



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
REGIONAL CATALÃO
UNIDADE ACADÊMICA ESPECIAL DE MATEMÁTICA E
TECNOLOGIA



INÊS NAVES CUNHA DE OLIVEIRA

A CONSTRUÇÃO DE BANDEIRAS:
um cenário para exploração da geometria via tecnologia e
interdisciplinaridade no ensino fundamental

CATALÃO - GO

2019

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR
VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES
NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: Dissertação Tese

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

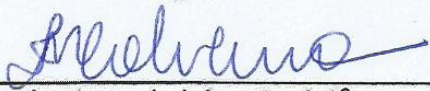
Nome completo do autor: **Inês Naves Cunha de Oliveira**

Título do trabalho: **A CONSTRUÇÃO DE BANDEIRAS: um cenário para exploração da geometria via tecnologia e interdisciplinaridade no ensino fundamental**

3. Informações de acesso ao documento:

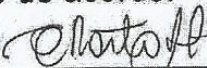
Concorda com a liberação total do documento SIM NÃO¹

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.



Assinatura do(a) autor(a)²

Ciente e de acordo:



Assinatura do(a) orientador(a)²

Data: 16 / 05 / 2019

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

² A assinatura deve ser escaneada.

INÊS NAVES CUNHA DE OLIVEIRA

***A CONSTRUÇÃO DE BANDEIRAS:
um cenário para exploração da geometria via tecnologia e
interdisciplinaridade no ensino fundamental***

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, da Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia da Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão, a ser utilizado como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Thiago Porto de Almeida Freitas

CATALÃO - GO

2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Oliveira, Inês Naves Cunha de

A CONSTRUÇÃO DE BANDEIRAS: um cenário para exploração da geometria via tecnologia e interdisciplinaridade no ensino fundamental [manuscrito] / Inês Naves Cunha de Oliveira. - 2019.

137 f.: il.

Orientador: Prof. Thiago Porto de Almeida Freitas.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia, Catalão, PROFMAT- Programa de Pós-graduação em Matemática em Rede Nacional - Sociedade Brasileira de Matemática (RC), Catalão, 2019.

Bibliografia. Anexos. Apêndice.

Inclui abreviaturas, gráfico, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Geometria. . 2. Bandeiras. . 3. Interdisciplinaridade.. 4. GeoGebra. . I. Freitas, Thiago Porto de Almeida, orient. II. Título.

CDU 51



Ata de Defesa da Dissertação

Em 17 de abril de 2019, às 14 h 03 min, reuniram-se os componentes da banca examinadora, professores(as) Dr. Thiago Porto de Almeida Freitas (orientador), Dra. Marta Borges, Dra. Fabiana Tristão de Santana para, em sessão pública realizada no Bloco J - Sala 11 - Laboratório de Geometria, da Regional Catalão (RC), da Universidade Federal de Goiás (UFG), procederem com a avaliação da Dissertação intitulado "A Construção de Bandeiras: um cenário para exploração da geometria via tecnologia e interdisciplinaridade no ensino fundamental", de autoria de Inês Naves Cunha de Oliveira, discente do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT da Regional Catalão da Universidade Federal de Goiás. A sessão foi aberta pelo(a) presidente da banca, que fez a apresentação formal dos membros da banca. Em seguida, a palavra foi concedida ao discente que, em 35 min procedeu a apresentação da Dissertação. Terminada a apresentação, cada membro da banca arguiu o examinando. Terminada a fase de arguição, procedeu-se a avaliação da Dissertação, que foi considerado: () **Aprovado** ou () **Reprovado**. Cumpridas as formalidades de pauta, às 15 h 50 min a presidência da mesa encerrou a sessão e para constar, eu Thiago Porto de Almeida Freitas, lavrei a presente ata que, depois de lida e aprovada, segue assinada pelos membros da banca examinadora e pelo discente.

Dr. Thiago Porto de Almeida Freitas
Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia – RC/UFG
Presidente da Banca

Dra. Marta Borges
Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia – RC/UFG

Dra. Fabiana Tristão de Santana
UFRN / Natal

Inês Naves Cunha de Oliveira
Discente do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional –
PROFMAT/RC/UFG

Inês Naves Cunha de Oliveira, graduada em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU); Especialista em Matemática pela Universidade Federal de Uberlândia; Mestre em Matemática pelo programa PROFMAT – Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional pela Universidade Federal de Goiás, Regional Catalão, foi bolsista da CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. É professora da rede pública de ensino da Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais e da Prefeitura Municipal de Uberlândia.

Dedico este trabalho ao meu querido sobrinho, Fernando Henrique que, mesmo com uma existência breve em nosso meio, nos ensinou, com suas atitudes, a correr atrás dos sonhos, sem medo dos obstáculos.

A você meu amado Fernando, todo meu respeito e carinho, com a certeza de que um dia nos encontraremos novamente na pátria celeste, onde poderei aplaudir sua bela performance nos voos, que aqui não tive a oportunidade de acompanhar.

Descanse em paz!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por sempre estar ao meu lado, conduzindo o meu caminho na direção certa, por ter me dado a oportunidade de estar aqui e de poder finalizar mais essa etapa tão almejada, ajudando-me a superar os obstáculos que foram aparecendo durante esta jornada.

Aos meus queridos e amados pais Alcindo e Josina que, durante toda sua vida, renunciaram às suas vontades para que realizássemos as nossas. A vocês, que sempre cuidaram de mim, dando-me forças para vencer as dificuldades, principalmente nos momentos que eu mais precisava, o meu eterno muito obrigado.

Ao meu amado esposo Reginaldo, que soube entender minhas ausências e sempre esteve ao meu lado em todos os momentos decisivos. Obrigada pelo apoio incondicional.

Aos meus amados filhos Henrique, Humberto, Carolina e Hugo, que, com sua determinação em fazer sempre o que consideram correto, mostraram-me, com sua juventude, que se faz necessário sonhar e acreditar, mesmo que novos rumos nos sejam apresentados nos acasos de nossa vida, a ponto de redirecionar o caminho e conseqüentemente reconstruir nosso sonho!

A todos os meus familiares: irmãos, cunhados e cunhadas, sobrinhos, tios e primos, agradeço pela força e o carinho durante a realização deste trabalho.

Aos amigos Matheus Vieira, José Joaquim e Fábio, que a partir do convívio primeiro de alunos e colegas de meus filhos, passaram a ser parte de minha família e muito me apoiaram nessa conquista.

Aos meus professores e mestres do PROFMAT – Regional Catalão, pelo entusiasmo e paciência com que nos apontaram os caminhos do conhecimento para o aprendizado de conteúdos aprofundados na área da matemática com aulas criativas e dinâmicas, apesar da grande dificuldade que encontrava em muitos problemas, pelo fato de estar tanto tempo fora do ambiente universitário. Obrigada pelos ensinamentos e pelos exemplos a serem seguidos.

Ao meu orientador, Professor Dr., Thiago Porto de Almeida Freitas, que, com sua dedicação, conhecimento e sabedoria, direcionou minha pesquisa, apontando novos rumos e corrigindo algumas colocações equivocadas. Uma pessoa que admiro e que me mostrou um olhar diferente em relação à ação do professor. Obrigada pela sua presença sempre amiga e cooperativa.

Aos amigos da turma do PROFMAT 2016, dos quais levo comigo o aprendizado no convívio com cada um, em especial ao Geovani Henrique, Ângela Maria e Cassiano. Foram momentos de convivência que marcaram minha trajetória no programa. Em especial agradeço pelas oportunidades únicas de estudo, cooperação e amizade, em que compartilhamos nossas angústias e sonhos que nos fizeram crescer como amigos e profissionais.

Aos meus amigos e colegas de trabalho: Aldo, Ivani, Maria de Lourdes, Salvador, Tânia, Érika, Gennaro, Tiago, Joana e Dagmar, que me apoiaram e incentivaram a seguir em frente na carreira acadêmica. Obrigada pelas experiências, pelo carinho e pela força que sempre deram em todo este tempo que estamos compartilhando o trabalho realizado na escola. Obrigada pela presença em minha vida, pela participação, de perto ou de longe, nessa conquista.

Aos colegas que acreditaram neste projeto e concordaram em desenvolver as atividades para que pudesse executar esta proposta interdisciplinar. Agradeço pelo esforço que tiveram, além de conversas sobre a pesquisa e sobre o seu andamento. Sem a sua participação não teria conseguido realizar este trabalho.

À docente Lucimar Pires, professora laboratorista, pela dedicação durante as aulas no laboratório e o apoio dado na realização das atividades.

Aos alunos do sexto ano do ano de 2018, turmas G, H e I, da escola em que desenvolvi este projeto, turno vespertino, que se propuseram a me ajudar neste trabalho, dispondo-se a realizar as atividades apresentadas. Com eles, possivelmente mais aprendi do que ensinei. Desejo-lhes sucesso em sua jornada.

À banca examinadora, pela colaboração dada na correção e sugestões para a finalização deste trabalho. Suas contribuições foram significativas para a pesquisa, com o olhar atento aos detalhes. É certo de que suas observações, colocadas de forma harmoniosa, além de terem enriquecido o texto, enriqueceram também minha formação e a concretização desta dissertação.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil, CAPES pelo apoio financeiro.

A todos os professores que encontrarem uma maneira de utilizar este trabalho em suas salas de aula, como motivação para a elaboração de aulas e projetos inovadores.

Findo os agradecimentos com a certeza de que vocês todos fazem parte da minha história e da minha vida. Muito obrigada!

“Por tanto amor, por tanta emoção
A vida me fez assim
Doce ou atroz, manso ou feroz
Eu, caçador de mim
Preso a canções
Entregue a paixões
Que nunca tiveram fim
Vou me encontrar longe do meu lugar
Eu, caçador de mim
Nada a temer
Senão o correr da luta
Nada a fazer
Senão esquecer o medo
Abrir o peito à força
Numa procura
Fugir às armadilhas da mata escura
Longe se vai sonhando demais
Mas onde se chega assim
Vou descobrir o que me faz sentir
Eu, caçador de mim.”

Milton Nascimento

RESUMO

Este trabalho refere-se a um projeto realizado com noventa estudantes de sexto ano, do turno vespertino, de uma escola municipal, na cidade de Uberlândia – MG, na perspectiva da aprendizagem em Geometria, a partir do desenvolvimento de uma proposta interdisciplinar, na qual professores de três outras áreas do conhecimento contribuíram no desenvolvimento desta. Objetivou-se investigar em quais aspectos a prática interdisciplinar aliada ao uso do *software* GeoGebra pôde influenciar no interesse e na aprendizagem de conceitos geométricos introduzidos no sexto ano do Ensino Fundamental II. Foi trabalhado o tema “Bandeiras” nos quesitos idealização, criação e confecção, utilizando-se as bandeiras do Brasil, de Minas Gerais e de Uberlândia, cujo desenvolvimento das atividades aconteceu entre os meses de agosto a novembro de 2018, contando com um total de vinte e cinco aulas. Para sua execução, preliminarmente foi aplicado um questionário para traçar o perfil de hábitos de estudos dos sujeitos da pesquisa e diagnosticar o conhecimento prévio que estes possuíam. As informações obtidas por meio deste questionário nortearam a elaboração e aplicação das demais atividades realizadas em sala de aula, a saber: leitura e interpretação de textos oficiais (legislação), estudo do vocabulário e produção de textos em Língua Portuguesa; contextualização histórica e geográfica da instituição dessas bandeiras em cada uma das respectivas esferas nas aulas de História, desenho de cada uma delas na aula de Arte e, simultaneamente, na aula de Geometria, a identificação de conceitos geométricos presentes nos textos que foram explorados, evidenciando construções de figuras planas, medidas e as atividades com uso do GeoGebra. A metodologia adotada foi separada em dois momentos: um primeiro de cunho bibliográfico, que objetivou reunir as informações e dados sobre que já foi escrito acerca da interdisciplinaridade e da tecnologia para a fundamentação deste trabalho e o segundo, um estudo de caso que envolveu os professores parceiros e estudantes, objetivando relacionar conhecimentos matemáticos e de outros conteúdos, tecnologias e didática em todo o processo de investigação. Utilizamos, em nossa proposta, a pesquisa qualitativa, sendo que os dados foram coletados a partir de gravação em áudio das entrevistas feitas com estudantes e professores, anotações feitas ao longo das interações, arquivos salvos das construções realizadas através de mídias digitais, atividades impressas e o questionário respondido pelos estudantes. A análise dos resultados obtidos foi feita após a realização das atividades previstas e consistiu da categorização das informações obtidas durante o acompanhamento da realização das atividades, considerando o comportamento e comentários dos estudantes durante a execução das atividades e as percepções dos professores parceiros do projeto. Por fim, observou-se uma mudança no comportamento dos estudantes e sua receptividade em relação ao conteúdo aplicado e o desenvolvimento de atividades no laboratório de informática que tornou-se uma motivação para as aulas. Ademais, o envolvimento dos professores de outras áreas propiciou um estreitamento das relações interpessoais e a percepção de que trabalhar os conteúdos interdisciplinarmente contribui para o melhor entendimento dos educandos e facilita seu processo de aprendizagem.

Palavras-chave: Geometria. Bandeiras. Interdisciplinaridade. GeoGebra.

ABSTRACT

This work refers to a project carried out with ninety students of the sixth year, of the afternoon shift, of a municipal school, in the city of Uberlândia - MG, from the perspective of learning in Geometry, from the development of an interdisciplinary proposal, in which teachers from three other areas of knowledge contributed to the development of this. The objective was to investigate in which aspects the interdisciplinary practice allied to the use of GeoGebra software could influence the interest and learning of geometric concepts introduced in the sixth year of Elementary School II. The theme "Flags" was elaborated in the idealization, creation and confection, using the flags of Brazil, Minas Gerais and Uberlândia, whose development took place between August and November of 2018, counting on a total of twenty-five lessons. For its execution, a questionnaire was preliminarily applied to trace the profile of study subjects' habits and to diagnose the previous knowledge they had. The information obtained through this questionnaire guided the elaboration and application of the other activities carried out in the classroom, namely: reading and interpretation of official texts (legislation), study of vocabulary and production of texts in Portuguese Language; historical and geographical contextualization of the institution of these flags in each of the respective spheres in History classes, drawing each of them in the Art class and, simultaneously, in the Geometry class, the identification of geometric concepts present in the texts that were explored, constructions of flat figures, measurements and activities using GeoGebra. The methodology adopted was separated into two moments: a first bibliographical one, which aimed to gather information and data about what has already been written about interdisciplinarity and technology for the foundation of this work and the second, a case study that involved teachers partners and students, aiming to relate mathematical knowledge and other contents, technologies and didactics throughout the research process. We used qualitative research in our proposal, and the data were collected from audiotape interviews of students and teachers, annotations made during the interactions, files saved from digital media constructions, printed activities, and the questionnaire answered by the students. The analysis of the obtained results was done after the accomplishment of the planned activities and consisted of the categorization of the information obtained during the follow up of the activities, considering the behavior and comments of the students during the execution of the activities and the perceptions of the project partners teachers. Finally, there was a change in the students' behavior and their receptivity regarding the content applied and the development of activities in the computer lab that became a motivation for the classes. In addition, the involvement of teachers from other areas has led to a narrowing of interpersonal relationships and the perception that working on content interdisciplinarily contributes to a better understanding of students and facilitates their learning process.

Keywords: Geometry. Flags. Interdisciplinarity. GeoGebra.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Identificação das Bandeiras de Minas Gerais e Uberlândia	60
Figura 2 – Identificação das Bandeiras	61
Figura 3 – Desenhando a Bandeira do Brasil na Aula de Arte	63
Figura 4 – Bandeira do Brasil desenhada na Aula de Arte	64
Figura 5 – Caricaturas feitas pelos estudantes usando o GeoGebra	68
Figura 6 – Desenho da Bandeira do Brasil feita no GeoGebra	69
Figura 7 – Desenhando a Bandeira de Minas Gerais	71
Figura 8 – Desenho da Bandeira de Minas Gerais feita no GeoGebra	73
Figura 9 – Desenhando a Bandeira de Uberlândia	75
Figura 10 – Desenho da Bandeira de Uberlândia feita no GeoGebra	78

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Faixa Etária dos Estudantes participantes da Intervenção.....	55
Gráfico 2 – Acesso a Recursos Computacionais e Eletrônicos.....	56
Gráfico 3 – Uso de Recursos Computacionais para Estudo	57

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Roda de Conversa com os Estudantes	82
Quadro 2 – Roda de Conversa com os Professores	86

LISTA DE ABREVIATURAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAAE	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
IMPA	Instituto de Matemática Pura e Aplicada
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
OBMEP	Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PROFMAT	Mestrado Profissional Em Matemática Em Rede Nacional
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFU	Universidade Federal de Uberlândia

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	20
1 O ESTUDO DA GEOMETRIA NO ENSINO FUNDAMENTAL: visitando os cenários da interdisciplinaridade e da tecnologia	25
1.1 O Ensino da Geometria na Educação Básica	27
1.2 Interdisciplinaridade	31
1.3 GEOGEBRA: uma tecnologia para o ensino da geometria	38
2 O CAMINHAR METODOLÓGICO	45
2.1 A Caracterização da Pesquisa	45
2.2 O Ambiente e os Sujeitos da Pesquisa	46
2.3 As Etapas da Intervenção no Estudo de Caso.	47
2.4 As Sequências Didáticas Elaboradas	50
2.4.1 Sequência Didática I - bandeiras na aula de Matemática	50
2.4.2 Sequência Didática II, III e IV - bandeiras na aula de Matemática	51
3 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	54
3.1 Sequência Didática I: bandeiras na aula de Matemática	54
3.1.1 Questionário Inicial	54
3.1.2 Avaliação Diagnóstica Inicial	58
3.1.3 Trabalhando com bandeiras	59
3.2 Sequência Didática II: explorando a bandeira do Brasil	62
3.3 Sequência Didática III: explorando a bandeira de Minas Gerais	70
3.4 Sequência Didática IV: explorando a bandeira de Uberlândia	74
3.5 Avaliação Diagnóstica Final	79
3.6 As Rodas de Conversa	80
3.5.1 Roda de Conversa com os Estudantes	80
3.5.2 Roda de Conversa com os Professores Parceiros	84
CONSIDERAÇÕES FINAIS	91
REFERÊNCIAS	94
APÊNDICES	97
APÊNDICE A - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	97
APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	100
APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	102

<i>APÊNDICE D - ATIVIDADE 1 - QUESTIONÁRIO INICIAL.....</i>	<i>105</i>
<i>APÊNDICE E - ATIVIDADE 2 - AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA INICIAL.....</i>	<i>107</i>
<i>APÊNDICE F - ATIVIDADE 3 - TRABALHANDO COM BANDEIRAS.....</i>	<i>111</i>
<i>APÊNDICE G - DESENHANDO BANDEIRAS.....</i>	<i>113</i>
<i>APÊNDICE H - CONHECENDO O GEOGEBRA.....</i>	<i>114</i>
<i>APÊNDICE I - DESENHANDO A BANDEIRA DO BRASIL NO GEOGEBRA.....</i>	<i>122</i>
<i>APÊNDICE J - DESENHANDO A BANDEIRA DE MINAS GERAIS.....</i>	<i>124</i>
<i>APÊNDICE K - DESENHANDO A BANDEIRA DE UBERLÂNDIA.....</i>	<i>125</i>
<i>APÊNDICE L - AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA FINAL.....</i>	<i>130</i>
<i>APÊNDICE M - RODA DE CONVERSA COM OS ESTUDANTES.....</i>	<i>134</i>
<i>APÊNDICE N - RODA DE CONVERSA COM OS PROFESSORES.....</i>	<i>135</i>
<i>ANEXOS</i>	<i>136</i>
<i>ANEXO A - PARECER DO CEP.....</i>	<i>136</i>
<i>ANEXO B - IMAGEM OFICIAL DA BANDEIRA DO BRASIL.....</i>	<i>139</i>
<i>ANEXO C - IMAGEM DA BANDEIRA DO ESTADO DE MINAS GERAIS.....</i>	<i>140</i>
<i>ANEXO D - IMAGEM DA BANDEIRA DO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA.....</i>	<i>141</i>

INTRODUÇÃO

Sempre fui fascinada pelo trabalho do Professor. Desde criança, nas brincadeiras em casa, me imaginava em uma sala de aula, escrevendo em um quadro negro e corrigindo cadernos e provas. Mas como professora, hoje, o que realmente me chama a atenção é a aprendizagem do estudante, que não é verificada apenas com a aplicação de atividades avaliativas formais, mas por meio do acompanhamento diário de suas pequenas descobertas, conclusões e constatações acerca do que lhe é apresentado na escola.

