Secretário de Estado de Educação, Esporte e Lazer

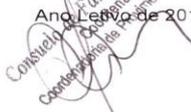
## ANEXO B - Regras de Organização Pedagógica - ROP

|  |                                  |     |
|--|----------------------------------|-----|
| Seduc/MT   | SALA DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS | IMF |
| <b>ATENDIMENTO ESPECIALIZADO-AEE - SALA DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS - EDUCAÇÃO ESPECIAL/2017</b>   |                                  |     |
| <b>REGRA DE ORGANIZAÇÃO PEDAGÓGICA-ROP</b>   |                                  |     |
| O Atendimento Educacional Especializado será realizado em conformidade ao que está disposto no art.5º da Resolução CNE/CEB nº 004/2009 e no art. 6º da Resolução 001/2012 do CEE/MT que estabelecem que o AEE deve acontecer prioritariamente na sala de recursos multifuncionais.   |                                  |     |
| Todos os aspectos inerentes ao funcionamento da Sala de Recursos Multifuncional integram a proposta pedagógica da escola, cuja construção deve envolver a participação da família e a articulado com as demais políticas públicas.   |                                  |     |
| <b>FUNCIONAMENTO DAS SALAS DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS</b>   |                                  |     |
| Os serviços serão ofertados nas escolas de ensino regular e também em Centro de Atendimento Educacional Especializado das redes públicas de ensino ou instituições comunitárias, confessionais ou filantrópicas, sem fins lucrativos, conveniadas com a Seduc-MT ou órgão equivalente dos Estados, Distrito Federal ou Municípios .  |                                  |     |
| A Sala de Recursos Multifuncional poderá ser transitória para o aluno, dependendo da necessidade do mesmo, portanto, não está vinculada aos mínimos de 200 dias letivos e 800 horas anuais para efeitos de fechamento do ano letivo.   |                                  |     |
| Os alunos com deficiência serão matriculados e atendidos na Sala de Recursos Multifuncional no turno inverso ao da escolarização.  |                                  |     |
| <b>Atenção! Em hipótese alguma o aluno será retirado da sala de ensino regular para o atendimento AEE no mesmo turno.</b>  |                                  |     |
| As Instituições Filantrópicas, a partir do momento que se tornarem Centros de Atendimento especializados, poderão criar Salas de Recursos Multifuncional para atender alunos que foram incluídos nas escolas de ensino regular, desde que não estejam sendo atendidos por esse serviços em escolas das redes Municipal ou Estadual.  |                                  |     |
| Uma escola poderá excepcionalmente ter mais de uma Sala de Recursos Multifuncional, sendo que abertura desse serviço será de acordo com a demanda e está condicionada a parecer da Assessoria Pedagógica e da Coordenadoria de Educação Especial/Sude.   |                                  |     |
| Para funcionamento da Sala de Recursos Multifuncional, a escola deverá elaborar o Projeto Pedagógico que, após análise e parecer favorável da Assessoria Pedagógica, será encaminhado à Coordenadoria de Educação Especial/Seduc.  |                                  |     |
| A escola encaminhará à Assessoria Pedagógica (onde houver), o projeto constando a relação nominal dos alunos com suas respectivas deficiências, avaliação pedagógica dos alunos/estudo de caso, dados pessoais e a turma em que se encontra efetivamente matriculada no ensino regular. Após análise e parecer do projeto, a Assessoria encaminha à Coordenadoria de Educação Especial. Só será autorizado a abertura do serviço após confirmação da matrícula na turma regular. |                                  |     |
| <b>PERFIL DOS ALUNOS DA SALA DE RECURSOS MULTIFUNCIONAL</b>  |                                  |     |
| O público alvo dos serviços da Sala de Recursos são os alunos com deficiência: física, intelectual, sensorial (deficiente auditivo, surdo, baixa visão, cego e surdocego); alunos com Transtornos Globais de Desenvolvimento -TGD (Autistas, Síndrome de Asperger, Síndrome de Rett, Transtorno Desintegrativo da Infância (psicose infantil) e com Altas Habilidades/Superdotação.  |                                  |     |
| <b>MATRÍCULA</b>   |                                  |     |
| A escola que dispôr de Sala de Recursos Multifuncional poderá matricular na turma, alunos de outras unidades escolares (estadual, municipal ou privado), que utilizarão o mesmo ambiente, mediante atendimento por cronograma.   |                                  |     |
| O aluno com deficiência que necessitar de Atendimento Educacional Especializado contará com <b>02 (duas) matrículas no sistema</b> , uma na sala de origem do ensino regular e outra na Sala de Recursos Multifuncionais. (Decreto Federal n. 7.611/2011, art. 8º).  |                                  |     |