Em relação à matemática, sempre foi uma das disciplinas que mais me fascinava, uma vez que, habitualmente, tento perceber a sua relação com tudo o que está a minha volta. Sempre gostei de resolver desafios de raciocínio lógico, equações e resolução de problemas. Aprendi a gostar mais ainda e ver sua beleza quando estudei Cálculo Diferencial e Integral pela primeira vez no curso de Licenciatura em Matemática, na Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Nesta oportunidade, meu professor terminava de resolver um problema, parava, olhava para o quadro e dizia: “Que maravilha! Como a matemática é bonita! ”.

Após a conclusão do curso de graduação, em 1990, ingressei, como professora contratada, em uma escola pública no município de Uberlândia. Sou professora de Matemática há mais de vinte anos na escola pública, nas redes estadual e municipal de ensino da cidade de Uberlândia, onde atuo, respectivamente no Ensino Médio e no Ensino Fundamental II, em situações extremamente opostas: no Ensino Médio, com o terceiro ano, fase final da Educação básica e no Ensino Fundamental, sexto ano. Ao longo de toda essa jornada, tenho acompanhado a dificuldade que os estudantes apresentam na aprendizagem da Matemática, principalmente em tópicos de Geometria, mesmo sendo rodeado por ela. E, mais interessante ainda, é observar como não conseguem fazer a associação de seu dia a dia com o que aprendem na escola. Inclusive, em certas situações, sinto que as dificuldades apresentadas em ambas as séries são as mesmas.

Em meu trabalho como professora, sempre incentivei os estudantes a participarem de atividades diferenciadas na escola: gincanas, grupos de canto, palestras, entre outras. Em 2005, quando foi lançado o Projeto Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), uma parceria do governo federal com o Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), tomei a iniciativa de inscrever a escola e incentivar a participação de todos os estudantes. Nestes quinze anos de existência do programa, a escola da qual sou coordenadora

sempre foi premiada, dando destaque e projetando vários educandos que se sobressaíam e que foram premiados por várias vezes.

Desde 2015, desenvolvo o programa OBMEP na Escola, com os educandos de sexto ao nono ano do Ensino Fundamental. Este tem como um de seus objetivos, contribuir para a formação de professores em Matemática, estimulando estudos mais aprofundados e a adoção de novas práticas didáticas em suas salas de aula e, ao mesmo tempo, auxiliar os estudantes interessados na preparação para a participação nas olimpíadas de Matemática, seguindo a metodologia da resolução de problemas. Ali tenho contato com grandes talentos em matemática, com raciocínio rápido e, muitas vezes, diversos do que é proposto como solução.

No início da carreira, atuei também como professora substituta no Departamento de Matemática da UFU. Ali, ministrei aulas de Cálculo Diferencial e Integral nos cursos de Engenharia, Agronomia, Física e Administração, durante dois anos. Neste período, pude observar também aqueles estudantes que traziam uma certa defasagem em conteúdos matemáticos básicos.

Fui diretora escolar por seis anos da escola municipal¹ onde atuo até hoje. Nesta função, sem abandonar o olhar pela sala de aula, pude observar o outro lado do contexto em que todos os profissionais estão envolvidos, bem como o trabalho pedagógico realizado. Neste cargo, sempre me preocupei com a melhoria da dinâmica pedagógica da escola, através da elaboração de frentes de trabalho diferenciadas e do incentivo aos projetos apresentados pelos docentes e discentes.

Ingressei no Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) em dois mil e dezesseis, onde conheci vários perfis de professores: alguns preocupados apenas com o conteúdo e outros não tanto com a informação especificamente, mas em como nós, mestrandos em matemática, poderíamos fazer a conexão desta matemática com aquela que levamos todos os dias em nossos ambientes de trabalho. Alguns estimulavam a reflexão sobre a nossa prática profissional e outros nos mostravam pelas próprias ações como não devíamos proceder com os estudantes sob os nossos cuidados.

A experiência vivenciada nas disciplinas “Resolução de Problemas” e “Recursos Computacionais no Ensino de Matemática”, no PROFMAT oferecido pela Universidade Federal de Goiás, Regional Catalão, contribuiu para a escolha do tema desta pesquisa. Estas

¹ O nome da Escola foi suprimido em virtude de não ser a intenção do estudo a exposição do estabelecimento e sim do trabalho desenvolvido bem como seus resultados.

duas disciplinas, talvez mais do que as outras estudadas durante o programa, possibilitou aos mestrandos momentos de reflexão sobre a prática pedagógica, argumentações e trocas de experiências, sempre na tentativa de mostrar a importância da interdisciplinaridade e a inovação da prática, com a possibilidade do uso de outros recursos, incluindo os tecnológicos.

Diante de toda essa trajetória em minha carreira, posso afirmar que consigo avaliar a questão da aprendizagem por vários ângulos diferentes. E, frente a esta realidade, tenho buscado formas diferenciadas de apresentação da Matemática, e, principalmente da Geometria, na tentativa de obter êxito e maior interesse dos educandos relativamente ao estudo dessa disciplina, buscando sempre envolver colegas de trabalho nas atividades e projetos que elaboro.

No meu trabalho cotidiano em sala de aula, sempre tento trazer a Matemática para a realidade do estudante, mostrar a sua importância a sua vida diária e a complementação dos seus estudos, principalmente a área de exatas, e sua presença em outros conteúdos. Frequentemente, trabalho com projetos cujo tema gerador nem sempre está associado, especificamente, ao conteúdo matemático, mas que, a partir de várias considerações, consegue-se embutir estes conceitos em seu desenvolvimento. Assuntos como eleições, eventos esportivos de ordem mundial (copa do mundo de Futebol, olimpíadas), meio ambiente, folclore, entre outros, considerados como temas transversais, contribuem para o aprendizado de tópicos matemáticos como porcentagens, gráficos, tabelas, frações, operações e equações, cálculo de áreas e perímetros, dentre outros.

Neste sentido, me sinto um pouco como Paulo Freire destaca em seu livro *Pedagogia da Autonomia*:

Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade. (FREIRE, 1997).

Esta busca, além de propiciar a aprendizagem, induz o estudante e, por vezes o professor, a compreender o sentido da unidade do saber. É possível que consigam concluir por si mesmos que o conhecimento é unificado, e que, em cada assunto estudado, por mais particular que seja, existe a influência de outros saberes. Quando esta associação não é tão óbvia, é preciso “dissecar” o assunto e apresentar a Matemática oculta ali.

Diante das várias experiências vivenciadas em sala de aula surgem as seguintes inquietações:

- Quais contribuições no processo de ensino-aprendizagem podem ser elencadas com a inserção da prática interdisciplinar na aula de matemática do ensino fundamental?

- Quais impactos nas relações professor-aluno e aluno-aluno podem ser observados por meio do desenvolvimento de uma atividade interdisciplinar na aula de matemática do ensino fundamental?

Nesse contexto, o presente trabalho visa apresentar os resultados obtidos no desenvolvimento do projeto *MATEMÁTICA E TECNOLOGIA: uma proposta de articulação interdisciplinar no ensino fundamental*, CAAE: 86808918.5.0000.8058, que objetivou investigar quais as contribuições que prática interdisciplinar, aliada ao uso do *software* GeoGebra, podem oferecer aos estudantes do sexto ano do Ensino Fundamental no desenvolvimento de atividades e na aprendizagem, tornando-a mais eficaz e interessante. Ademais, os objetivos específicos foram:

- Estabelecer um ambiente de diálogo e troca de saberes e ideias entre professores e demais profissionais da escola responsáveis pelo trabalho com o sexto ano;
- Criar um ambiente interativo entre os estudantes, incentivando a pesquisa, a curiosidade e a criatividade;
- Resolver situações-problema cotidianas a partir de um tema proposto;
- Possibilitar a inter-relação das disciplinas, destacando a troca de conhecimentos e de informações entre os conteúdos que compõem a grade curricular do sexto ano;
- Estimular a prática do trabalho interdisciplinar na escola como processo de aprendizagem;
- Fazer o uso do GeoGebra como ferramenta de aprendizagem de conceitos matemáticos e construções geométricas;
- Estimular a cooperação mútua na resolução de situações-problema.

O trabalho está estruturado em três capítulos.

No primeiro capítulo, por meio de uma pesquisa bibliográfica, apresentamos considerações sobre o ensino da Geometria na educação básica e suas relações com o cotidiano dos estudantes, bem como as propostas de mudança no modelo do sistema educacional atual, englobando reflexões sobre a inserção de ferramentas computacionais nas aulas de matemática e a proposta da interdisciplinaridade como caminho para mudanças de estratégias de aprendizagem em sala de aula.

No segundo capítulo, mostramos o modo pelo qual as atividades foram estruturadas em sequências didáticas, agrupando exercícios relacionados a cada uma das bandeiras a serem estudadas.

Já no terceiro capítulo, apresentamos as propostas de atividades, agrupadas em sequências didáticas, que foram elaboradas envolvendo a temática “Bandeiras na Aula de Geometria”, tendo por base o estudo da Geometria aliado a outros componentes curriculares e ao uso do *software* GeoGebra como recurso complementar no processo de aprendizagem. Na sequência, apresentamos também neste capítulo, a análise das atividades realizadas na sala de aula e no laboratório de informática e o relatório escrito a partir das rodas de conversas que foram feitas com os estudantes e professores para a avaliação da proposta desenvolvida.

Na sequência, apresentamos nossas considerações finais acerca do trabalho realizado e, por fim, os documentos e atividades usados no desenvolvimento deste projeto.

1 O ESTUDO DA GEOMETRIA NO ENSINO FUNDAMENTAL: visitando os cenários da interdisciplinaridade e da tecnologia

A matemática é uma das disciplinas que mais provocam queixas tanto dos estudantes quanto dos professores. De um lado, os estudantes reclamam da dificuldade de aprender tópicos abstratos, que, *a priori*, não enxergam a relação com seu cotidiano. Do outro lado, os professores ficam insatisfeitos com o índice de aproveitamento, que não atinge sua expectativa.

Não são raras as vezes em que, dentro de sala de aula, o professor ouve expressões do tipo: “Não entendi nada! ”; “Esse negócio é muito difícil ”; “O que é que eu vou fazer com isso? Vai me servir para que? ”; “Matemática serve pra que? ”; “Eu não vou seguir área de Matemática, então pra que que eu tô estudando isso? ”

Segundo Fiorentini (1990),

As dificuldades encontradas por alunos e professores no processo ensino aprendizagem da matemática são muitas e conhecidas. Por um lado, o aluno não consegue entender a matemática que a escola lhe ensina, muitas vezes é reprovado nesta disciplina, ou então, mesmo que aprovado, sente dificuldade em utilizar o conhecimento matemático “adquirido”; em síntese, não consegue efetivamente ter acesso a esse saber de fundamental importância. (FIORENTINI, 1990, p. 1).

Esta dificuldade de relacionamento dos estudantes com a Matemática torna o processo de aprendizagem mais complicado, pois o professor não sabe ao certo se ele, o educando, entendeu realmente o conteúdo ou se apenas passou a ser um mero reproduzidor de algoritmos de resolução de exercícios. Se ele não entende, sua dificuldade se estende por toda a sua fase escolar e faz com que a Matemática se torne a vilã entre as outras disciplinas.

Esta ideia que o estudante traz da complexidade da Matemática pode estar associada, entre outros fatores, a uma experiência desagradável vivenciada anteriormente ou, talvez, até então, não tenha sido feita a associação do conteúdo matemático com situações de seu cotidiano. E este sentimento se reflete no resultado que ele apresenta em seu rendimento.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) falam da necessidade de associar o conteúdo da sala de aula com a experiência pessoal que cada estudante traz ao ingressar na escola:

[...] Também a importância de se levar em conta o “conhecimento prévio” dos alunos na construção de significados geralmente é desconsiderada. Na maioria das vezes, subestimam-se os conceitos desenvolvidos no decorrer da atividade prática da criança, de suas interações sociais imediatas, e parte-se para o tratamento

escolar, de forma esquemática, privando os alunos da riqueza de conteúdo proveniente da experiência pessoal. (BRASIL, 1997, p. 22).

Assim, por exemplo, se o estudante é filho de um comerciante e colabora com seus pais nas vendas de produto e serviços, essa prática que ele tem fora dos muros da escola tem que ser deixada para trás e ali, no interior do espaço de aprendizagem, ele começa tudo de novo do zero. Dessa forma ele realmente não consegue associar o conhecimento matemático que usa em seu cotidiano com aquele que a escola quer que ele aprenda.

Nesse sentido, é necessário que haja uma mudança de estratégias de ensino e aprendizagem que possam estimular estes estudantes a observar a Matemática não apenas baseada no conteúdo informativo, mas a partir da interação destes assuntos com as situações-problema que possa vivenciar do lado de fora da escola.

Por outro lado, em relação à formação matemática, os PCN afirmam que,

[...] é importante que se levem em consideração os diferentes propósitos da formação matemática na educação básica. Ao final do ensino médio, espera-se que os alunos saibam usar a Matemática para resolver problemas práticos do cotidiano; para modelar fenômenos em outras áreas do conhecimento; compreendam que a Matemática é uma ciência com características próprias, que se organiza via teoremas e demonstrações; percebam a Matemática como um conhecimento social e historicamente construído; saibam apreciar a importância da Matemática no desenvolvimento científico e tecnológico. (BRASIL, 2006, p. 69).

Aqui, tem-se a clareza de que o sistema educacional brasileiro entende que o estudo da Matemática é peça colaboradora no desenvolvimento do estudante, de modo que a aprendizagem desta disciplina possa ser um instrumento de formação cidadã, contribuindo assim, para a educação integral do ser humano.

Nesse aspecto, a Aritmética e a Geometria configuram-se como os ramos da Matemática que mais se apresentam no cotidiano do estudante, principalmente nas séries iniciais, uma vez que tudo à sua volta é geométrico e ele utiliza de cálculos em todo tempo.

Especificamente sobre a Geometria, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) afirma que

A Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. Esse pensamento é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes. (BRASIL, 2017, p. 269).

Tendo como enfoque o estudo de construções geométricas, utilizando uma proposta interdisciplinar e por meio da interação com o *software* GeoGebra, esta concepção de trabalho procura ser um conjunto de ideias para a realização de atividades diferenciadas que possam promover melhorias no processo de aprendizagem do estudante, fazendo com que ele seja agente do próprio desenvolvimento cognitivo, por meio de observação e exploração do espaço em que vive.

Partindo das experiências já vivenciadas pela pesquisadora em sua trajetória como professora nos três níveis de ensino e de pesquisas e apontamentos feitos por vários estudiosos da Educação Matemática como Ivani Fazenda, Hilton Japiassu, Paulo Freire, Dário Fiorentini, entre outros, concluiu-se que seria importante, antes de dar início ao trabalho com os estudantes e demais professores envolvidos, fazer uma análise e algumas reflexões sobre o estudo da Geometria no Ensino Fundamental como prática necessária para o seguimento nas séries posteriores e, por conseguinte, em quais aspectos o trabalho interdisciplinar e o uso do *software* GeoGebra poderia se tornar um diferencial no processo de aprendizagem e interação dos educandos. Assim sendo, nas seções que se seguem, são apresentadas algumas considerações sobre o estudo da Geometria na Educação Básica, interdisciplinaridade e GeoGebra.

1.1 O ENSINO DA GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A Geometria está ao redor do ser humano, em toda parte. Basta observar as mais diferenciadas formas e estruturas que se apresentam no cotidiano. Esta afirmação justifica o objetivo de estudar Geometria. De acordo com Lorenzato (1995),

A Geometria é a mais eficiente conexão didático-pedagógica que a Matemática possui: ela se interliga com a Aritmética e com a Álgebra porque os objetos e relações dela correspondem aos das outras; assim sendo, conceitos, propriedades e questões aritméticas ou algébricas podem ser clarificados pela Geometria, que realiza uma verdadeira tradução para o aprendiz. (LORENZATO, 1995, p. 7).

Por outro lado, os PCN enfatizam a importância do estudo da Geometria na Educação Básica e da sua relação com outras áreas do conhecimento:

O aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. [...] O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças,

identificar regularidades e vice-versa. Além disso, se esse trabalho for feito a partir da exploração dos objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato, ele permitirá ao aluno estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento (BRASIL, 1997, p. 39).

Assim, dependendo da metodologia que o professor utiliza para trabalhar os conceitos geométricos em sala de aula, possivelmente surgirão oportunidades para que o educando explore, represente, construa, discuta, investigue, perceba, descubra e descreva propriedades, fazendo com que a Geometria possa contribuir para o desenvolvimento da capacidade de abstrair e generalizar, além de propiciar o desenvolvimento de habilidades de percepção espacial.

De acordo com Lorenzato (1995),

Os estudos Geométricos da 5ª à 8ª série devem favorecer as oportunidades para que os alunos realizem suas primeiras explorações de modo sistemático. É nessa fase que as primeiras deduções lógicas são construídas; os resultados e os processos devem ser discutidos, embora sem a preocupação com sua formalização. O vocabulário próprio da Geometria também deve ser empregado corretamente, com vistas ao domínio das definições e das propriedades. Longe de valorizar a memorização ou a evocação de definições, enunciados, demonstrações ou fórmulas, o objetivo é o processo pelo qual se chega ao resultado visando à compreensão e ao significado. Assim sendo, a exploração informal da Geometria é muito adequada e necessária para os estudantes de 5ª a 8ª séries, para os quais devem ser oferecidas oportunidades de comparação, classificação, medição, representação, construção, transformação ... O apoio do material didático, visual ou manipulável, ainda é fundamental. (LORENZATO. 1995, p. 10).

Dessa forma, o ideal é apresentar a geometria de forma prática para o aprendiz, a fim de que consiga relacionar as primeiras noções espaciais adquiridas por meio dos sentidos e dos movimentos, da percepção do próprio corpo, da sua presença no mundo e do seu redor, com os conceitos formais que lhe são apresentados na escola, expressando assim a sua compreensão do espaço por diferentes configurações.

Nesse sentido, Pavanello (2004, p. 129), destacando a importância de se atentar para a necessidade de um trabalho escolar diferenciado com a Geometria, afirma que: “no mundo moderno, a imagem é extremamente utilizada como instrumento de informação, o que torna indispensável a capacidade de observar o espaço tridimensional e de se elaborar modos de se comunicar a respeito do mesmo”.

Na Educação Básica, o ensino e a aprendizagem da geometria por um longo tempo ficaram em segundo plano nos currículos de matemática das escolas brasileiras, estando ausente ou quase ausente. De acordo com Imenes (1997),

A geometria está ausente da maioria de nossas salas de aula. Esta ausência é, sem dúvida, seu problema principal. Entretanto, mesmo quando ela é trabalhada pelo professor de Matemática, tenho observado que, salvo exceções, há falhas graves na sua abordagem. (IMENES, 1997).

Essa realidade expressa por Imenes em 1997, não é diferente da realidade atual, pois a pesquisadora tem observado, ao longo de sua trajetória como professora, nos vários níveis em que já atuou, principalmente no Ensino Fundamental, a deficiência do estudo da Geometria. Uma das possíveis causas para este déficit é o fato de que maioria dos docentes habilitados ao ensino da Matemática tem uma certa rejeição em trabalhar com a Geometria, mesmo sendo este tópico o mais propício para o uso do material concreto e com maiores possibilidades de observação do entorno do aprendiz.

Esta resistência dos professores ao ensino da Geometria, se deve possivelmente, ao fato de não terem os conhecimentos necessários para ensinar Geometria e nem a habilidade para desenvolver o conteúdo e as atividades em sala de aula e, por vezes, com dificuldades para esclarecer as dúvidas apresentadas pelos estudantes, como afirma Lorenzato (1995),

[...]No Brasil, já fomos mais além: a Geometria está ausente ou quase ausente da sala de aula. [...] São inúmeras as causas, porém, duas delas estão atuando forte e diretamente em sala de aula: a primeira é que muitos professores não detêm os conhecimentos geométricos necessários para realização de suas práticas pedagógicas. [...] (LORENZATO, 1995. p.3).

De acordo com o ponto de vista do autor, não é apenas este o motivo desta deficiência, mas existem outras de menor relevância. Em seu artigo 'Por que não ensinar Geometria?', publicado em 1995, Lorenzato cita outra causa que também influencia nas dificuldades de se trabalhar com a Geometria:

[...] A segunda causa da omissão geométrica deve-se à exagerada importância que, entre nós, desempenha o livro didático, quer devido à má formação de nossos professores, quer devido à estafante jornada de trabalho a que estão submetidos. E como a Geometria neles aparece? Infelizmente em muitos deles a Geometria é apresentada apenas como um conjunto de definições, propriedades, nomes e fórmulas, desligado de quaisquer aplicações ou explicações de natureza histórica ou lógica; noutros a Geometria é reduzida a meia dúzia de formas banais do mundo físico. Como se isso não bastasse, a Geometria quase sempre é apresentada na última parte do livro, aumentando a probabilidade dela não vir a ser estudada por falta de tempo letivo. (LORENZATO, 1995, p. 4).

Ou seja, a valorização excessiva e a dependência extrema que alguns profissionais têm do livro didático, que na maioria das vezes, traz a parte da Geometria como um conjunto de fórmulas e definições apresentados em seus capítulos finais, acaba por impedir que o professor e os estudantes não tenham oportunidades de trocar experiências, uma vez que estes temas ficam sempre para o final do período letivo, limitando assim a construção do conhecimento e a exploração do espaço à sua volta, restringindo o conteúdo simplesmente ao que o livro apresenta e evitando que o educando perceba a importância que os tópicos geométricos tem dentro do contexto da Matemática.

A aprendizagem de conceitos geométricos no Ensino Fundamental é de extrema importância à continuidade dos estudos matemáticos, uma vez que quanto mais se avança, mais a ideia geométrica se “mistura” com as outras áreas da Matemática.

Nos estudos iniciais sobre geometria, na Educação Básica, são abordadas situações relacionadas à forma, dimensão e direção. Ao ensinar geometria aos alunos do primeiro ao quinto ano trabalha-se com o sentido de localização, reconhecimento de figuras planas e espaciais, manipulação de formas geométricas, representação espacial e estabelecimento de propriedades, além de relacionar a geometria com as outras áreas da Matemática (Álgebra e Aritmética).

Se a aprendizagem é efetiva neste período, conseqüentemente poderá ser observada uma maior facilidade na aprendizagem dos conteúdos do sexto ao nono ano. Por isso, é necessário e importante que exista uma interação verdadeira entre dos profissionais das séries iniciais e os professores das turmas dos anos finais do Ensino Fundamental, pois a partir daí pode-se estruturar e preparar o estudante de forma adequada para a aplicação do que foi aprendido nesta fase, nos assuntos que serão vistos no Ensino Médio.

Logicamente no trabalho com a Geometria nos anos finais do Ensino Fundamental aparecerão dois problemas: primeiro o professor acredita que estas noções iniciais da Geometria sejam intuitivas e, por isso, não explora o conhecimento prévio do estudante e, segundo, ele espera que estes conceitos e informações façam parte do cotidiano do educando, não se preocupando com as exceções, visualizando esta situação de modo global, como se todos viessem com a mesma experiência. É necessário que ele perceba que alguns estudantes precisam ser monitorados, já que não conseguem estabelecer a relação entre a Geometria e o mundo ao seu redor.

Uma forma de o professor estimular a aprendizagem é aproveitar os diferentes pontos de vista que os estudantes trazem consigo, criando um ambiente de discussão de ideias,

debates e formulação de novas definições. Essa metodologia valoriza o conhecimento anterior do educando, pois ao utilizar conceitos particulares nas aulas, sua autoestima é elevada e, ele, se sente habilitado a estudar e apresentar suas opiniões ao grupo sempre que sentir necessidade.

Pode-se elencar aqui alguns temas que fazem parte do currículo dos estudantes do sexto ano e que possuem afinidade com a geometria e os quais os professores desta série poderão explorar, integrando suas atividades e fazendo referência à relação existente desses com a Geometria, numa perspectiva de desfragmentação do conhecimento. Como exemplo, observa-se a integração com a Geografia, quando faz o estudo de mapas e fuso horário; com a Arte, quando se trabalha com o desenho de figuras, perspectiva e simetria; com a História, quando se resgata a evolução e o progresso do ser humano com o estudo das civilizações antigas; com as Ciências da Natureza, quando se analisa o movimento dos astros na astronomia, e o ciclo da água na natureza; com a língua Portuguesa, quando se explora o vocabulário e a formação de palavras, usando termos geométricos (geometria, polígono, poliedros e outros).

Estas relações estabelecidas entre as disciplinas, destacam a importância do ensino da Geometria no Ensino Fundamental, conscientizando os estudantes de sua extrema relevância curricular, uma vez que o conteúdo aprendido nesta fase será de grande valor na continuidade dos estudos no Ensino Médio e também de sua ampla aplicação no cotidiano.

Nesse sentido, percebe-se a importância de trabalhar a Geometria integrando-a a outros conteúdos, utilizando-se da experiência que o educando traz do seu cotidiano fora da escola e possibilitando que ele vivencie novas experiências que contribuam com a sua aprendizagem.

1.2 INTERDISCIPLINARIDADE

A fragmentação do conhecimento é um processo no qual as distintas áreas do saber vão se destacando e estruturando-se em especialidades. Desta forma, o que se observa, é que os componentes curriculares, trabalhados isoladamente, assumem grau de diferenciação difícil de compreender e/ou dominar.

Historicamente, a prática da educação escolar tem caráter fragmentário. No interior da escola, cada disciplina se apresenta com uma base que a justifica e lhe dá a devida importância no contexto da educação básica. E, embora estejam interligadas, do modo como

são trabalhadas, não há convergência, integração e unidade, tornando o conhecimento particionado e isolado em pequenos “compartimentos”, de modo que a aprendizagem passa a ser um amontoado de informações sem conexão entre si.

Segundo Fazenda (2008), a fragmentação do saber assume diferentes aspectos: fragmentação dos conteúdos nos diversos componentes curriculares; fragmentação das ações técnicas, administrativas e pedagógicas desenvolvidas no interior da escola pelos diversos sujeitos envolvidos que não convergem e nem se coordenam num propósito comum; o discurso teórico desarticulado com a prática real; fragmentação da escola e comunidade como dois universos distintos e autônomos, não havendo interação real entre si e, por fim, a fragmentação nas instituições, que apresentam dificuldade de vincular os meios aos fins e utilizar adequadamente os recursos para o alcance dos objetivos principais.

Todos esses aspectos apontados influenciam na aprendizagem, uma vez que o estudante fica à mercê do sistema educacional administrativa e pedagogicamente, dependendo de decisões e da boa vontade daqueles que se dispuseram a trabalhar com a educação.

Apesar de todas as discussões em torno de métodos e técnicas inovadoras e do avanço tecnológico que buscam melhorar o processo de ensino e aprendizagem, a escola ainda oferece um ensino fragmentado, com metodologias sem efeitos e necessitadas de renovação, como ressaltam os PCN:

Sobre o processo de ensino e aprendizagem, uma primeira corrente, historicamente a mais presente nas nossas salas de aula de Matemática, identifica ensino com transmissão de conhecimento, e aprendizagem com mera recepção de conteúdo. Nessa concepção, a aprendizagem é vista como um acúmulo de conhecimentos, e o ensino baseia-se essencialmente na “verbalização” do conhecimento por parte do professor. Se por um lado essa concepção teórica apresenta a vantagem de se atingir um grande número de alunos ao mesmo tempo, visto que a atividade estaria a cargo do professor, por outro lado demanda alunos bastante motivados e atentos à palavra do professor, o que não parece ser o caso para grande parte de nossos alunos, que estão imersos em uma sociedade que oferece uma gama de outras motivações (BRASIL, 2006, p. 80).

Este modelo de ensino destacado nos PCN, apresenta a passividade do aprendiz, a unilateralidade do processo de aquisição do conhecimento e sua individualização, características marcantes do ensino tradicional. Nesta concepção metodológica, o processo ensino-aprendizagem ocorre de forma linear, obedecendo a visão de que o professor é o detentor do conhecimento e centro deste movimento e o seu papel se resume em transmitir

este conhecimento ao estudante, que é um mero receptor passivo, responsável único por sua aprendizagem.

Quando o assunto é matemática, esta realidade é ainda mais crítica, uma vez que se acredita não ser possível trabalhar conteúdos matemáticos a não ser pelo modo tradicional: o professor, com o giz (ou pincel), o quadro e o livro didático, apresentando fórmulas resolutivas e, do outro lado, os estudantes, em seu mundo isolado, tentando entender a utilidade de tudo isso. Quantas letras que dizem ser números, quantas fórmulas que não tem ligação com o seu dia a dia e nem com outros conteúdos, quanta informação desnecessária segundo a visão do educando.

Percebe-se, claramente, neste contexto, que os estudantes sentem-se incapazes de desenvolver o seu aprendizado e tem dificuldade de resolver alguns tipos de problemas, por serem trabalhados de forma repetitiva. Este modelo de ensino não leva em consideração a visão do aluno, o que dificulta a construção do conhecimento e a organização de processos que possibilitem a real aprendizagem, sem mencionar o empobrecimento das relações pessoais e profissionais no ambiente escolar.

A educação escolar, por si só, implica no estabelecimento de relações pessoais e de relações entre saberes, como afirmam os PCN,

Falar de ensino e aprendizagem implica a compreensão de certas relações entre alguém que ensina, alguém que aprende e algo que é o objeto de estudo – no caso, o saber matemático. Nessa tríade, professor-aluno-saber, tem-se presente a subjetividade do professor e dos alunos, que em parte é condicionadora do processo de ensino e aprendizagem. (BRASIL, 2006, p. 80).

Sendo assim, faz-se necessário que haja uma interação entre o professor, os estudantes e o conteúdo, de modo a construir uma relação que fortaleça o vínculo entre estes três agentes da aprendizagem. Dessa forma é preciso estabelecer estratégias de mudanças de atitude dos envolvidos no processo, a fim de que o educando, ao encerrar seus estudos, esteja preparado também para atuar como cidadão crítico e participativo em mundo globalizado, altamente tecnológico e que, por vezes, promove, por si só, a exclusão daqueles que não se enquadram no perfil social pré estabelecido.

O cenário atual, em plena era de globalização, traz consigo a necessidade de inovação e criatividade, exigindo outras formas de se trabalhar o conhecimento na escola. As informações chegam agora em tempo real. O espaço educacional, do modo como se coloca, em pleno século XXI, como a mesma formatação do início do século XX, com as mesmas

práticas e ações, deixa de ser, definitivamente, atrativo para os educandos, se tornando mais um espaço para socialização do que para a aquisição de novos conhecimentos.

A escola, sendo um espaço legítimo de aprendizagem e construção de conhecimento, deve propor mudanças constantes na prática pedagógica, adotando e, simultaneamente, contribuindo para a desfragmentação do saber e a inovação de metodologias que favoreçam ao sucesso do educando. É necessário que ela acompanhe o ritmo das mudanças que acontecem em todos os segmentos da sociedade, já que a globalização tornou o mundo cada vez mais interconectado, interdisciplinarizado e complexo.

De acordo com as palavras de Gonsalves (2009, p. 23), “(...) educar é prática, é ação, é ser criativo. Não se educa ‘teoricamente’. O processo educativo se realiza quando existe uma materialização, isto é, uma mudança interior que se traduz no comportamento das pessoas.”

Esta mudança pode se materializar em propostas de trabalho que contribuam com a melhoria do processo de aprendizagem. Neste sentido, o trabalho interdisciplinar, que não se resume apenas a uma junção de disciplinas, se apresenta como um caminho que pode levar os estudantes a perceberem a relação que existe entre as várias áreas do conhecimento, descobrindo os diversos fios condutores que entrelaçam os vários saberes e, por consequência, os motivem a buscar, por si próprios, o aprimoramento do conteúdo visto na escola. É evidente que cada conteúdo tem a sua especificidade, mas na maioria das escolas, uma proposta de trabalho que estabeleça a relação entre eles não está especificada no Projeto Político Pedagógico elaborado pela instituição.

Ensinar implica em ajudar o outro a aprender, e esta não é tarefa fácil. O desenvolvimento humano é um processo longo e gradual de mudanças. São muitas variáveis envolvidas, fazendo com que essa equação seja, por vezes, de difícil solução. Neste processo, cada pessoa, à sua maneira e no seu tempo, constrói seu próprio conhecimento. Cada ser constrói e defende sua própria “teoria”, baseada em observações, experiências, valores e em suas próprias suposições. Nessa perspectiva, analisando a história da educação, observa-se a grande preocupação com a metodologia mais adequada para tornar a aprendizagem cada vez mais efetiva.

O indivíduo que consegue aprender realmente, é capaz de relacionar os seus conhecimentos prévios com os novos e os dota de coerência relativamente à sua estrutura cognitiva.

[...] um ensino por competências nos impõe um desafio que é organizar o conhecimento a partir não da lógica que estrutura a ciência, mas de situações de aprendizagem que tenham sentido para o aluno, que lhe permitam adquirir um instrumental para agir em diferentes contextos e, principalmente, em situações inéditas de vida. (BRASIL, 2002, p. 36)

Nesta perspectiva, a interdisciplinaridade aparece como uma proposta que vai de encontro ao conceito de aprendizagem, uma vez que estabelece uma inter-relação entre as diversas áreas do conhecimento, evidenciando a importância das experiências individuais, com o objetivo de articular o saber escolar com a vivência que cada estudante traz consigo.

Segundo Berger (1972), interdisciplinaridade

é a interação existente entre duas ou mais disciplinas. Esta interação pode ir desde a simples comunicação das ideias até à integração mútua dos conceitos diretivos, da epistemologia, da terminologia, da metodologia, dos procedimentos, dos dados e da organização da investigação e do ensino correspondentes. (Berger, 1972, p. 24)

Embora seja uma discussão relevante atualmente no círculo educacional, o conceito de interdisciplinaridade não é, absolutamente, uma novidade, não é um privilégio das últimas décadas, já que a primeira ideia de um saber unificado aparece antes mesmo da era cristã. Na civilização grega, por exemplo, não havia uma visão fragmentada dos elementos constitutivos da realidade. A filosofia era o único conhecimento existente e era encarregada de buscar a explicação dos fenômenos naturais e sociais da época. Era a única capaz de explicar a verdade a partir de um único princípio.

As *Mathemata* representam o elemento real da educação sofística; a gramática, a retórica e a dialética, o elemento formal. A posterior divisão das artes liberais no *trivium* e no *quadrivium* depõe também a favor daquela separação em dois grupos de disciplinas. A diferença entre a função educativa de cada um dos dois grupos tornou-se permanente e notória. O esforço para unir os dois ramos baseia-se na ideia da harmonia 2 ou, como em Hípias, no ideal da universalidade; mas nunca se trata de alcançá-lo pela simples adição. (JAEGER, 1989, p. 256).

Com o passar do tempo e as diversas mudanças na formação e concepção de sociedade e conhecimento, o saber vai se desdobrando em várias áreas que vão “especializando” as ciências em suas diversas denominações, de forma a criar a expectativa de que a aprendizagem seria facilitada. Assim sendo, o saber fica fragmentado em disciplinas, fazendo com que cada área se feche em seu próprio conteúdo, sem estabelecer relações entre si e dificultando a visão globalizada do pensamento.

Embora esta ideia de compartimentação do conhecimento tenha se consolidado ao longo do tempo, a visão da educação hoje, traduzida pelas palavras de vários teóricos, se volta novamente para o ponto de partida. O discurso atual vai de encontro às antigas práticas de unificação dos saberes e do estabelecimento de relações entre as várias disciplinas. Nesta perspectiva, Sommerman (2006) afirma que

No que diz respeito a pesquisa acadêmica, começaram a reaparecer na metade do século XX propostas que buscavam compensar a hiperespecialização disciplinar e propunham diferentes níveis de cooperação entre as disciplinas, com a finalidade de ajudar a resolver os problemas causados pelo desenvolvimento tecnológico e pela falta de diálogo entre os saberes decorrentes dessa hiperespecialização (SOMMERMAN 2006, p. 31)

Nesse contexto, o movimento em defesa da ideia da interdisciplinaridade aparece com maior ênfase na França, embora fosse vislumbrado em toda Europa, e trazia como meta a defesa da desfragmentação dos saberes, apresentando uma nova concepção de ensino e pesquisa na educação. Georges Gusdorf foi seu principal defensor e desenvolveu uma pesquisa sistematizada sobre interdisciplinaridade, na área de ciências humanas. Esse trabalho foi o marco inicial para os estudos de interdisciplinaridade, em 1961.

O movimento interdisciplinar surgiu na Europa, mais especificamente na França e na Itália em meados da década de 1960, época em que surgiam movimentos estudantis que colocavam em discussão a necessidade de um novo estatuto para a universidade e para a escola (FAZENDA, 1994, p. 18).

Historicamente, o conceito de interdisciplinaridade passou a fazer parte do cenário educacional do Brasil, a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 5692/71 e mais fortemente com a nova LDB nº 9394/96.

Em 1976, Hilton Japiassu, começa as reflexões sobre essa nova concepção de ensino no Brasil:

Em nossos dias, o conceito de “interdisciplinaridade” está meio na moda. Na Europa e nos Estados Unidos, sobretudo nas instituições universitárias e de pesquisa, numerosos são os pesquisadores e planejadores a fazerem apelo crescente à metodologia interdisciplinar. Talvez possamos ver nessa reivindicação certo esnobismo. Se, porém, analisarmos melhor esse fenômeno, descobriremos que essa exigência, longe de constituir progresso real, talvez seja mais o sintoma da situação patológica em que se encontra hoje o saber. A especialização exagerada e sem limites das disciplinas científicas, a partir sobretudo do século XIX, culmina cada vez mais numa fragmentação do horizonte epistemológico. (JAPIASSU, 1976, p. 40)

Dessa forma, o autor ressalta que, apesar da ideia de interdisciplinaridade aparecer como um modismo, ela se apresenta como um caminho que pode melhorar a percepção complexa que o estudante tem do mundo, amenizando o sofrimento causado pela fragmentação e propiciando a interligação e a comunicação entre as múltiplas representações dos saberes.

Japiassu, ao lado de Ivani Fazenda e outros pesquisadores, mostram a preocupação com a conduta interdisciplinar, enfatizando que tal inquietação não era uma mudança unicamente pela mudança, mas que surgia como necessidade diante da compartimentação do conhecimento.

Já nos anos finais e no início do século XXI, o Ministério da Educação (MEC), através dos PCN, destaca a importância de se trabalhar com a perspectiva interdisciplinar:

As linguagens, ciências e humanidades continuam sendo disciplinares, mas é preciso desenvolver seus conhecimentos de forma a constituírem, a um só tempo, cultura geral e instrumento para a vida, ou seja, desenvolver, em conjunto, conhecimentos e competências. Contudo, assim como a interdisciplinaridade surge do contexto e depende da disciplina, a competência não rivaliza com o conhecimento; ao contrário, se funda sobre ele e se desenvolve com ele. (BRASIL, 2002)

Ou seja, a solução não é a extinção do ensino por disciplinas, mas a integração entre elas, de modo a tornar o conhecimento adquirido pelas mesmas vinculado à realidade social, fortalecendo ligação entre professores e estudantes e dos professores entre si.