 Página 1 de 8  
 Assessoria Técnica  
 Seduc/SUGT/CLN  
 Prof. Edinaldo Gomes de Sousa  
 Secretário Adjunto de Políticas Educacionais  
 SEDUC/MT

  
 Prof.ª Conceição de Almeida  
 Coordenadora de Direção das Escolas

Ano Letivo de 2016  
  
 Coordenadora de Políticas Educacionais

|  |
|--|
| Somente alunos informados no Cadastro no SigEduca/GED, como deficientes, poderão ser matriculados em turmas de AEE.  |
| A matrícula do aluno será por atividades, conforme a deficiência o aluno pode cursar uma, duas ou mais atividades no turno inverso.  |
| Quando a escola tiver o número mínimo de alunos para atendimento na Sala de Recursos Multifuncionais, devesse organizar as matrículas nas turmas de origem (ensino regular), num mesmo turno para favorecer a organização do atendimento.  |
| <b>CALENDÁRIO ESCOLAR</b>  |
| O funcionamento da Sala de Recursos Multifuncional segue o Calendário base da unidade escolar, sendo seu atendimento organizado por meio de um cronograma.   |
| <b>FREQÜÊNCIA DOS ALUNOS</b>   |
| Será registrada frequência dos alunos na sala de origem e na Sala de Recursos Multifuncional, no entanto, os registros nas atividades do AEE não serão computadas para fins de apuração da assiduidade no final do ano/período letivo.   |
| A carga horária de atendimento deve ser de 04 (quatro) a 06 (seis) horas semanais, considerando o número de alunos e a necessidade apresentada na avaliação pedagógica.  |
| <b>FORMAÇÃO DE TURMAS</b>  |
| A formação de turma no SigEduca/GED, para fins de atribuição do professor na Sala de Recursos Multifuncional, não se pauta em critério de idade e em geral contemplam vários tipos de deficiências, transtornos globais desenvolvimento e altas habilidades/superdotação, no entanto, o atendimento deve ser organizado por deficiência. |
| As turmas serão composta por no <b>mínimo 05 (cinco) e no máximo 12 (doze) alunos</b> . Os grupos de alunos com surdo-cegueira serão compostos de <b>01 a 02 (dois) alunos</b> .   |
| A escola que tiver a partir de <b>05 (cinco) alunos surdos inclusos no Ensino Regular</b> , poderá constituir turmas específicas para a área de surdez.  |
| A escola que apresentar demanda de até <b>12 (doze) alunos</b> , matriculados em dois turnos (ex: matutino e vespertino), o professor terá que organizar cronograma e realizar o atendimento nos dois turnos. Nesse caso, as duas turmas serão vinculadas a um único professor no Sigeduca/GED.  |
| <b>CADASTRO DE TURMA NO SIGEDUCA</b>   |
| O cadastro da turma no SigEduca/GED é como " <b>período anual</b> ", sendo que a data de início deve corresponder com a da atribuição do professor.  |
| No momento de incluir/cadastrar a turma no SigEduca/GED, a escola deverá:  |
| a) identificar o dia da semana e horário de atendimento da(s) atividade(s);  |
| b) definir para cada grupo de alunos, o horário de execução da(s) atividade(s), de segunda a sexta-feira, por turno de atendimento;  |
| c) selecionar todas as 11(onze) atividades para habilitar a turma a receber matrículas.  |
| <b>AMBIENTE</b>  |
| A escola deverá cadastrar o ambiente "Sala de Recursos Multifuncional, no SigEduca/GEE, o qual será selecionado para o cadastro de turma no SigEduca/GED.  |
| <b>MATRIZ CURRICULAR</b>   |
| A matriz curricular organizada com 11 (onze) atividades definidas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Especial, está estruturada com os mínimos de 800 horas e 200 dias letivos anuais, para efeito de atribuição da jornada de trabalho do professor e organização do cronograma de atendimento dos alunos.             |