Em relação ao ensino da Matemática especificamente, a interdisciplinaridade surge como uma proposta de articular, integrar, sistematizar fenômenos e teorias dentro de uma ciência entre as várias ciências e áreas do conhecimento. Neste sentido, segundo os PCN, a interdisciplinaridade, no ensino da Matemática, também tem por objetivo fazer com que o estudante, ao final da educação básica

(...) reconheça relações entre a Matemática e outras áreas do conhecimento, percebendo sua presença nos mais variados campos de estudo e da vida humana, seja nas demais ciências, como a Física, Química e Biologia, seja nas ciências humanas e sociais, como a Geografia ou a Economia, ou ainda nos mais diversos setores da sociedade, como na agricultura, na saúde, nos transportes e na moradia. (BRASIL, 2002).

Desta forma, a ideia de interação do conteúdo matemático com os demais deve ser uma prática constante, em qualquer nível de ensino, uma vez, que, independente da faixa etária, é necessário que o estudante tenha a percepção da importância do estudo da

Matemática, principalmente pela sua influência em outras áreas do saber e nos mais variados campos de atuação profissional.

As mudanças na prática pedagógica do ensino da matemática são possíveis desde que seja sentida esta necessidade por parte dos profissionais que atuam na sala de aula. É preciso que o professor perceba que uma mudança nas suas estratégias poderá auxiliar o estudante na construção do seu conhecimento. De acordo com Lima,

Por mais antigo, tradicional e reprisado que seja o assunto que estamos ensinando, convém procurar novos ângulos para focalizá-lo, outras maneiras de abordá-lo, não somente buscando tornar mais atraentes nossas aulas, mas até mesmo para nos dar um pouco mais de entusiasmo, quebrando a monotonia de repetir todos os anos a mesma história. (LIMA, 1988)

Nesse sentido, um caminho possível para que o professor torne seu trabalho diferenciado, é utilizar atividades práticas contextualizadas, voltadas à interdisciplinaridade, a fim de minimizar a distância que existe entre o ensino de matemática atual e aquele que consideramos desejável.

Acredita-se que, com a prática interdisciplinar, ocorrerá, por parte do aluno, maior interesse em relação ao conteúdo abordado, já que ele percebe que a matemática interage com outras áreas, tornando-se mais interessante e, talvez, menos complexa. Para o professor, a estratégia interdisciplinar e a contextualização permitirão ampliar o conhecimento matemático e de outros conteúdos, o trabalho em grupo, o diálogo com a escola e a discussão da metodologia adotada junto de colegas professores de outras áreas.

1.3 GEOGEBRA: uma tecnologia para o ensino da geometria

O ensino da Matemática é uma tarefa difícil por apresentar um forte processo de abstrações e formalidades, o que contribui para o distanciamento da realidade diária tanto para professores, quanto para estudantes.

Boeri e Vione (2009) mencionam o papel do professor diante de uma educação inovadora, ao afirmarem que:

Se o professor é capaz de oferecer o ensino da matemática de forma dinâmica, atrativa e criativa, tem em mãos uma arma valiosa para desenvolver no educando o pensamento crítico, a confiança em seu potencial mental e raciocínio lógico e o hábito de utilizar as suas competências com autonomia, senso de investigação e criação. (BOERI e VIONE, 2009, p. 19).

Neste sentido, contrapondo uma visão tradicional de ensino, é necessário o desenvolvimento de uma proposta metodológica que torne o educando ser ativo no processo de construção/reconstrução do conhecimento. Para tanto, a aula de Matemática deve ser fundamentada por um planejamento inovador, onde o professor deixe o centro do processo de ensino-aprendizagem e o educando passe a exercer o papel de protagonista. Esta realidade atende às necessidades eminentes de um ambiente que garanta uma formação independente, onde o processo de aprendizagem se dá por meio da construção, onde o educando caminha com meios próprios e o professor passa a exercer um papel de mediador neste processo.

Desta forma, o professor, em uma visão de educação independente, tem a função de transformar a sala de aula em um ambiente favorável à construção do conhecimento pelo estudante, tornando-se um mediador entre o objeto de aprendizagem e o educando, elaborando e promovendo situações de aprendizagem e compartilhando a construção coletiva do conhecimento.

Segundo Dewey (1980), a educação deve ser a continuação do que é vivenciado pela pessoa em sua rotina diária, pois assim ela permite que o saber seja reconstruído durante todo o processo educacional e possibilita uma maior capacidade de assimilação de novos saberes. Nesse sentido, é preciso que o professor associe o conteúdo que deve ser trabalhado em sala com a experiência que o estudante traz para a escola, já que o indivíduo constrói os seus conhecimentos com fatos que fazem parte de seu cotidiano e ele tenta associar esses saberes de mundo às informações adquiridas em sala de aula. A partir do momento que ele encontrar estas conexões, certamente apresentará uma facilidade maior de resolver situações problemas inerentes à sua rotina e, além disso, será capaz de socializar suas descobertas com outras pessoas.

Possivelmente, a associação entre conteúdo formal que a escola ensina e o informal que o aluno traz de sua vivência pessoal pode se tornar mais simples com o auxílio da modernização do espaço escolar. O avanço tecnológico contribui para que a relação entre professores e estudante sejam estreitadas, uma vez que a comunicação fica bastante facilitada com a diversidade de opções que as redes sociais possibilitam, além de propiciarem ao docente a oportunidade de diversificar suas aulas, com o uso de ferramentas tecnológicas disponíveis.

Quando se fala em tecnologia, geralmente, o que vem na mente são artefatos ou objetos como: televisão, computadores, filmadoras, câmeras digitais, projetores, entre

outros. Na verdade, a expressão “tecnologia” diz respeito a muitos outros instrumentos além de livros e máquinas. Segundo Kenski (2008, p. 22), “O conceito de tecnologias engloba a totalidade de coisas que o cérebro humano conseguiu criar em todas as épocas, suas formas de uso, suas aplicações”.

Essas novas tecnologias têm causado um impacto surpreendente no ensino de hoje, especialmente no que diz respeito ao progresso e desenvolvimento da informação e da comunicação. Na escola, o que se observa é que, cada vez mais, os professores têm utilizado a tecnologia em diversas áreas da educação básica para desenvolverem seu trabalho, motivando os estudantes, tornando-os mais criativos e curiosos sobre os conteúdos apresentados em sala de aula. As novas tecnologias, sobretudo o computador, movimentam a educação e auxiliam o trabalho do professor, a compreensão do estudante e a apresentação do conteúdo veiculado, uma vez que, segundo Kenski (2008, p. 45), “A imagem, o som e o movimento oferecem informações mais realistas em relação ao que está sendo ensinado”.

A inserção do computador como ferramenta pedagógica no ensino de Matemática, pode ser uma aliada do professor e uma facilitadora da aprendizagem deste conteúdo, uma vez que ele, além de ser, hoje, um instrumento acessível, também faz parte do cotidiano das pessoas. Assim, a tecnologia e os aparatos tecnológicos (computadores, *smartphones*, *tablets* e outros), quando utilizados de maneira adequada, tornam-se instrumentos que contribuem na construção de um cenário, criando uma ponte entre os conceitos matemáticos e o mundo real.

Para tornar a Matemática mais agradável e atrativa para os alunos, pode-se utilizar a tecnologia para abordar as várias temáticas apresentadas nesse conteúdo, principalmente a Geometria, criando, assim, oportunidades de dinamizar a aprendizagem. Dessa forma, ao mesmo tempo em que se ensinam conteúdos básicos da Matemática, é possível que a prática do que foi visto aconteça de forma divertida, atraente, agradável e diferente da convencional.

Alves (2002) defende o uso do *software* no contexto educacional, mas alerta para a importância da avaliação da sua aplicabilidade. Esta avaliação, tradicionalmente, é feita por meio de parâmetros de qualidade de interface, apresentações coerentes de conceitos e aspectos ergonômicos. Assim, é preciso preparar ambientes de aprendizagem que contemplem este requisito e, nos quais, a participação do professor seja de mediador das atividades e os estudantes tenham liberdade para expor suas ideias e participar na construção do conhecimento.

A utilização de um *software* educacional no ensino da Geometria, por exemplo, possibilita a interação do estudante com o conteúdo, construindo suas figuras, manipulando seus elementos, de modo que possa entender a relação entre esses e perceber padrões e propriedades inerentes às mudanças realizadas em seus movimentos.

De maneira um pouco mais generalizada, percebe-se que o conceito de modernização na educação ainda está distante de ser aceito por todos os docentes. Ainda existem aqueles que se negam a aceitar o uso dos computadores ou de outros artefatos das novas tecnologias, por não entenderem que o uso adequado pode auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem. Tal fato pode estar associado à falta de conhecimentos da existência de uma diversidade de *softwares* educacionais que contribuem para aprendizagem, e ainda tornam o trabalho do professor mais interessante e dinâmico.

Entretanto introduzir ferramentas tecnológicas no planejamento do trabalho do professor acarreta uma mudança na metodologia empregada nas aulas e, conseqüentemente, exigirá de si a necessidade de se qualificar, o que para muitos é um entrave e, até mesmo uma impossibilidade.

Embora, eventualmente, ocorra um aumento de trabalho à carga usual do professor, o uso de recursos didáticos diferenciados é importante para que este tente alcançar uma compreensão mais rápida e clara sobre o que objetiva ensinar. Tais recursos podem, ou não, motivar o estudante a aprender. Depende de como o professor lida com esses recursos e se estão relacionados ao conteúdo estudado.

Considerando a tecnologia como recurso útil à aprendizagem, Giraldo, Caetano e Mattos (2012) afirmam que

Hoje, as tecnologias digitais estão cada vez mais presentes em praticamente todos os setores da atividade humana, portanto não faria sentido bani-las da sala de aula – sob pena de tornar a escola tão anacrônica em relação à vida exterior a seus muros a ponto de ter um efeito inócuo na formação dos alunos. Paralelamente a isso, a reflexão sobre os usos pedagógicos dessas tecnologias vem amadurecendo. Assim, o foco do debate deslocou-se da questão de se as tecnologias digitais têm efeitos benéficos para a aprendizagem, para a questão de como usá-las de forma que seus efeitos sejam benéficos para a aprendizagem. (GIRALDO, CAETANO e MATTOS, 2012, p. 3)

Nesse sentido, o laboratório de informática se configura como um ambiente potencial de aprendizagem que propiciará aos estudantes a oportunidade de trocar conhecimentos com outros colegas e, também oportunizará novas descobertas a partir do uso de programas adequados ao conteúdo estudado. Desse modo, serão, ao mesmo tempo, construtores e

transmissores de conhecimento, dividirão a responsabilidade de suas tarefas, socializando seus conhecimentos tanto sobre tecnologia quanto sobre o conteúdo estudado.

Em relação a importância do professor neste processo de orientação da aprendizagem, Freire (1996) afirma que:

É exatamente neste sentido que ensinar não se esgota no “tratamento” do objeto ou do conteúdo, superficialmente feito, mas se alonga à produção das condições em que aprender criticamente é possível. E essas condições implicam ou exigem a presença de educadores e de educandos criadores, instigadores, inquietos, rigorosamente curiosos, humildes e persistentes. Faz parte das condições em que aprender criticamente é possível a pressuposição por parte dos educandos de que o educador já teve ou continua tendo experiência da produção de certos saberes e que estes não podem a eles, os educandos, ser simplesmente transferidos (FREIRE, 1996, p. 13).

Deste modo, é imprescindível que o professor esteja atento a todos os elementos necessários para que o estudante aprenda e se desenvolva. Ele é a chave que auxilia o educando a conectar o mundo escolar com o mundo real.

A inserção de ferramentas tecnológicas como meio de complementação do conteúdo matemático trabalhado em sala de aula, principalmente na Geometria, propiciam ao estudante a visão de um lado que ele não consegue vislumbrar apenas observando desenhos em livros ou feitos no quadro pelo professor. Manuseando um programa de geometria dinâmica, o educando será capaz de perceber as variações em medidas e formas que não consegue visualizar estaticamente em sua mesa. Isto faz com que o assunto fique mais interessante, além de despertar o interesse por outros elementos não enunciados no conteúdo em sala.

Segundo Gravina e Basso (2012), o uso da Geometria Dinâmica é importante pois

(...)incorporam sistemas dinâmicos de representação na forma de objetos concreto-abstratos. São concretos porque existem na tela do computador e podem ser manipulados e são abstratos porque respondem às nossas elaborações e construções mentais. (GRAVINA E BASSO, 2012, p. 14)

Assim, os *softwares* que trabalham com a Geometria Dinâmica, se apresentam como uma possibilidade de inserção da tecnologia para o desenvolvimento individual e coletivo, já que é possível trabalhar propriedades geométricas nas construções de figuras, que se tornam concretas e visíveis aos estudantes, permitindo que desenvolvam suas próprias percepções de plano e espaço. Este processo pode ser otimizado se forem aproveitadas as

experiências anteriores que os educandos trazem consigo e socializam durante as aulas, fazendo uso destes conhecimentos prévios no desenvolvimento das atividades.

O GeoGebra destaca-se como um *software* de Geometria Dinâmica que possibilita a construção e análise de formas geométricas auxiliando no entendimento em diversos conteúdos da Matemática, que vão desde as séries iniciais até os da graduação, como: geometria, álgebra, funções, cálculo, trigonometria e outros, permitindo aos aprendizes uma melhor compreensão do que já foi estudado ou a (re) construção de novos conceitos.

Uma das vantagens do GeoGebra é o fato de ser possível representar, em sua tela principal, a parte geométrica e algébrica de todas as construções matemáticas e poder modificá-las dinamicamente, caso seja necessário, como mostra a figura da TELA DE ABERTURA DO PROGRAMA constante do Manual de Orientação elaborado pela pesquisadora, no apêndice H.

Por ser um *software* de acesso livre e gratuito, o interessado pode adquiri-lo pela internet sem nenhum custo adicional ou mesmo compartilhando o instalador por *pendrive*. Para Santos (2013), “O uso do GeoGebra também pode auxiliar várias áreas do conhecimento, não só a matemática como também a física, química, geografia, dentre outros, tornando o mesmo ainda mais útil e interessante.”

O *software* GeoGebra² foi desenvolvido por Markus Hohenwarter, professor da Universidade de Salzburg como objeto de sua tese de doutorado, com o intuito obter um instrumento adequado ao ensino da Matemática, combinando procedimentos geométricos e algébricos. Ele tem a vantagem de ser livre, isto é, pode ser instalado por qualquer pessoa em qualquer computador ou pode ser usado *online*.

O GeoGebra facilita a construção do conhecimento do aluno. Não pretende substituir o professor e nem os manuais escolares, nem o lápis e papel, nem o quadro. É uma ferramenta que permite ao aluno aprender Matemática a partir da observação, reflexão, experimentação e debate de ideias com colegas e/ou professor, ao longo da realização das atividades, podendo enriquecer o processo de ensino e aprendizagem, de maneira a torná-lo mais significativo e prático. Segundo Nogueira e Sá (2014),

[...] o professor poderá vivenciar momentos ricos de aprendizados e trocas de experiências, que no futuro poderão ser repassadas para seus alunos com os mesmos objetivos, desenvolvendo competências e habilidades para compreensão

² O *software* GeoGebra pode ser obtido a partir de qualquer site de busca ou pelo endereço eletrônico <https://www.geogebra.org/?lang=pt>

dos conceitos matemáticos estudados em sala de aula. (NOGUEIRA; SÁ, 2014, p. 7).

Logo, a utilização do GeoGebra como ferramenta de intervenção do processo de aprendizagem, possibilita, além do perceptível aumento na participação dos estudantes em sala de aula, a satisfação do professor em perceber o envolvimento real do educando com a aprendizagem matemática.

São diversos os argumentos favoráveis à utilização desse programa, uma vez que por meio dele o estudante experimenta, cria estratégias, faz conjecturas, argumenta e deduz propriedades matemáticas, além de oferecer grande facilidade para compartilhamento. Na verdade, estas são ações desejadas pelos professores no processo de ensino e aprendizagem de Matemática independente da ferramenta utilizada.

É importante destacar aqui o fato de que esses recursos não ensinam por si só. É fundamental que o professor esteja preparado no momento de elaborar situações de aprendizagem. E esta figura nunca poderá ser substituída pelo uso de ferramentas computacionais, pois os educandos não aprendem apenas com a visualização e a movimentação do cursor, mas dependem da orientação sobre o conteúdo ali utilizado.

O que se pretende com essa pesquisa é observar e verificar que é possível tornar a Geometria mais atrativa e dinâmica, de modo a promover mudanças na prática da sala de aula. Uma proposta considerável e que seja motivadora para os estudantes é a inserção de atividades que agucem a curiosidade e a associação do conteúdo com outras áreas do conhecimento, explorando novas metodologias e tecnologias.

Neste sentido, a interdisciplinaridade associada ao uso do GeoGebra aponta um caminho para a promoção da melhoria no processo de ensino, de forma a contribuir com a aprendizagem do estudante e oportunizando que ele, de forma ativa, seja um dos agentes do seu próprio conhecimento.

2 O CAMINHAR METODOLÓGICO

Neste capítulo, será apresentado o caminhar metodológico adotado no processo de investigação acerca do desenvolvimento de uma atividade interdisciplinar associada ao uso do *software* GeoGebra com turmas do sexto ano do Ensino Fundamental.

Inicialmente, caracterizamos o tipo de pesquisa realizada e apresentamos, na sequência, os sujeitos e o ambiente onde ocorreu a investigação. E, por fim, o passo a passo da metodologia aplicada com a estrutura de elaboração das sequências didáticas.

Para a realização desta investigação, inicialmente, foi encaminhado o Projeto de Pesquisa “**MATEMÁTICA E TECNOLOGIA: uma proposta de articulação interdisciplinar no ensino fundamental**”, que foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, cuja cópia do parecer³ de aprovação, número 2.630.031, consta do Anexo A.

2.1 A Caracterização da Pesquisa

Para o desenvolvimento desta proposta, quanto à metodologia adotada, destaca-se dois momentos: estudo bibliográfico e estudo de caso.

Em relação ao primeiro momento, foi necessário reunir as informações e dados sobre que já foi escrito sobre interdisciplinaridade e tecnologia, visto que serviriam de base para a construção da investigação proposta, pois segundo Lakatos e Marconi (2001),

Pesquisa alguma parte hoje da estaca zero. Mesmo que exploratória, isto é, de avaliação de uma situação concreta desconhecida, em um dado local, alguém ou um grupo, em algum lugar, já deve ter feito pesquisas iguais ou semelhantes, ou mesmo complementares de certos aspectos da pesquisa pretendida. Uma procura de tais fontes, documentais ou bibliográficas, torna-se imprescindível para a não-duplicação de esforços, a não ‘descoberta’ de ideias já expressas, a não-inclusão de ‘lugares-comuns’ no trabalho. (LAKATOS; MARCONI, 2001, p. 227)

Este estudo bibliográfico foi de grande importância para o desenvolvimento das atividades aplicadas durante a investigação e para análise dos resultados obtidos, já que os textos usados para a fundamentação do trabalho abordavam também a discussão do problema da aprendizagem matemática segundo a observação de outros pesquisadores.

³ O parecer de aprovação do Comitê de Ética se encontra na página virtual da Plataforma Brasil, endereço eletrônico <http://plataformabrasil.saude.gov.br>

O segundo momento consistiu de um estudo de caso, pois Martins (2008, p. 11) ressalta que “mediante um mergulho profundo e exaustivo em um objeto delimitado, o estudo de caso possibilita a penetração em uma realidade social, não conseguida plenamente por um levantamento amostral e avaliação exclusivamente quantitativa”.