A matriz organizada por atividades, com carga horária semanal e anual, atende as necessidades operacionais do SigEduca/GER e processo de importação das informações para o Inep, que requer um cadastro de matriz para que seja possível fazer a atribuição do professor, fazer a emissão de relatórios de avaliação descritiva, repasse financeiro para manutenção da unidade escolar e migração de dados para o Censo Escolar.

| <b>MATRIZ Nº 5103: DISCIPLINAS OPTATIVAS/ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO&gt; ESPECIAL &gt; AEE &gt; SALA DE RECURSO MULTIFUNCIONAL</b>  |  |                   |            |
|---|--|-------------------|------------|
| <b>CÓDIGO/ INEP</b>   | <b>ATIVIDADE</b>   | <b>CH/SEMANAL</b> | <b>CHA</b> |
| 853   | Ensino do Sistema Braille  | 1                 | 40         |
| 854   | Ensino do uso de recursos ópticos e não ópticos                      | 1                 | 40         |
| 855   | Técnicas de orientação e mobilidade                                  | 1                 | 40         |
| 856   | Ensino da língua brasileira de sinais - Libras                       | 1                 | 40         |
| 857   | Ensino do uso da comunicação alternativas e aumentativa- CAA         | 1                 | 40         |
| 858   | Estratégias para enriquecimento curricular                           | 1                 | 40         |
| 859   | Ensino do uso do Soroban   | 1                 | 40         |
| 860   | Ensino da usabilidade e das funcionalidades da informática acessível | 1                 | 40         |
| 861   | Ensino da Língua Portuguesa na modalidade escrita                    | 1                 | 40         |
| 862   | Estratégias para autonomia no ambiente escolar                       | 1                 | 40         |
| 932   | Estratégia para o desenvolvimento de processos mentais               | 1                 | 40         |
| <b>TOTAL DE CARGA HORÁRIA</b>   |  | <b>11</b>         | <b>440</b> |
| <b>REGRA: C.H Mínima:120h C.H Máxima: 800h</b>  |  |                   |            |
| <b>ATRIBUIÇÃO DO PROFESSOR</b>  |  |                   |            |
| Para atuar na Sala de Recursos Multifuncional o professor, efetivo ou não, deve ser licenciado em Pedagogia e possuir formação específica para o Atendimento Educacional Especializado-AEE e/ou formação continuada em outras áreas na Educação Especial. Outros critérios reportar a portaria/Seduc vigente para o processo de atribuição do ano letivo em curso.  |  |                   |            |
| Caberá à Coordenadoria Educação Especial-CDE/Sude autorizar o funcionamento da Sala de Recursos Multifuncional e a Superintendência de Gestão de Pessoas-SUGP liberar a função professor no SigEduca/GPO. Não haverá liberação da função com data retroativa.   |  |                   |            |
| Após análise da solicitação da escola quanto ao funcionamento do serviço, a CDE/Sude fará a inserção da matriz curricular no SigEduca/GER, que após homologada habilitará a escola para cadastrar o "ambiente" no SigEduca/GEE e as turma(s) no SigEduca/GED.   |  |                   |            |
| A atribuição do professor será por "função" no Sigeduca/GPE com vínculo a turma no SigEduca/GED,  |  |                   |            |
| A atribuição da jornada de trabalho do professor, efetivo ou não, será de 30 horas semanais, sendo 10 horas destinadas a "hora atividade".  |  |                   |            |
| O Professor poderá ser atribuído para desenvolver sua jornada de trabalho em dois turnos, para as escolas com demanda de até 12 (doze) alunos, matriculados em dois turnos (ex: matutino e vespertino).   |  |                   |            |
| A escola deverá encaminhar à Coordenadoria de Educação Especial/SUDE, o projeto da Sala de Recursos Multifuncional, constando objetivo e justificativa para o funcionamento, a relação com os nomes dos alunos, avaliação pedagógica dos alunos, o cronograma de atendimento e os pareceres do CDCE e da Assessoria Pedagógica. No município que não tiver Assessoria Pedagógica o parecer será expedido pelo CDCE. |  |                   |            |
| A escola, deverá realizar avaliação de perfil e atuação do profissional do AEE, avaliação esta que implicará na decisão sobre a permanência e continuidade do profissional no ano letivo subsequente.   |  |                   |            |