Quanto à forma de abordagem dos problemas nesta investigação, foi utilizada a pesquisa qualitativa, por possuir um aspecto subjetivo e onde o principal objeto de análise é a aprendizagem dos estudantes. Segundo Borba (2006), “essa visão de pesquisa está baseada na ideia de que há sempre um aspecto subjetivo no conhecimento produzido, não há, nessa visão, neutralidade no conhecimento que se constrói.”

Mesmo sendo um desafio para o professor de Matemática trabalhar com qualitativo, desenvolver este tipo de pesquisa se fez importante para avaliar se o processo de aprendizagem ocorreu e o porquê de o estudante ter chegado às soluções e conclusões apresentadas, muito embora os aspectos quantitativos da investigação também foram levados em consideração, como Borba (2006) ressalta:

o que se convencionou chamar de pesquisa qualitativa, prioriza procedimentos descritivos à medida que sua visão de conhecimento explicitamente admite a interferência subjetiva, o conhecimento como compreensão que é sempre contingente, negociada e não é verdade rígida. E ressalta que nesta modalidade não se deve ignorar informações quantitativas, assim como, pesquisas que seguem outras metodologias (BORBA, 2006, p. 6)

Desta forma, a pesquisa qualitativa possibilitou observar as reações e o comportamento dos estudantes durante a realização das atividades propostas, pois se trata de uma relação próxima entre os envolvidos, já que há fatos que ocorrem durante o processo investigativo que são imensuráveis, porém são fatores interessantes e importantes para o processo de análise dos resultados.

2.2 O Ambiente e os Sujeitos da Pesquisa

A investigação de que trata esta dissertação foi implementada em uma escola de Ensino Fundamental da cidade de Uberlândia, estado de Minas Gerais, de dependência administrativa municipal, com área de ocupação bastante ampla. Atende, em sua capacidade máxima, cerca de 1300 estudantes, distribuídos em dois turnos. Possui 21 salas de aula, das quais uma é destinada ao Atendimento Educacional Especializado e uma para atendimento a crianças ingressas no 1º ano, com mobiliário específico, além das dependências normais

para supervisão e orientação, sala de professores, direção, cozinha, pátio, quadras esportivas e espaços abertos para uso dos estudantes. As salas de aula regular comportam o máximo de trinta e cinco discentes, com ventiladores, um quadro branco e um aparelho de televisão.

O laboratório de informática é equipado com um aparelho condicionador de ar, uma impressora e trinta e seis computadores, dos quais apenas vinte estão em condições adequadas de uso. Para o seu funcionamento, dispõe de um professor laboratorista que organiza as atividades e coordena o agendamento para uso dos demais professores e estudantes.

Para o desenvolvimento dessa intervenção, foram elaboradas atividades para aplicação em três turmas do sexto ano da Educação Básica da referida escola, contemplando o universo de noventa alunos. Este número representou, neste período, cerca de 34% do total de estudantes desta série e, aproximadamente, 7% do número total de educandos do Ensino Fundamental atendidos nesta escola. Estes estudantes eram, em sua maioria, ingressantes na escola neste ano, oriundos de outras escolas municipais e/ou estaduais, na faixa etária de 10 a 14 anos.

Além da participação dos estudantes nesta intervenção, destacou-se também a colaboração de três professores: um da disciplina de História, um da disciplina de Arte e um da disciplina de Língua portuguesa que também eram atuantes nas mesmas turmas que a pesquisadora. Estes docentes foram convidados a participar das atividades e ações que nortearam o desenvolvimento desta pesquisa.

Estes são docentes do quadro efetivo da escola e já atuam nesta unidade de ensino em média, quatro anos. Sendo assim já conhecem a rotina de trabalho com as turmas de sexto ano, os recursos didáticos disponíveis para uso e já desenvolveram outras atividades e projetos em parceria com a pesquisadora e outros professores.

Esta escolha se justificou pois foram as turmas das quais a pesquisadora era professora de Matemática e Geometria⁴. É importante ressaltar aqui, que a escolha de outras turmas poderia dificultar o desenvolvimento desta proposta e, por conseguinte, a análise dos resultados obtidos, já que o acompanhamento diário não seria possível.

2.3 As Etapas da Intervenção no Estudo de Caso

⁴ Em Uberlândia, o currículo do Ensino Fundamental II prevê, na carga horária semanal, uma h/a para a Geometria, tornando-a uma disciplina da grade curricular, garantindo assim, o estudo de conceitos e fundamentos geométricos.

Considerando que em 2018, ocorreriam a Copa do Mundo de Futebol da FIFA⁵ e as eleições⁶ gerais para presidente, governador, senadores e deputados, a busca por um tema que dialogasse com este cenário foi importante. Assim, surge uma proposta de atividades que envolvem as bandeiras do Brasil, do Estado de Minas Gerais e da cidade de Uberlândia, uma vez que, movidas pelo sentimento de cidadania e patriotismo, as pessoas veem a bandeira como símbolo de conquistas e mudanças.

O objetivo principal desta proposta foi buscar meios para contribuir com a aprendizagem satisfatória nas aulas de Geometria, com a participação ativa dos estudantes. Por meio da elaboração de atividades que permitissem uma abordagem investigativa, onde foi incluído o uso do computador como ferramenta didático-pedagógica, com o uso do GeoGebra para construção de figuras, numa perspectiva interdisciplinar, desejou-se relacionar os conceitos geométricos iniciais com outras áreas do conhecimento investigando, descobrindo e deduzindo situações, tendo por base os conceitos formalizados anteriormente.

Para o desenvolvimento do projeto, foram seguidos os seguintes passos:

- Aplicação de um questionário aos estudantes, constante do apêndice D, realizado no início do mês de agosto do ano de 2018, na primeira aula relativa à intervenção. O objetivo foi fazer o levantamento de dados gerais como: faixa etária média, condição sócio econômica, preferência em relação aos conteúdos escolares, aprovação e reprovação e interesse em relação à aprendizagem, à investigação e à pesquisa;
- Aplicação de uma Avaliação Diagnóstica, constante no apêndice E. Esta atividade foi realizada logo após a aplicação do questionário e objetivou a análise dos pré-requisitos apresentados pelos estudantes e o conhecimento prévio que estes traziam em sua bagagem;
- Aplicação da atividade “TRABALHANDO COM BANDEIRAS”, constante do apêndice F. Estes exercícios foram aplicados em sala, com o objetivo de sondar sobre o conhecimento dos estudantes acerca de cada uma das bandeiras que seriam estudadas e serviu como ponto de partida para o início das atividades relativas à intervenção que aconteceriam, simultaneamente, com as quatro disciplinas envolvidas na proposta;

⁵A Copa do Mundo da Fifa aconteceu na Rússia, no período de 14 de junho de 2018 a 15 de julho de 2018.

⁶ As eleições presidenciais, para governador, senadores e deputados ocorreram, em primeiro turno no dia 07 de outubro de 2018 e, em segundo turno, em 28 de outubro de 2018.

Estas atividades foram realizadas no mês de agosto do ano de 2018. Após o levantamento inicial dos pré-requisitos apresentados pelos estudantes, como seguimento, no mês de setembro e seguintes do mesmo ano, as atividades de cunho interdisciplinar foram realizadas durante a aula de cada uma das disciplinas envolvidas na investigação, como descrito a seguir.

- Estudo da legislação de cada uma das bandeiras citadas, feito nas aulas de Língua Portuguesa, destacando elementos pertinentes à linguagem, vocabulário e produção de textos;
- Estudo, na aula de História, da legislação, segundo a perspectiva histórica da idealização e escolha da bandeira como símbolo que represente a união, o estado e o município, bem como a significação de elementos e cores usados na confecção;
- Desenho das bandeiras, na aula de Arte, antes do estudo da legislação específica de cada uma delas, em acordo com a atividade “DESENHANDO BANDEIRAS”, constante do apêndice G;
- Com o auxílio do “MANUAL DE ORIENTAÇÃO PARA CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS”, constante no apêndice H, o GeoGebra foi apresentado aos estudantes em três aulas no início do mês de outubro, onde eles tiveram contato com as principais ferramentas que utilizariam na construção das bandeiras;
- Realização, no laboratório de informática, das atividades da construção de cada uma das bandeiras estudadas constantes nos apêndices I, J e K, nos meses de outubro e novembro;
- Aplicação, no final do mês de novembro, da Avaliação Diagnóstica Final constante do apêndice L;
- Roda de conversa com os estudantes participantes do processo, para que fizessem uma avaliação do trabalho desenvolvido durante a investigação, em acordo com o roteiro constante no apêndice M;
- Roda de conversa com os professores de Arte, História e Língua Portuguesa, para suas considerações acerca do trabalho realizado, conforme roteiro constante no apêndice N.

Todas as atividades realizadas foram precedidas de um planejamento cuidadosamente elaborado, resultando em planos de aula, simplificados, mas que contemplavam todas as partes essenciais, sendo o norteador dos passos seguidos no desenvolvimento de cada tarefa.

2.4 As Sequências Didáticas Elaboradas

Sustentada pela perspectiva de contribuir para que o processo de aprendizagem matemática seja eficaz, é que esta proposta de trabalho, associando a interdisciplinaridade e o GeoGebra, ligadas a um tema central, BANDEIRAS, foi desenvolvida com os estudantes do sexto ano do ensino fundamental.

Nesta seção, será apresentada a elaboração das sequências didáticas que reuniram as atividades desenvolvidas durante a intervenção. Estas atividades foram estruturadas de modo que ao final deste processo, os estudantes conseguissem, por meio da construção das bandeiras no GeoGebra, mostrar que assimilaram os conhecimentos geométricos associados a elas.

Segundo Costa e Gonçalves (2016),

sequência didática é um conjunto/grupo de atividades/tarefas/situações didáticas em ordem crescente de complexidade, sejam elas disciplinares, transdisciplinares ou interdisciplinares, construídas reflexivamente pelo professor que, ao estabelecer relações com o conhecimento pedagógico do conteúdo, institui uma ordenação, estruturação e articulação entre as atividades/tarefas/situações didáticas com as alternativas (tendências) metodológicas da Educação Matemática para a realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos seus alunos. (COSTA; GONÇALVES, 2016, p. 7)

Desta forma, as sequências didáticas que foram elaboradas para esta proposta, com foco interdisciplinar, tiveram o objetivo de avaliar a aprendizagem dos estudantes do sexto ano, relativamente ao estudo de conceitos geométricos iniciais constantes no planejamento curricular da referida série.

A primeira sequência teve foco no conhecimento do perfil dos estudantes sujeitos da intervenção e no conhecimento prévio que tinham sobre os tópicos geométricos estudados neste período. A segunda, a terceira e a quarta envolvem atividades específicas relativas, respectivamente, ao estudo das bandeiras do Brasil, de Minas Gerais e de Uberlândia.

2.4.1 Sequência Didática I: bandeiras na aula de matemática

A Sequência Didática I agrega o Questionário Inicial (apêndice D), a Avaliação Diagnóstica Inicial (apêndice E) e a atividade Trabalhando com Bandeiras (apêndice F).

O objetivo principal desta sequência foi delinear o perfil dos sujeitos da intervenção e o levantamento dos pré-requisitos que os estudantes traziam tanto em relação ao conteúdo matemático quanto ao conhecimento prévio das bandeiras que seriam trabalhadas nesta intervenção.

Estas atividades foram desenvolvidas em sala, individualmente e os estudantes tiveram o período de duas aulas de cinquenta minutos para a responder às perguntas constantes no questionário e resolver as questões propostas na avaliação diagnóstica.

O questionário, conforme pode ser observado no apêndice D, destacou itens relevantes para a pesquisa como idade, escola de origem, interação com equipamentos eletrônicos e/ou computacionais, hábitos de estudo e preferência entre os conteúdos escolares. A partir destes dados foi possível estabelecer como seria desenvolvido o trabalho, observando todas as variáveis que poderiam facilitar ou dificultar a realização das atividades.

A avaliação diagnóstica inicial, constante do apêndice E, propôs questões de noções básicas de geometria e de tópicos de aritmética, que apontaram a dimensão de conhecimento anterior em relação a estes conceitos. A partir da análise das respostas obtidas observou-se a necessidade de retornar o conteúdo para, posteriormente, dar continuidade às outras atividades.

Após a análise do questionário e da avaliação diagnóstica, foi feita atividade *Trabalhando com Bandeiras*, constante no apêndice F, que objetivou investigar a familiaridade dos estudantes com cada uma das bandeiras que seriam estudadas, se seriam capazes de identificar os elementos geométricos ali inseridos e apontar as cores utilizadas em cada elemento constante da figura, sem nenhum tipo de consulta. Para a realização desta atividade, os educandos contaram com o tempo de cinquenta minutos (um horário de aula).

A avaliação diagnóstica inicial e a atividade *Trabalhando com Bandeiras*, foram realizadas individualmente, corrigidas após sua execução e elencadas as dificuldades encontradas, de maneira geral, configurando, assim, um processo de recuperação do conteúdo não apreendido.

2.4.2 Sequências Didáticas II, III e IV: bandeiras na aula de matemática

As Sequências Didáticas II, III e IV foram desenvolvidas seguindo o mesmo roteiro:

- Primeiramente, na aula de Arte, os estudantes fizeram o desenho da bandeira, usando uma folha A4, lápis, lápis de cor e instrumentos geométricos

adequados, em acordo com as orientações constantes na atividade “DESENHANDO BANDEIRAS”, constante do apêndice G;

- Em seguida, de acordo com o que foi definido pelos professores na reunião preparatória das atividades, na aula de Geometria, os estudantes foram divididos em grupos de três pessoas, escolhidos por afinidade e pesquisaram sobre a legislação específica da bandeira em estudo;
- Na aula de Língua Portuguesa, foi feita a leitura da legislação e o estudo específico da língua, identificando os elementos gramaticais, vocabulário e analisando o tipo de produção textual a qual pertence uma lei;
- Na aula de Geometria, foi feito o estudo da legislação, identificando os elementos aritméticos e geométricos, constantes do texto, usados na confecção das bandeiras;
- Na aula de História foi feito o estudo da legislação, identificando os elementos históricos e legais da confecção das bandeiras, além de analisar o cenário vigente no período de definição como símbolo oficial;
- Para finalizar, os estudantes, usando os conhecimentos obtidos no estudo adequado da legislação pertinente, no laboratório de informática, foram orientados na construção das respectivas bandeiras.

A Sequência Didática II englobou as atividades voltadas para a construção da bandeira do Brasil (apêndices G, H e I), a Sequência Didática III para a construção da bandeira de Minas Gerais (apêndices G e J) e a Sequência Didática IV, para a construção da bandeira do município de Uberlândia (apêndices G e K).

Para construção no GeoGebra, foi usado o laboratório de informática da escola. Como não havia conhecimento prévio do *software* em questão, foram usadas três aulas para a apresentação deste e para a realização de algumas atividades preliminares à construção das bandeiras. Para esta introdução, foi elaborado um Manual de Orientação para Construções Geométricas no GeoGebra (apêndice K). Após o processo de familiarização dos estudantes com o programa GeoGebra, passou-se à construção das bandeiras.

Primeiramente, o foco do estudo foi a bandeira do Brasil, em seguida a de Minas Gerais e, finalizando a proposta, a bandeira de Uberlândia. As construções feitas pelos estudantes foram salvas em um arquivo relativo a cada uma das sequencias didáticas. As considerações acerca desses momentos serão elencadas no capítulo 3.

Ao longo da aplicação das sequências didáticas foram realizadas as coletas de informações para análise. As principais informações coletadas foram: comportamento dos estudantes durante a realização das atividades, os resultados propostos pelos estudantes, os desenhos feitos tanto manualmente como no GeoGebra, o relato dos professores que participaram do desenvolvimento da proposta interdisciplinar, entre outras observações que foram registradas durante a investigação.

As principais formas de coletas utilizadas para registro foram: gravação em áudio das discussões entre os participantes (professores e estudantes), anotações feitas ao longo das interações e arquivos salvos das construções realizadas através de mídias digitais.

3 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos durante a aplicação das atividades constantes das sequências didáticas elaboradas para a intervenção, bem como os registros obtidos por meio das descrições deixadas pelos participantes nessas atividades. Tais registros correspondem às suas falas e aos materiais produzidos durante a realização das atividades em sala e dos momentos de uso do *software* GeoGebra.

A fim de garantir o anonimato, cada estudante citado nestas considerações será identificado pela letra que representa a turma a qual pertence (G, H, I) seguida de um número de 1 a 30, representando assim todos os integrantes do projeto. De forma similar, os professores serão indicados pela inicial da disciplina que lecionam Arte (A), Língua Portuguesa (P), História (H) e Matemática (M).

Para uma melhor apresentação dos dados, o capítulo foi dividido em seis seções, onde serão apresentadas as atividades desenvolvidas e as considerações referentes a cada uma delas.

3.1 Sequência Didática I: bandeiras na aula de matemática

Para o desenvolvimento da sequência didática I (ver apêndices D, E e F) foram necessárias três aulas de cinquenta minutos cada. Esta sequência envolveu a aplicação do Questionário Inicial (apêndice D), da Avaliação Diagnóstica Inicial (apêndice E) e da Atividade Trabalhando com Bandeiras (apêndice F).

3.1.1 Questionário Inicial

Para dar início às atividades da intervenção, foi aplicado o Questionário Inicial (apêndice D).

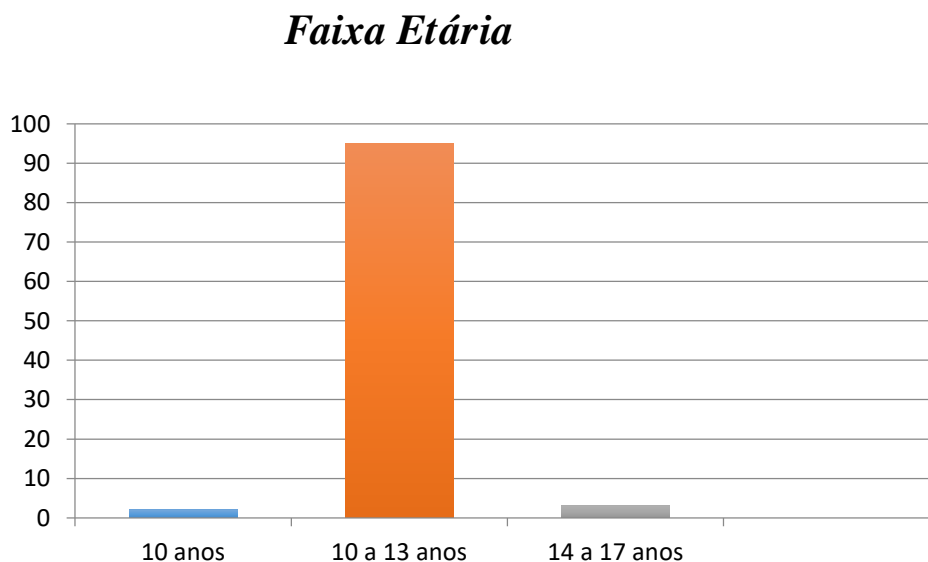
Os alunos participantes do projeto de intervenção eram oriundos de vários bairros da cidade, uma vez que esta escola é tida como referência em relação ao Ensino Fundamental. Dos noventa alunos que participam deste projeto, apenas alguns deles iniciaram seus estudos nas escolas municipais, cujas as diretrizes se diferenciam das escolas estaduais e/ou particulares e que, na maioria dos casos, não dão a mesma ênfase ao estudo da Geometria.

O questionário trouxe referências relevantes, uma vez que reuniu as informações necessárias sobre os sujeitos da intervenção como faixa etária, acesso a equipamentos eletrônicos e computacionais, hábitos de estudo, entre outros fatores que permitem fazer uma análise geral do interesse das turmas em questão.