|   |
|---|
| <b>VÍNCULO DO PROFESSOR</b>   |
| O vínculo do professor no AEE no SigEduca/GED/Siggescola será realizado pelo secretário da unidade escolar, após a finalização do período de matrícula nas turmas com status Normal Portaria fechada ou autorizadas. Os professores que atendem alunos nos dois períodos precisarão ser vinculados nas duas turmas. |
| O vínculo do professor é realizado em cada atividade, que trabalha e habilita-o para efetuar os registros no portfólio e Agenda.  |
| <b>TRANSFERÊNCIA</b>  |
| O documento de transferência do aluno com deficiência para outra unidade escolar terá como parâmetros os registros da sala de origem, acompanhado de relatório de desenvolvimento das atividades/intervenções oferecidas na sala de recursos e das habilidades/desafios do aluno em cada uma delas.                 |
| <b>DIÁRIO DE CLASSE</b>   |
| Não será disponibilizado Diário de Classe e sim Portfólio no SigEduca/GED   |
| <b>REGISTROS EM PORTFÓLIO</b>   |
| Será disponibilizado no SigEduca/GED Portfólio para o professor efetuar os registros pertinentes ao desenvolvimento da aprendizagem do aluno matriculado na Sala de recursos multifuncional, que ficará liberado o ano todo para registro.  |
| No portfólio destinado aos alunos deverá observar os seguintes requisitos:  |
| 1 - Cada aluno terá o seu Portfólio;  |
| 2 - Não deverá computar dias letivos e carga horária.   |
| <b>CAMPOS PARA LANÇAMENTO NO SIGEDUCA/GED</b>   |
| 1 – No campo data - selecione a data correspondente ao lançamento da informação;  |
| 2 – No campo relatório – registrar as informações de acordo com as definições da Equipe Educação Especial/Seduc, tais como:   |
| a) tipo de atividade da matriz curricular que é trabalhado com o aluno;   |
| b) período para registros é bimestral ou semestral, de acordo com o parâmetro da matriz curricular;   |
| c) conteúdo trabalhado;   |
| d) desenvolvimento da aprendizagem do aluno.  |
| Os registros efetuados no Portfólio não terão finalidade de promoção (aprovação/reprovação), mas de acompanhar o desenvolvimento pedagógico que indicará as intervenções que se fizerem necessárias.  |
| OBS.: Não haverá fechamento do ano letivo (lançamento de relatório e conceito) no SigEduca/GED/Siggescola para Sala de Recursos Multifuncional  |
| <b>HISTÓRICO ESCOLAR</b>  |
| O Histórico escolar do aluno terá como parâmetros os registros da sala de origem do mesmo, não devendo conter observação de frequência em Sala de Recursos.   |
| <b>CENSO ESCOLAR</b>  |
| Haverá migração de informações para o Censo Escolar, sendo que todos os alunos atendidos nos serviços especializados devem ser informados no Censo Escolar, em campo específico: <b>como aluno de ensino regular e de serviço especializado.</b>  |
| Para o Censo Escolar a escola deverá migrar o quantitativo de alunos que estão sendo atendidos no ano escolar vigente, respeitando a data base definida na portaria do Inep.  |

Serão migrados para o Censo os alunos que estão devidamente matriculados nas atividades em execução, com professor atribuído na turma.

Para efeito de Censo Escolar, não será solicitado resultado final do aluno matriculado nas atividades do Atendimento Educacional Especializado Sala de Recursos Multifuncional.

**ATRIBUIÇÕES PROFISSIONAIS DO PROFESSOR DO AEE/SALA DE RECURSOS MULTIFUNCIONAL**

As atribuições do Professor do AEE/Sala de Recursos devem constar na proposta pedagógica da unidade escolar, em consonância com as normativas vigentes da Seduc e Resolução n. 01/2012-CEE/MT.