Para a análise destes dados, primeiramente foram montadas tabelas e, posteriormente, as informações foram agrupadas em gráficos, simplificando a visão dos resultados obtidos.

O Gráfico 1 mostra a variação da faixa etária entre os estudantes que fizeram parte da intervenção.

Gráfico 1 – Faixa Etária dos Estudantes sujeitos da Intervenção.



Fonte: Arquivo Pessoal da autora.

A partir dos resultados descritos no Gráfico 1, observou-se que, nas turmas escolhidas para a intervenção, não houve grande discrepância de idade entre os educandos.

A faixa etária é um fator que influencia fortemente o desenvolvimento das atividades na sala, uma vez que ela acaba por definir também o grau de interesse dos educandos.

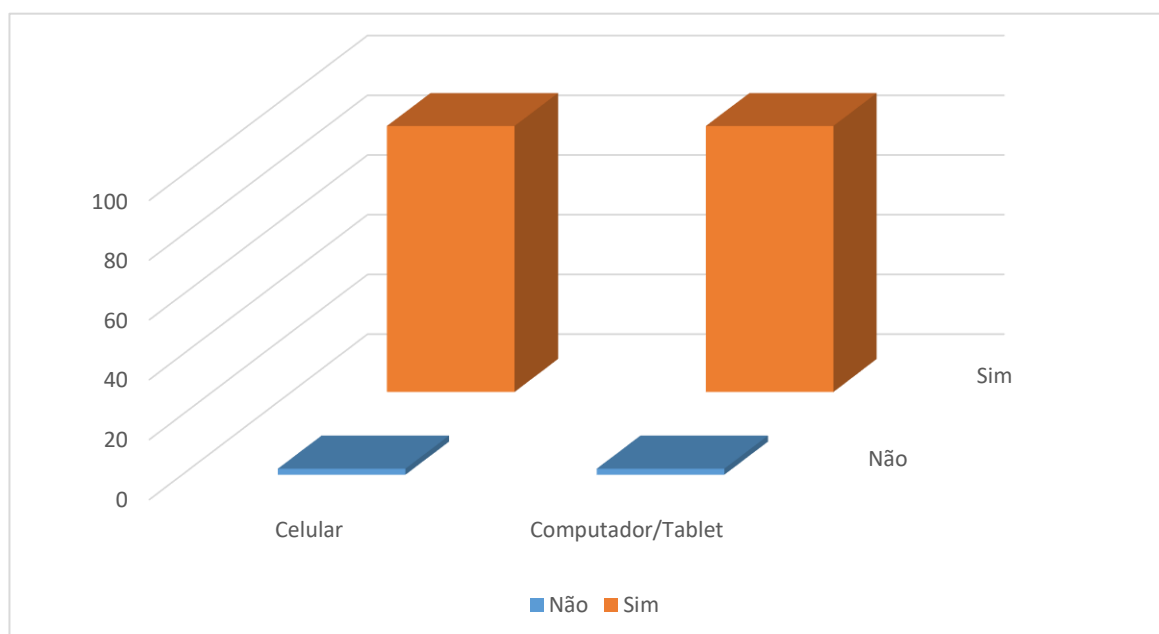
Neste caso, um estudante que esteja fora da idade esperada para esta série (no caso de 10 a 11 anos), tende a apresentar uma desmotivação maior para a realização das atividades propostas. Seja pelo fato de que seus interesses estejam em desacordo com a maioria dos colegas, seja pela dificuldade de aprendizagem que traz de experiências anteriores. E a consequência disso vai desde o desgaste da relação com o professor até a contribuição para

que a disciplina da sala em geral dificulte o desenvolvimento da aula. Daí, a relevância em analisar as idades dos estudantes.

Outro fator relevante para o desenvolvimento desse projeto está ligado ao acesso e uso de recursos computacionais. Para o desenvolvimento de atividades no Laboratório de Informática, o pré requisito básico é que os estudantes tenham o conhecimento mínimo da tecnologia atual.

O Gráfico 2 apresenta um comparativo do acesso a equipamentos eletrônicos e computacionais que os estudantes têm contato na coletividade em sua residência ou possuem individualmente.

Gráfico 2 – Acesso a Recursos Computacionais e Eletrônicos.



Fonte: Arquivo Pessoal da autora.

Pelo Gráfico 2, observa-se que praticamente todos os estudantes participantes desta intervenção tem acesso à tecnologia. Essa situação se justifica, pois, escola é considerada referência em ensino na cidade e, além disso é, basicamente, a única escola municipal situada na região central da cidade. E, neste caso, a maioria dos estudantes apresenta condição sócio econômica favorável à obtenção de recursos tecnológicos e computacionais.

Dos estudantes que participam da intervenção, apenas duas (H30 e G30) relataram não possuir nenhum tipo de equipamento eletrônico entre os citados no questionário. Em relação à estudante H30, os pais afirmam não ter estes equipamentos em casa pois mudaram

recentemente para a cidade e ainda não tiveram condições de adquiri-los. Já em relação à estudante G30, acredita-se ser uma norma existente na família.

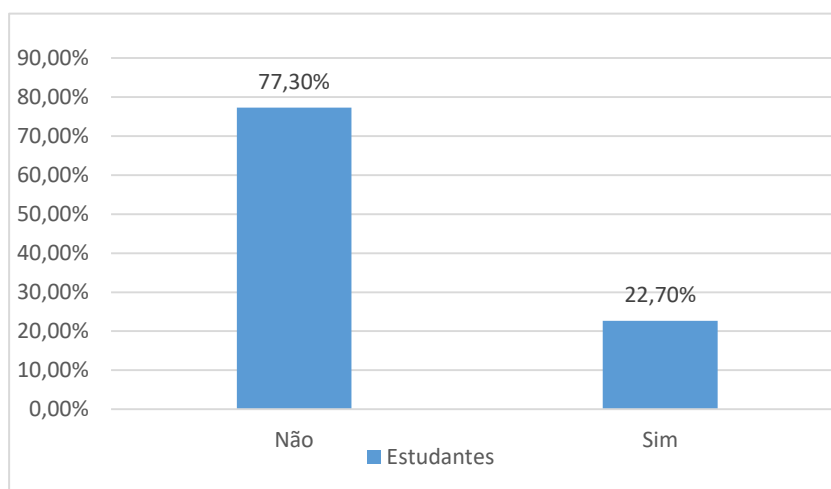
O pai da estudante H30, inclusive, por ocasião da autorização e entrega do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (apêndice B), disse, *a priori*, que não poderia autorizar a participação de sua filha pois havia mudado há pouco para a cidade e não tinha equipamento computacional nenhum em casa. Após a conversa com a professora, ficou acordado que ela poderia usar na escola, já que sua participação seria importante, uma vez que foram detectadas dificuldades que a educanda apresentava em relação a aprendizagem do conteúdo e que o objetivo principal desta proposta era contribuir para o desenvolvimento da estudante.

Observou-se durante a realização das atividades no laboratório de informática que, mesmo sendo estudantes que tinham tantos aparatos tecnológicos ao seu alcance, a maioria apresentou dificuldades de lidar com o *software* GeoGebra, como será destacado posteriormente.

Os hábitos de estudo e pesquisa podem ser um fator determinante para o processo de aprendizagem. O estudo e a realização de tarefas externas ao ambiente escolar são importantes para o desenvolvimento pessoal, principalmente em relação à Matemática.

O Gráfico 3 mostra que, enquanto a maioria dos estudantes (77,3%) disseram que não utilizam frequentemente equipamentos computacionais (calculadora, computador, celular e outros) para seu estudo diário, 22,7% afirmou fazer uso de, pelo menos um deles para consultas e aprendizado.

Gráfico 3 – Uso de Recursos Computacionais para Estudo.



Fonte: Arquivo Pessoal da autora.

De acordo com o levantamento de dados, 95% dos estudantes afirmaram que usam a tecnologia ao seu alcance apenas para acesso a redes sociais, jogos *on line* ou uso de aplicativos variados, mas não relacionados ao aprendizado de conteúdos escolares, mas somente para diversão. Fica evidente aqui que eles ainda não aprenderam a usar a tecnologia a seu favor e, possivelmente, ainda não foram orientados para esse uso didático.

Entre as disciplinas que fazem parte do currículo da escola foram escolhidas seis: Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia e Arte, e foi pedido aos estudantes que numerassem de um a cinco, em ordem de preferência, ((1) – gosto mais e (5) – não gosto). Propositalmente, a disciplina Educação Física não foi enumerada entre as outras, por saber que seria a primeira opção de todos.

O principal objetivo do Questionário Inicial foi delinear o perfil dos estudantes que foram sujeitos da investigação. Ademais, contribuiu para subsidiar a preparação das atividades relacionadas a esta proposta, servindo também de parâmetro para a organização do planejamento diário referente ao conteúdo programático do sexto ano, já que em geral esta prática não é utilizada pela escola como referência para elaboração de planejamentos e atividades, o que pode ser um ponto falho e que propicie o fracasso escolar de muitos estudantes.

3.1.2 Avaliação Diagnóstica Inicial

Logo em seguida à aplicação do questionário, os estudantes resolveram a Avaliação Diagnóstica Inicial (apêndice E), que tinha por objetivo identificar o que traziam de conhecimento acerca dos elementos geométricos e aritméticos que seriam explorados nas atividades do projeto de intervenção.

Foram escolhidas dez questões que avaliavam o conhecimento de conceitos geométricos e aritméticos, que exploravam conceitos de polígonos, perímetro, medidas, fração e proporcionalidade, bem como a resolução de situações problema envolvendo estes conceitos.

Entre os itens explorados, a primeira questão tinha por objetivo averiguar o conhecimento dos estudantes acerca de sequências lógicas associadas ao entendimento de operações com medidas, duas questões estavam associadas a medidas enquanto comparação de comprimentos, duas questões ao cálculo de perímetro de figuras planas, uma relacionada à identificação de figuras espaciais, duas relacionadas a localização, paralelismo e

concorrência de retas e uma questão investigava o conhecimento dos estudantes acerca de elementos de um polígono.

Com relação às respostas dos estudantes referentes à primeira questão, que explorava conhecimento de sequências lógicas e operações com medidas, nenhum conseguiu resolver a questão corretamente. Apresentaram dificuldades em concluir a questão, já que não perceberam que o ponto chave para a resolução era descobrir o padrão de repetição de triângulos e quadrados.

Em relação às demais questões, as seguintes dificuldades foram detectadas:

- identificação de polígonos, seus elementos e o modo correto de fazer a notação, principalmente, de segmentos e ângulos;
- calcular o perímetro utilizando a malha quadriculada;
- fazer a comparação entre duas medidas;
- realizar operações com números naturais e decimais.

Como as atividades foram realizadas no decorrer do terceiro bimestre, a avaliação diagnóstica acabou por ser também uma resposta à situação de aprendizagem do conteúdo ministrado nos dois bimestres anteriores e como suporte para a preparação de atividades de recuperação do conteúdo.

Após a correção, em sala, da avaliação diagnóstica e, com base nos resultados observados, foi elaborado um planejamento com exercícios de reforço e recuperação dos conceitos ainda não apreendidos, e, em seguida, passou-se à última etapa desta primeira sequência lógica, com a exploração matemática do tema “bandeiras”, e a relação entre estas e os elementos da geometria.

3.1.3 Trabalhando com Bandeiras

A bandeira é um símbolo visível para representar qualquer entidade constituída, desde que reconhecida por outras entidades ou tradição, geralmente feita em pano com formato retangular, destacando as cores e o emblema do que representa.

Para esta intervenção, foram escolhidas as bandeiras do Brasil, do Estado de Minas Gerais e do município de Uberlândia para o estudo dos aspectos legais, históricos, artísticos e nos elementos aritméticos e geométricos que estão inseridos na sua confecção. Antes de fazer o estudo detalhado dos referidos aspectos buscou-se compreender, por meio da atividade Trabalhando com Bandeiras que pode ser observada no apêndice F, se os

estudantes conheçam tais símbolos e se seriam capazes de reproduzi-los e identificar os elementos geométricos (polígonos, ângulos, e outros) que ali apareciam.

Esta atividade foi dividida em dois itens, dos quais, o primeiro, dividido em seis sub itens que visavam investigar se os estudantes saberiam identificar as bandeiras apresentadas e reconhecer os elementos geométricos utilizados nas construções destes símbolos.



O segundo item se referia à utilização das cores nas bandeiras em consonância com a imagem oficial de cada uma delas. Durante a execução desta atividade, os estudantes não apresentaram dificuldades na identificação da bandeira do Brasil, mas houveram alguns equívocos em relação às bandeiras do estado de Minas Gerais e do município de Uberlândia.

As Figuras 1 e 2, a seguir, mostram as respostas dadas por dois estudantes na identificação das bandeiras que foram escolhidas para o estudo.

Figura 1 – Identificação das Bandeiras de Minas Gerais e Uberlândia.



TRABALHANDO COM BANDEIRAS
ATIVIDADE 1

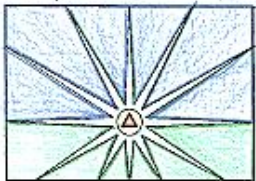
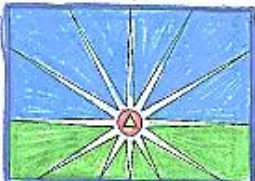
1 - Observe as bandeiras que se seguem:

1-  2- 

TRABALHANDO COM BANDEIRAS
ATIVIDADE 1

1 - Observe as bandeiras que se seguem:

1-  2- 

3-  3- 

a) Identifique a que se referem as bandeiras 1, 2 e 3.

Bandeira	Referência
1	Bandeira do Brasil
2	Bandeira da Libertação dos escravos
3	Bandeira da Libertação de Uberlândia

a) Identifique a que se referem as bandeiras 1, 2 e 3.

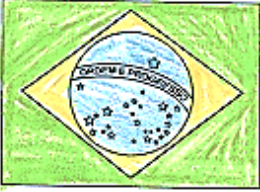
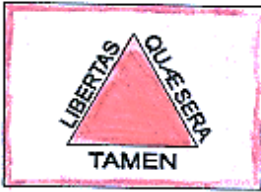
Bandeira	Referência
1	bandeira do Brasil
2	bandeira triangular mineira
3	bandeira de Uberlândia

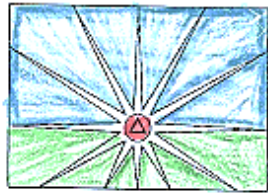
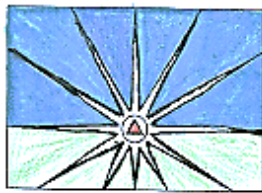
Fonte: Arquivo Pessoal da autora.

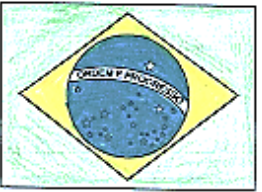

Figura 2 – Identificação das Bandeiras

TRABALHANDO COM BANDEIRAS
ATIVIDADE 1

1 - Observe as bandeiras que se seguem.

1-  2- 

3-  

2-  2- 

a) Identifique a que se referem as bandeiras 1, 2 e 3.

Bandeira	Referência
1	Brasil
2	Estado
3	Prefeitura de Uberlândia

a) Identifique a que se referem as bandeiras 1, 2 e 3.

Bandeira	Referência
1	Brasil
2	Minas Gerais (Tira dentes)
3	Uberlândia (Minas Gerais)

Fonte: Arquivo Pessoal da autora.

Observou-se que, em relação à bandeira do estado de Minas Gerais, quatro estudantes associaram-na com a figura histórica de Tiradentes e liberdade, doze identificaram-na como bandeira do Triângulo Mineiro, dez como bandeira do “Estado”, e os demais conseguiram fazer a identificação corretamente.

Já relativamente à bandeira do município de Uberlândia, 70% dos estudantes identificou-a como bandeira da prefeitura de Uberlândia e não da cidade, e houve até alguns que a identificaram como a bandeira do Distrito Federal.

No planejamento organizado pelos professores das séries iniciais, consta o estudo da cidade, no quarto ano e do estado de Minas Gerais no quinto ano. Dessa forma, a identificação incorreta dos símbolos próprios associados ao estado e ao município, deu pistas de que a aprendizagem dos estudantes que erraram não foi efetiva naquele momento. Assim sendo, uma das vantagens deste trabalho foi a retomada desses conteúdos pelos professores, oportunizando aos educandos a possibilidade de rever seus erros e corrigi-los.

Em relação à resolução dos demais itens, observou-se que os estudantes não tiveram dificuldades em associar os elementos presentes em cada uma das bandeiras com os conceitos geométricos já estudados: quadriláteros, triângulos e sua classificação, paralelismo, perpendicularismo e ângulos.

Assim como todas as outras atividades escritas realizadas, os estudantes tiveram um tempo de cinquenta minutos para a resolução e, em seguida, foi corrigida, sendo que as respostas dadas por eles foram discutidas e analisadas.

Após o cumprimento de todas as atividades da sequência didática I, os estudantes foram divididos em grupos de três. A divisão dos grupos de trabalho foi feita a partir da escolha dos próprios discentes pela afinidade com os colegas, como ficou definido na reunião preparatória com os professores. Concluiu-se, naquele momento, que esta seria a melhor forma de os estudantes desenvolverem um trabalho satisfatório nesta etapa da intervenção

A formação dos grupos nesta etapa se justifica já que, para o desenvolvimento das próximas sequências didáticas (II, III e IV), os estudantes deveriam, primeiramente, pesquisar, como tarefa de casa, sobre a legislação que regulamenta a confecção de cada uma das bandeiras escolhidas para a execução das atividades que viriam a seguir.

3.2 Sequência Didática II: explorando a bandeira do Brasil

A sequência didática II compreendeu as atividades elaboradas para a construção da bandeira do Brasil. Para o desenvolvimento desta sequência, foram usadas as atividades constantes nos apêndices G, H, e I.

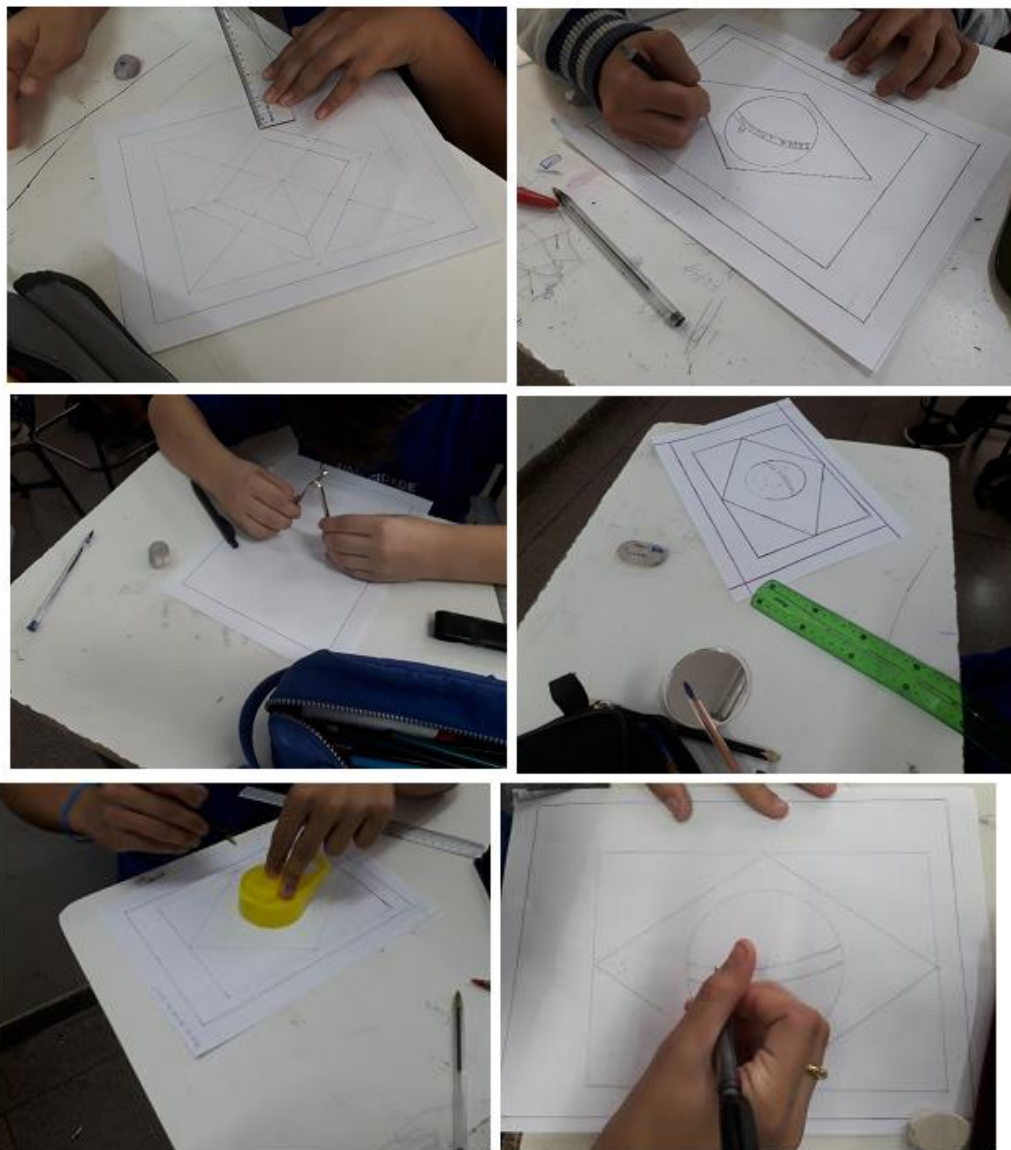
A primeira atividade desta sequência, Desenhando a Bandeira (apêndice G), foi realizada durante a aula de Arte em cada uma das turmas, com a participação da professora da referida disciplina e da presença da pesquisadora. Nesta etapa, os estudantes deveriam reproduzir a bandeira do Brasil, usando a régua e outros instrumentos de desenho geométrico.