  
Ivone Machado Ferreira  
Assessora Técnica  
Seduc/SUGT/CLN

  
Prof.ª Gouzalina Evo de Souza  
Supervisora da Docência Educativa

  
Consuelina de Fátima Lima Nunes  
Coordenadora de AEE/Sala de Recursos  
Seduc/CP/RSUC

**PARÂMETRO DE CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO – PAV – ANO LETIVO DE 2017**  
**MATRIZ: SALA DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS**

|                   |  |
|-------------------|--|
| Código:           | 5103   |
| Descrição Matriz: | DISCIPLINA OPTATIVA/ ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO > ESPECIAL > AEE > SALA DE RECURSO MULTIFUNCIONAL |
| Tipo de Oferta:   | <input checked="" type="checkbox"/> por disciplina <input type="checkbox"/> por área do conhecimento         |

**Matrícula:**

|   |   |   |
|---|---|---|
| Permite Matrícula parcial:                              | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não            |
| Quantidade de disciplinas da matrícula parcial:         | 12                                      |   |
| Realiza Matrícula unificada (por área do conhecimento): | <input type="checkbox"/> Sim            | <input checked="" type="checkbox"/> Não |
| Quantidade de progressões para a matrícula:             | De: não                                 | Até: não                                |

**Reclassificação:**

|  |                              |   |
|--|------------------------------|---|
| Permite Reclassificação:                       | <input type="checkbox"/> Sim | <input checked="" type="checkbox"/> Não |
| Permite avançar mais de uma Série/ano/fase:    | <input type="checkbox"/> Sim | <input checked="" type="checkbox"/> Não |
| Quantidade de Reclassificações:                | De: não                      | Até: não                                |
| Legenda para data limite para reclassificação: |                              |   |

**Enturmação:**

|                     |                              |   |
|---------------------|------------------------------|---|
| Permite Enturmação: | <input type="checkbox"/> Sim | <input checked="" type="checkbox"/> Não |
| Aluno Regular:      | De: 06 anos                  | Até: 99 anos                            |
| Aluno Especial:     | De: 06 anos                  | Até: 99 anos                            |
| Data Cômputo:       | 31/12/                       |   |

**Avaliação:**

|                                      |   |                                     |  |
|--------------------------------------|---|-------------------------------------|--|
| Lançamento de Avaliação unificada:   | <input checked="" type="checkbox"/> Sim   | <input type="checkbox"/> Não        |  |
| Tipo de Avaliação                    | <input type="checkbox"/> Nota   | <input type="checkbox"/> Conceitual | <input checked="" type="checkbox"/> Descritiva |
| Conversão de Notas (arred):          | <input type="checkbox"/> Arredondamento com 1 casa decimal<br><input type="checkbox"/> Arredondamento com 2 casa decimal<br><input type="checkbox"/> Sem arredondamento |                                     |  |
| % de faltas mínimo para afastamento: | De: não tem   | Até: não tem                        |  |
| Grupos de Avaliação:                 | Período Único   |                                     |  |
| Grupo de Avaliação para Dependência: | Não oferece   |                                     |  |

**Conceitos utilizados:**

| Conceito           | Retém? | Medidas Adotadas/Planejamento pedagógico |             |                 |
|--------------------|--------|--|-------------|-----------------|
|                    |        | Opcional                                 | Obrigatório | Não disponível  |
| EM – Em Construção | Não    |  |             | Sem diagnóstico |
|                    |        |  |             |                 |
|                    |        |  |             |                 |

**Fechamento do Período Letivo e Histórico:**

|   |   |  |
|---|---|--|
| % de Frequência mínima aprovação:                       | De: 0,01  | Até:   |
| Média para aprovação:                                   | De:   | Até:   |
| Nota para aprovação na Prova Final:                     | De:   | Até:   |
| Quantidade de progressões (dependências):               | De:   | Até:   |
| Situação de Reprov. para o Histórico Escolar:           | <input checked="" type="checkbox"/> Retenção ao final do Ano letivo | <input type="checkbox"/> Reprovado                     |
| Situação de Reprov. por Falta para o Histórico Escolar: | <input type="checkbox"/> Reprovado por falta                        | <input checked="" type="checkbox"/> Retenção por falta |

  
 Alcinéia Ferreira  
 Assessora Técnica  
 Seduc/SUGT/CLN



  
 Cristiano Lima  
 Coordenador  
 Sala de Recursos Multifuncionais





**UNIVATES**

R. Avelino Tallini, 171 | Bairro Universitário | Lajeado | RS | Brasil  
CEP 95900.000 | Cx. Postal 155 | Fone: (51) 3714.7000  
[www.univates.br](http://www.univates.br) | 0800 7 07 08 09