Para a realização desta atividade, foi pedido que os estudantes desenhassem retângulos de 20 cm de comprimento por 14 cm de largura, uma vez que a legislação da bandeira do Brasil estabelecia que as bandeiras deveriam respeitar a medida padrão de 20 módulos de comprimento por 14 módulos de largura. A partir daí, deveriam fazer seu desenho em acordo com seu conhecimento prévio da bandeira.

Foi interessante observar as estratégias diferenciadas adotadas pelos alunos para realizar a construção do desenho da bandeira. Neste caso, 90% dos estudantes não se preocuparam com a centralidade e nem com a proporcionalidade das medidas, 8% apenas usou a ideia intuitiva de encontrar o centro dos retângulos desenhados para a colocação dos

outros elementos pertinentes a cada bandeira, como mostra a Figura 3. Já 2% não conseguiram concluir o desenho.

Figura 3 – Desenhando a bandeira do Brasil na Aula de Arte.



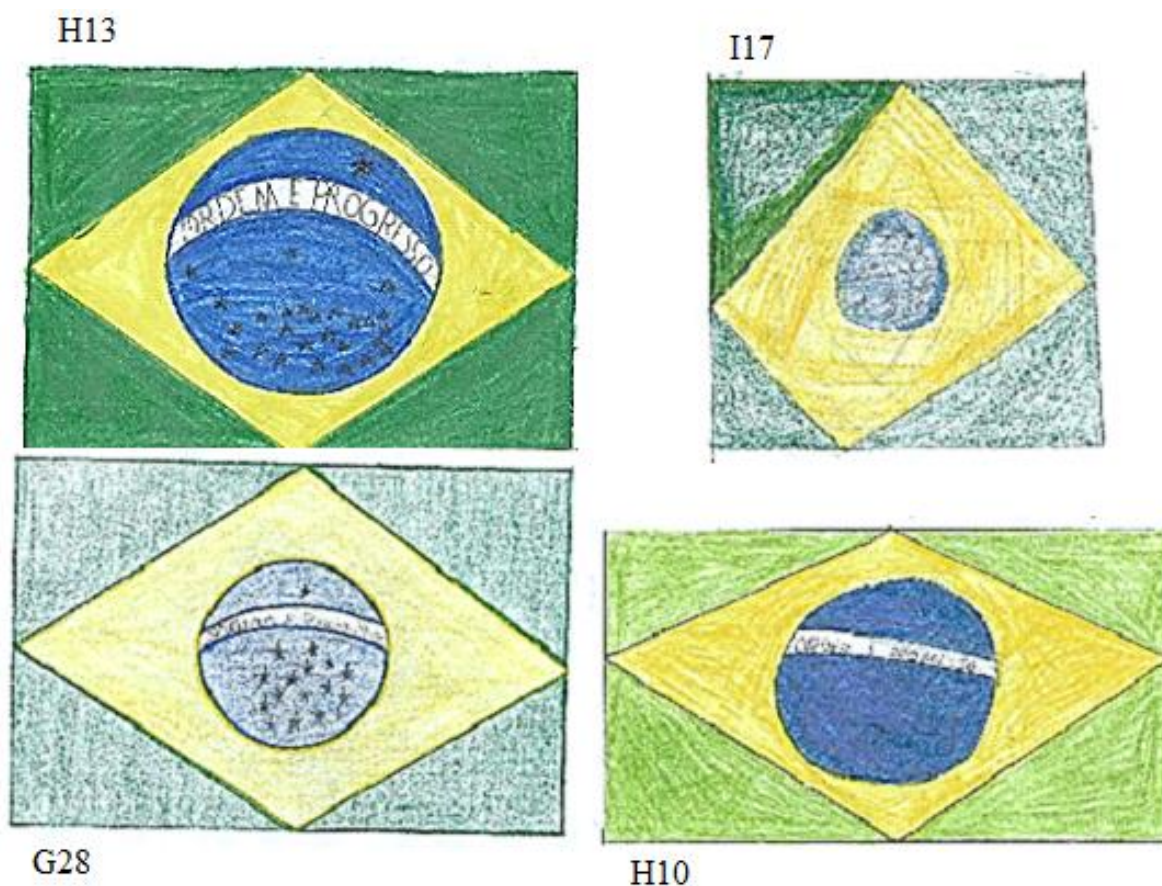
Fonte: Arquivo Pessoal da autora.

Como pode ser observado na Figura 3, no momento da aula, nem todos os estudantes tinham compasso para a construção do círculo. Neste caso utilizaram materiais circulares que possuíam, como moeda, copo, apontador com formato redondo e tampa de garrafa de água e improvisaram o desenho do círculo central da bandeira.

A Figura 4 apresenta alguns dos desenhos feitos pelos estudantes e representam a diversidade de construções diferentes que foram obtidas. Aqui, percebeu-se que alguns

estudantes não se preocuparam em observar as medidas nas figuras geométricas usadas na composição da bandeira apresentadas anteriormente a esta atividade, apesar de estarem em contato com ela há pouco tempo, por ocasião da Copa do Mundo de Futebol, nos meses de junho e julho.

Figura 4 – Bandeira do Brasil desenhada na Aula de Arte.



Fonte: Arquivo Pessoal da autora.

Embora, durante a execução da tarefa, a professora de Arte tenha chamado a atenção para as cores e formas, todos os estudantes apresentaram falhas na construção da bandeira do Brasil, seja na proporcionalidade das formas, seja na utilização das cores na hora da pintura.

Observou-se que, dentre os noventa estudantes que participaram desta intervenção, 85% fizeram uma representação muito próxima da imagem real como mostram os desenhos I17 e G28 da Figura 4. Os 15% restantes, cometeram erros nas medidas, posicionamento das figuras e não usaram a centralidade exigida nesta construção, como nos desenhos H13 e H10.

Uma vez que os estudantes já haviam construído a bandeira do Brasil, o próximo passo foi o estudo da legislação oficial, por meio da pesquisa feita e levada para a sala na data estipulada.

Em um trabalho integrado com os professores de Língua Portuguesa e História, foi feito o estudo da Lei nº 5.443, de 28 de maio de 1968⁷ que dispõe sobre a forma e a apresentação dos Símbolos Nacionais, especificamente a Seção II artigos 3º, 4º e 5º, que dizem respeito à bandeira brasileira.

Ficou definido que as três disciplinas, Matemática, Língua Portuguesa e História, trabalhariam o mesmo texto, sob pontos de vistas diferentes, cada um contemplando as especificidades de seu conteúdo.

Assim sendo, o professor de Língua Portuguesa trabalhou a legislação explorando o tipo textual e o vocabulário. Mas também chamou atenção dos estudantes para os termos matemáticos ali encontrados, trabalhando inclusive o processo de formação de palavras.

O professor de História trabalhou os aspectos históricos da oficialização da bandeira como símbolo nacional e as leis anteriores à norma definitiva mencionada anteriormente. Ele destacou ainda a importância da bandeira como símbolo nacional e quais os aspectos legais de sua exposição e uso.

Na aula de Geometria, foram trabalhados os aspectos geométricos inseridos no texto: medidas, proporcionalidade e figuras geométricas. Para este estudo, foi feita a leitura coletiva e, em seguida, os próprios estudantes destacavam os elementos geométricos à medida que iam surgindo no texto. Evidenciou-se a necessidade de observação das medidas estabelecidas para padronização do desenho e, como finalização desta aula, os desenhos feitos pelos discentes na aula de Arte foram devolvidos aos estudantes e pediu-se que fizessem uma comparação entre este o que a legislação determinava.

Com o objetivo de verificar todos os itens destacados na legislação, a pesquisadora levou para a sala uma bandeira do Brasil. Foi um momento importante para a próxima etapa desta sequência, pois para reproduzir a bandeira usando o GeoGebra, tinham que ficar atentos a essas medidas estabelecidas pela legislação vigente.

⁷ A lei que dispõe sobre a confecção da bandeira do Brasil pode ser acessada a partir do endereço eletrônico <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-5443-28-maio-1968-359040-publicacaooriginal-1-pl.html>

A imagem da bandeira oficial⁸, construída a partir das medidas regulamentadas em lei se encontra no Anexo B.

Após o estudo da legislação oficial, o fechamento desta parte se deu com a construção da bandeira do Brasil usando a base legal e o GeoGebra.

O GeoGebra, sendo um *software* gratuito e de fácil manipulação, permite realizar construções geométricas com a utilização de pontos, retas, segmentos de reta, polígonos e outros elementos geométricos. Este enfoque propicia que o programa seja utilizado como recurso pedagógico para as aulas de Geometria no sexto ano, uma vez que contribui tanto na questão motivacional, fazendo com que os alunos se envolvam com as atividades propostas e passem a agir ativamente na construção do conhecimento, quanto no sentido de favorecer positivamente o processo ensino-aprendizagem. Em função desta motivação e da facilidade de entendimento e manuseio, é que ele foi escolhido para o desenvolvimento desta proposta.

As três primeiras aulas (de cinquenta minutos cada) no Laboratório de Informática foram direcionadas para apresentar o GeoGebra aos estudantes e permitir a sua livre exploração, orientada por um simples manual, constante no apêndice H. A necessidade do manual foi reforçada a partir da segunda aula no laboratório, quando foi percebido que os estudantes não se lembravam das orientações anteriores.

Mesmo sendo a maioria dos estudantes de condição econômica satisfatória e com fácil acesso à tecnologia computacional por meio de *smartphones*, *tablets* e computadores, ficaram surpresos e apresentaram dificuldades ao executarem as primeiras tarefas usando o *software*, já que antes não haviam tido contato com este programa ou com outro qualquer voltado para o ensino da Matemática. Nas aulas de geometria, quando simplesmente se destacavam os elementos teóricos e visuais, os estudantes não demonstraram tanto interesse pelo conteúdo quanto o faziam nas aulas no laboratório, mesmo que naquela oportunidade fossem elencadas a importância e a utilidade desses elementos no cotidiano.

A possibilidade de fazer construções geométricas sem o uso de régua e com menores erros, aumentou o interesse dos estudantes pelas aulas de Geometria e, principalmente, no desenvolvimento do projeto, quando ficaram sabendo que o desafio final seria utilizar esses mesmo elementos estudados na teoria em sala de aula para construir as bandeiras no GeoGebra.

⁸ A imagem oficial da bandeira do Brasil pode ser baixada a partir do endereço eletrônico <http://www2.planalto.gov.br/conheca-a-presidencia/acervo/simbolos-nacionais/bandeira/bandeira-nacional-brasil.jpg>

As aulas no laboratório ajudaram na compreensão de conceitos geométricos ainda não aprendidos e contribuíram para a visualização espacial que os estudantes não conseguiam formar em sala de aula. Este fato foi observado no decorrer das atividades rotineiras, quando os próprios educandos, durante os exercícios propostos, confirmavam as respostas com perguntas do tipo “Professora um losango não é aquele que tem todos os lados iguais?”

As duas estudantes que relataram no questionário não ter acesso a equipamentos computacionais, apresentaram maior dificuldade em trabalhar com o programa pelo fato de não estarem ainda familiarizadas com computadores e, principalmente, com este tipo de aplicativo. Outros, mais envolvidos com jogos *on line* ou com outros tipos de programas computacionais, desenvolveram rapidamente as atividades e interagiram com o *software*, já criando suas próprias imagens.

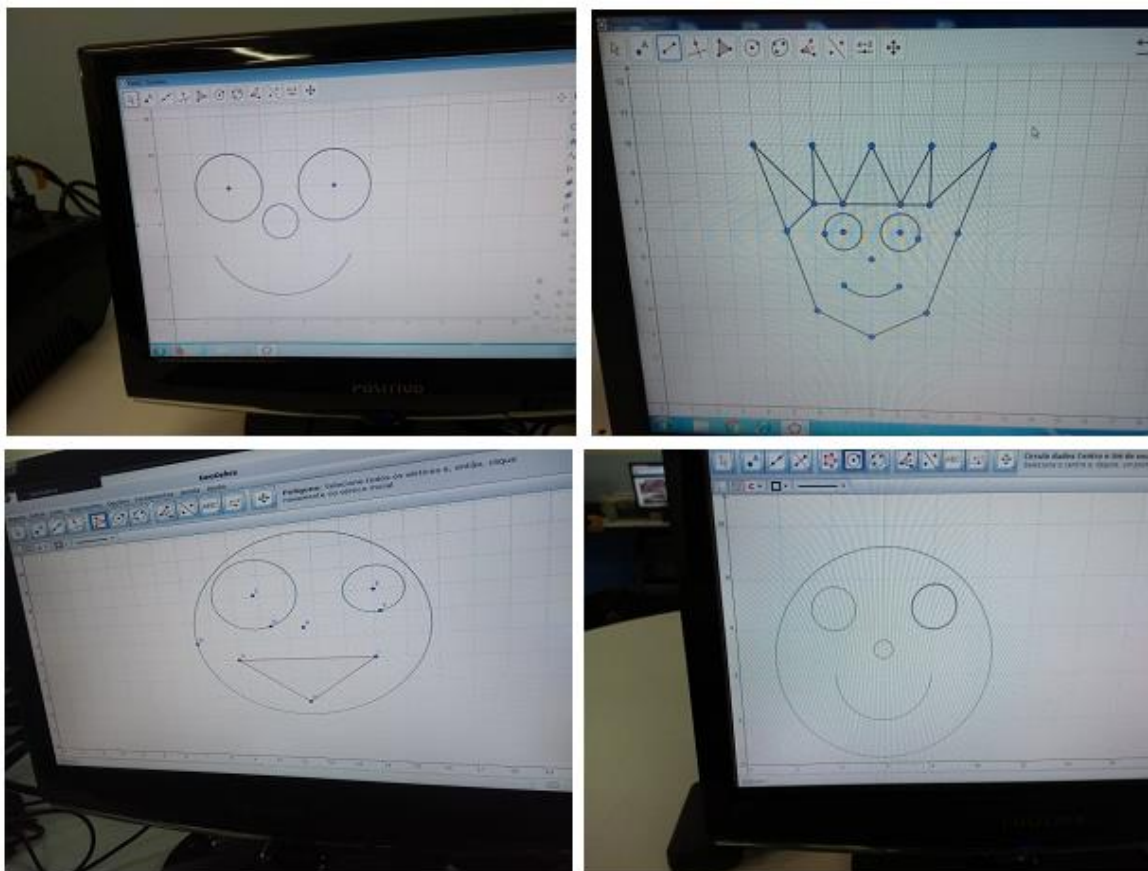
Para os estudantes estes momentos foram divertidos, pois aqueles que faziam suas tarefas rapidamente, depois criavam suas próprias figuras, usando os recursos de que o programa dispõe, tais como mudança de cores, exibição do rastro, mudança de forma, etc.

Ao final da terceira aula no laboratório, foi elaborada uma sequência de construções para verificar se os estudantes já haviam se familiarizado com o *software*. Em sua maioria, não apresentaram dificuldades quanto à identificação das ferramentas que usariam para construir a sequência.

No final, como forma de descontração e investigação, a professora pediu que os estudantes criassem uma sequência de desenhos para fazer uma caricatura para si mesmos usando as várias ferramentas do programa. Foi muito interessante, pois apareceram muitas figuras inusitadas e construções muito criativas e, ao serem questionados sobre as ferramentas que usaram nestes desenhos, os educandos foram listando os diversos recursos usados na sua figura. Vale enfatizar que, mesmo trabalhando em duplas, todos fizeram o seu desenho individualmente.

Como foram feitas noventa figuras, ficou inviável a colocação de todos os desenhos neste documento. A Figura 5 apresenta algumas dessas caricaturas fotografadas antes do término da aula.

Figura 5 - Caricaturas feitas pelos estudantes usando o GeoGebra.



Fonte: Arquivo Pessoal da autora.

Para a construção da bandeira do Brasil no GeoGebra, foi elaborado um algoritmo constante no apêndice I, e os estudantes, em duplas, passaram à execução desta atividade.

Para a construção deveriam desenhar um retângulo de 20 cm de comprimento por 14 cm de altura. Então, a partir daí, todas as etapas seguintes dependiam do centro do retângulo. Para descobrir o centro, os estudantes construíram as mediatrizes referentes ao comprimento e à altura.

Partindo do centro do retângulo e usando as mediatrizes, marcaram os vértices do losango, usando as medidas estabelecidas em lei, e em seguida, uniram estes vértices por segmentos.

Após o desenho do retângulo construíram o círculo central, já que a medida do raio foi informada no texto oficial. Neste ponto surgiu a dificuldade construção da faixa central, onde fica a expressão “Ordem e Progresso”, pois deveriam ser desenhados dois círculos concêntricos com a diferença de 0,5 u.m. entre eles.

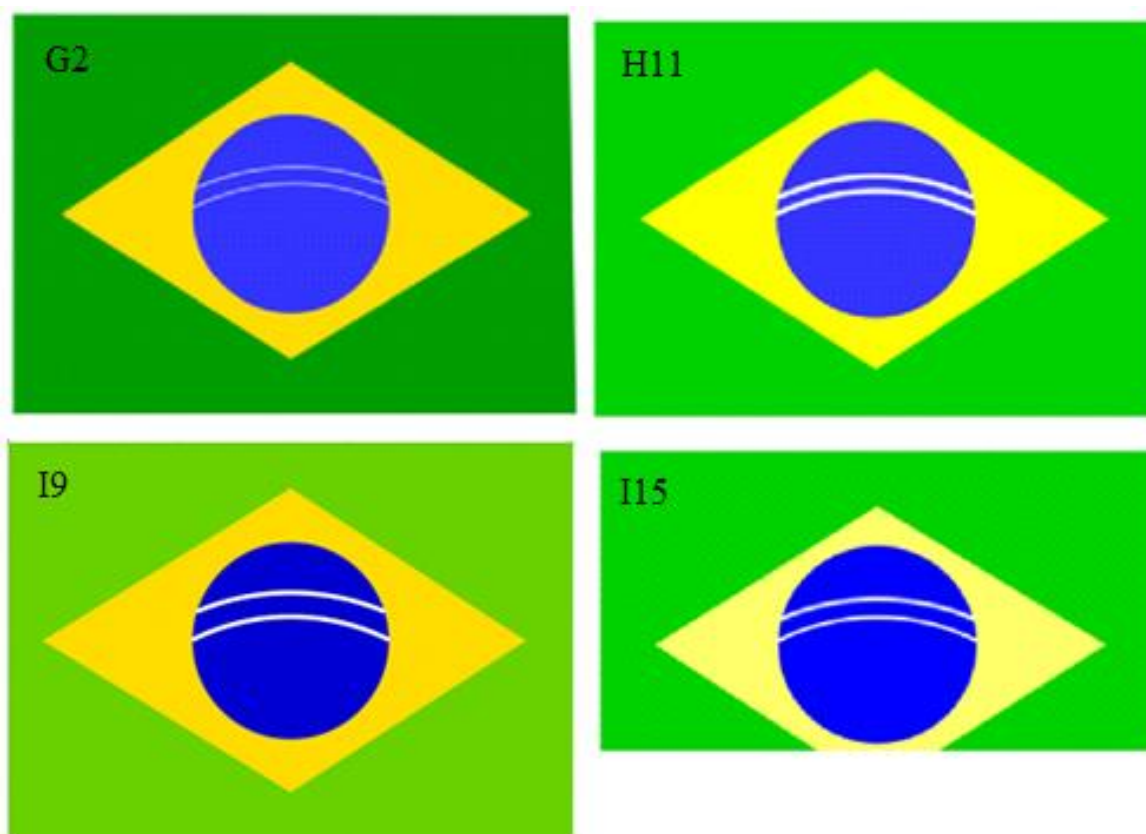
Este processo demandou um certo tempo porque a pesquisadora teve que auxiliar cada dupla, até que compreendessem que estes arcos tinham um lugar específico de posicionamento. Finda a construção o próximo passo era colorir a figura, ao que os estudantes não tiveram dificuldades.

Algumas dificuldades bem específicas como fazer a marcação das medidas decimais, colorir a figura no interior e gravação do desenho feito, apareceram durante a execução desta atividade. Mas a laboratorista colaborou com a professora neste momento atendendo às dificuldades até que todos conseguissem fazer o seu desenho.

Quando os estudantes terminavam o desenho da bandeira, a pesquisadora observou que eles apresentavam-se satisfeitos por terem conseguido realizar a tarefa até o final.

A Figura 6 apresenta os desenhos finalizados pelos estudantes G2, H11, I9 e I15, em acordo com o algoritmo apresentado.

Figura 6 – Desenho da Bandeira do Brasil feita no GeoGebra.



Fonte: Arquivo Pessoal da autora.

A bandeira desenhada pelo estudante I15, constante na Figura 6, foi exposta aqui propositadamente para apresentar uma das dificuldades que alguns dos estudantes tiveram com a manipulação do *software*: a gravação em arquivo. Ela mostra o erro na hora do salvamento do arquivo, quando a tela não foi preparada adequadamente para a gravação.

É importante ressaltar aqui que na bandeira do Brasil não seriam feitas as estrelas e nem a frase seria escrita pois, além de demandar mais tempo do que o disponível, estas figuras seriam mais complexas de desenhar, devido à posição que deveriam aparecer na bandeira.

3.3 Sequência Didática III: explorando a bandeira de Minas Gerais

A sequência didática III compreendeu as atividades elaboradas para a construção da bandeira do estado de Minas Gerais. Para o desenvolvimento desta sequência, foram usadas as atividades constantes nos apêndices G e J.

Para a realização da atividade Desenhando a Bandeira (apêndice G), feita na aula de Arte, os estudantes tiveram dificuldades pela falta de conhecimento da bandeira do estado de Minas Gerais, como constatou-se pelas respostas da atividade Trabalhando com Bandeiras, realizada na Sequência Didática I.

Alguns colegas, no entanto, tiveram a iniciativa de procurar em um dicionário de Língua Portuguesa, que trazia o desenho das bandeiras de todos os estados do Brasil, bem como a bandeira nacional impressa, e então o compartilharam com os colegas, evidenciando o trabalho em equipe.

Sendo uma bandeira de simples reprodução, a maior dificuldade da maioria dos estudantes residia no fato de construir um triângulo equilátero no centro do retângulo. Para aqueles que na experiência anterior, na construção da bandeira do Brasil, encontraram o centro usando as mediatrizes, procederam da mesma forma com esta figura.

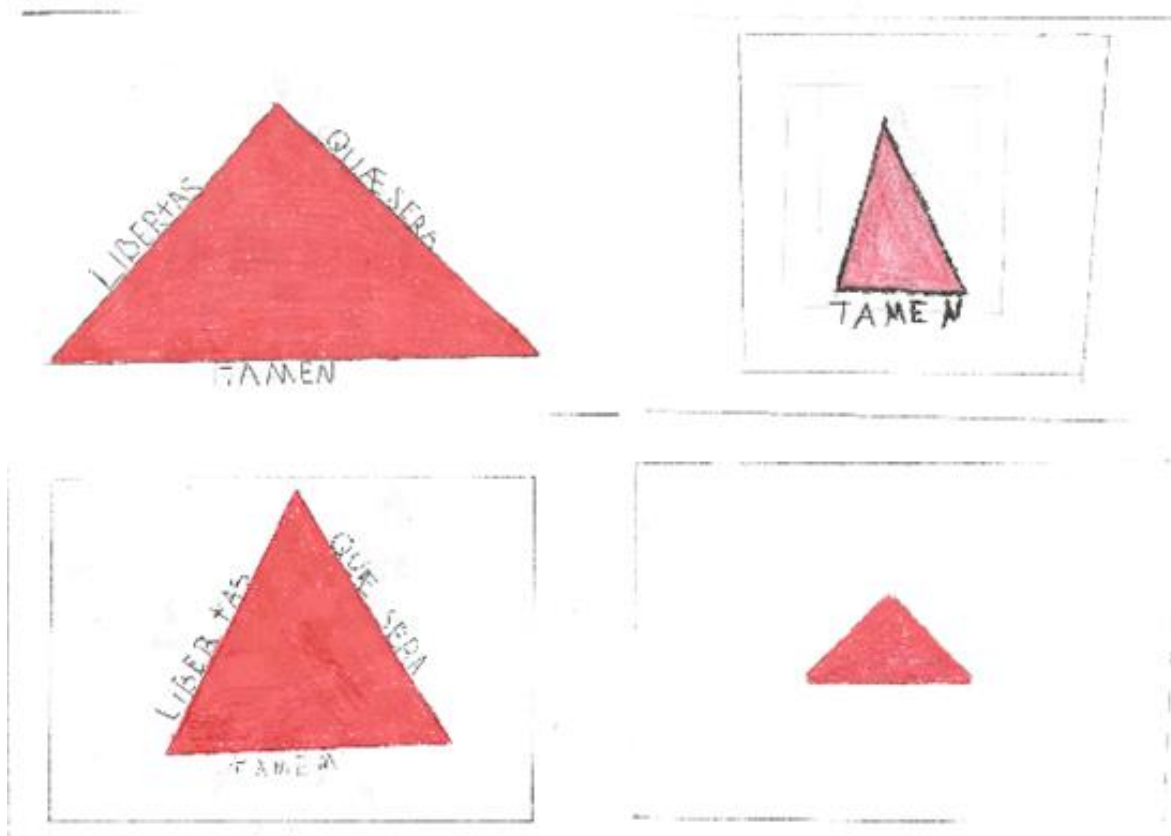
Ainda assim, como aconteceu com a bandeira do Brasil, a maioria dos estudantes não se preocuparam em fazer o desenho corretamente, sem se atentar aos detalhes ou a apresentação estética e proporcional da figura.

Este trabalho foi mais rápido do que a bandeira do Brasil, pois envolvia construção de apenas duas figuras geométricas: o retângulo e o triângulo. Porém, a apresentação ficou com qualidade inferior ao desenho da primeira, como se observa na Figura 7, que apresenta

algumas imagens feitas pelos estudantes, mostrando os desenhos realizados utilizando os materiais de desenho geométrico. Neste caso, utilizaram apenas uma régua.

Como a bandeira de Minas Gerais tem fundo branco, a professora pediu que os estudantes fizessem as bordas do retângulo em cor preta para delimitar a figura.

Figura 7 – Desenhando a Bandeira de Minas Gerais.



Fonte: Arquivo Pessoal da autora.

Analisando os desenhos feitos pelos estudantes, constantes da Figura 7, pôde-se observar que da mesma forma que aconteceu na sequência didática II, quando fizeram o desenho da bandeira do Brasil, aqui também 90% dos educandos não se preocuparam com a centralidade dos elementos no retângulo, enquanto que 8% utilizaram o recurso da centralização, construindo uma imagem bem próxima da real. E, ainda, os mesmos estudantes que não conseguiram da vez anterior, apresentaram muita dificuldade para fazer essa atividade. Nestes casos, desta vez a professora de Arte deu algumas orientações a fim de que esses pudessem concluir seu desenho.

Após o término do desenho, passou-se ao estudo da legislação que normatiza a confecção da bandeira de Minas Gerais, lembrando que a pesquisa relativa a esta lei já fora realizada na sequência II.

Nesta etapa, como na sequência II, foi feita a leitura da Lei Estadual de Minas Gerais⁹, nº 2793 de 1963, que institui a bandeira do Estado de Minas Gerais e, da mesma forma que foi feito para a bandeira do Brasil, os professores parceiros do projeto trabalharam com os alunos no seu conteúdo específico.

Para este estudo, o professor de História retomou os pontos relevantes sobre a trajetória histórica do estado de Minas Gerais e, destacou o motivo pelo qual a bandeira foi escolhida como símbolo do estado e, ainda, fez referência também à frase impressa e o seu significado: “LIBERTAS QUAE SERA TAMEN” (Liberdade ainda que tardia).

Como os estudantes já tinham feito o trabalho com a legislação na sequência anterior, não tiveram dificuldades com o vocabulário e nem com os elementos ligados à Geometria, . Cabe ressaltar aqui que o fato de saberem que ao final do estudo teórico iriam novamente trabalhar no laboratório de informática, dessa vez os estudos foram mais rápidos e os estudantes ficaram mais atentos aos detalhes que poderiam facilitar sua construção.

Antes do trabalho no laboratório de informática porém, os estudantes foram questionados pela professora sobre quais recursos teriam e/ou poderiam utilizar na construção da bandeira do estado.

Os educandos então listaram as ideias usadas na construção da bandeira do Brasil no GeoGebra, sobre o desenho do retângulo e a marcação do centro ideal, mas não conseguiram visualizar naquele momento, uma forma para traçar o triângulo equilátero que está no centro da bandeira, até mesmo porque o texto oficial da lei não apresentava pistas sobre as distâncias entre os vértices e lados do triângulo até o lado do retângulo.

Então, no laboratório, as orientações listadas na atividade Desenhando a Bandeira do Estado de Minas Gerais no GeoGebra, constante no apêndice J, foram entregues aos estudantes e estes procederam a construção da bandeira.

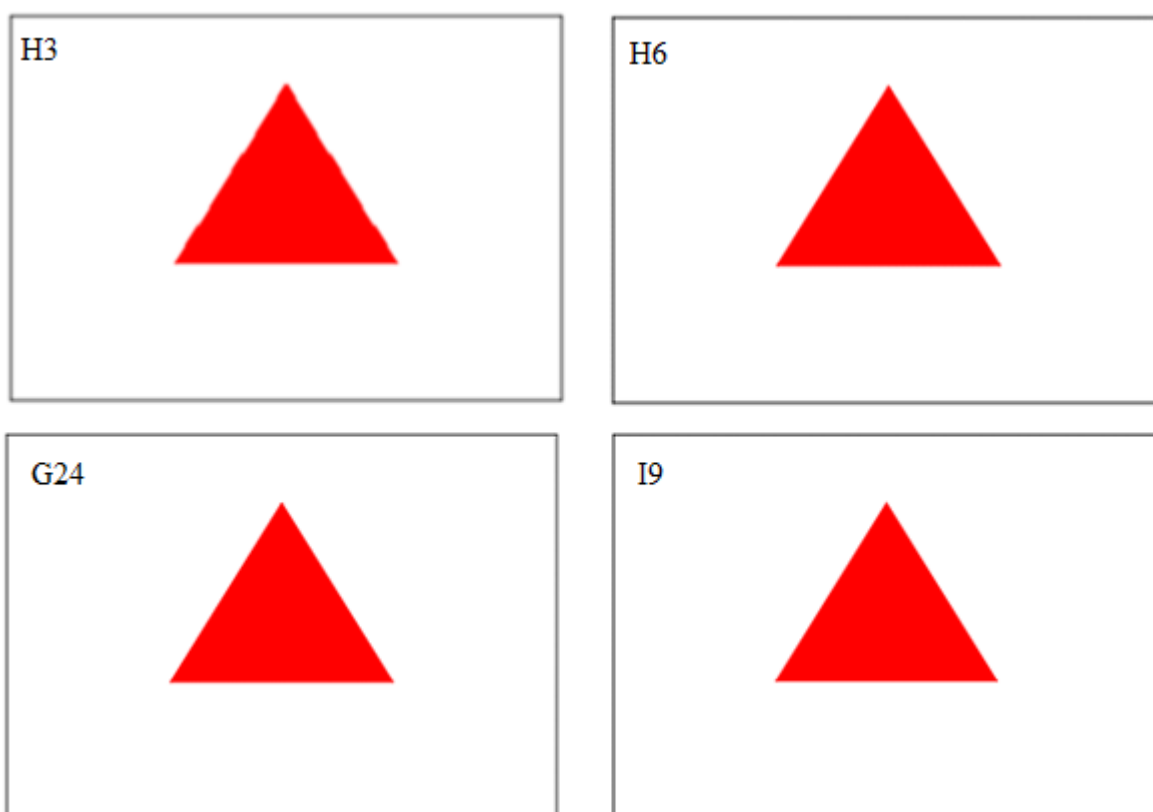
Na ocasião, o trabalho foi bastante ágil, uma vez que os estudantes já estavam familiarizados com o *software* e já conheciam as etapas básicas para a construção inicial.

⁹ A lei de criação da bandeira do estado de Minas Gerais pode ser encontrada acessando-se o endereço: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=2793&comp=&ano=1963>

Como a dinâmica de trabalho já estabelecida para a construção da bandeira do Brasil era a mesma para as outras bandeiras, esta sequência foi finalizada no curso de cinco aulas: uma para o desenho na aula de Arte, outra para o estudo da legislação nas aulas de Geometria, História e Língua Portuguesa (cada uma no seu horário específico da semana) e uma para o laboratório de informática.

Como o estudo do triângulo equilátero não é objeto de estudo do sexto ano, as medidas que centralizavam o triângulo, baseadas na mediana, foram inseridas no roteiro e, no momento da construção, a professora explicou como seriam posicionados os vértices em acordo com o desenho oficial¹⁰ da bandeira.

Figura 8 – Desenhando da Bandeira de Minas Gerais no GeoGebra.



Fonte: Arquivo Pessoal da autora.

A Figura 8 apresenta os desenhos feitos no GeoGebra por quatro estudantes: H3, H6, G24 e I9. Observou-se que, por ser uma figura que exigia um número menor de

¹⁰ A imagem oficial da bandeira de Minas Gerais pode ser baixada a partir do endereço eletrônico <https://www.mg.gov.br/conheca-minas/nossos-simbolos>

elementos geométricos, se tornou uma construção menos complexa e mais fácil de fazer. Pôde-se observar também que não houve discrepâncias das construções entre os estudantes.

3.4 Sequência Didática IV: explorando a bandeira de Uberlândia

A sequência didática IV compreendeu as atividades elaboradas para a construção da bandeira do município de Uberlândia. Para o desenvolvimento desta sequência, usamos as atividades constantes nos apêndices G e K.

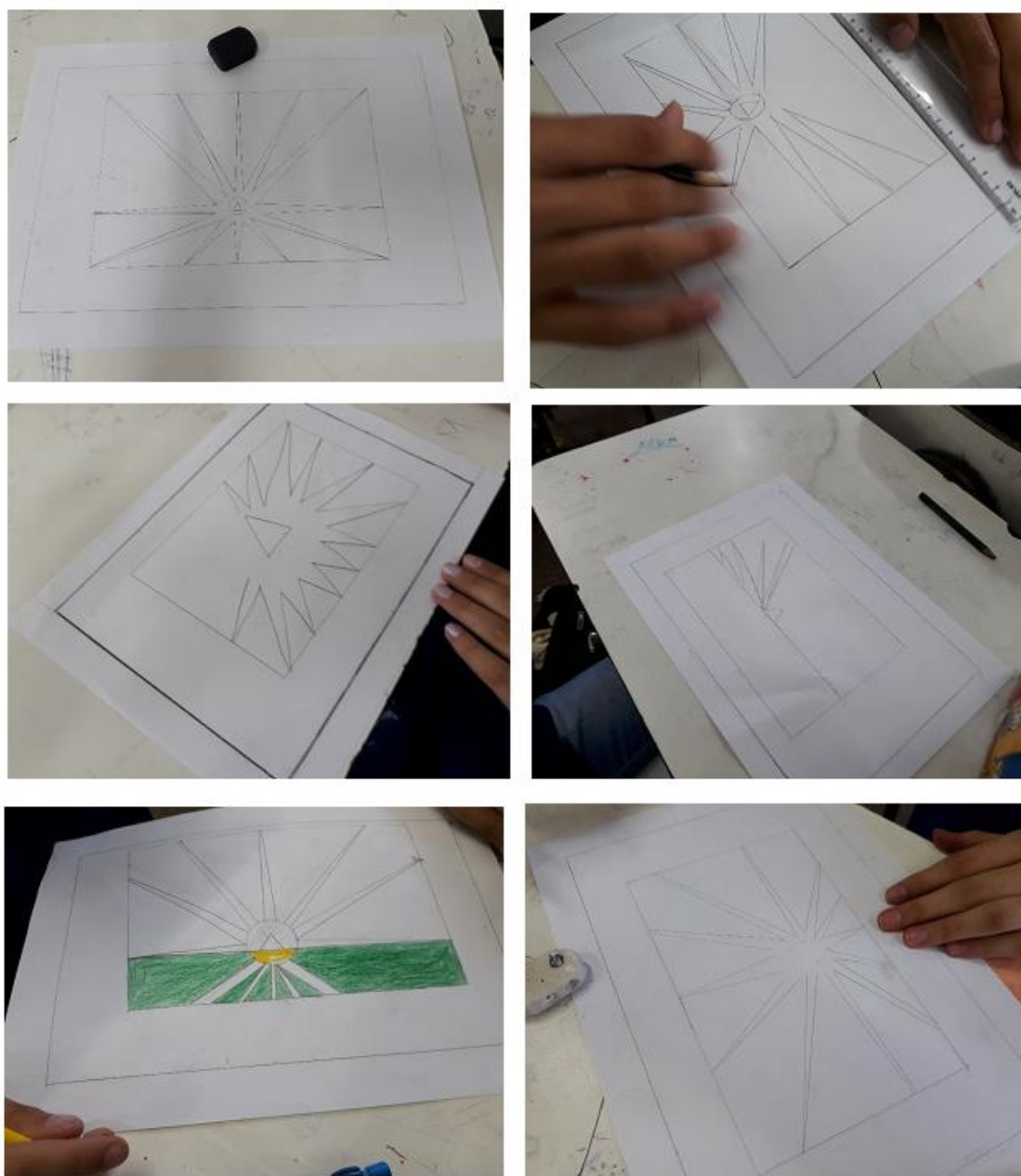
Para a realização da atividade Desenhando a Bandeira (apêndice G), os estudantes não apresentaram problemas na identificação, pois ela está estampada na camiseta de uniforme. E, além disso, como pôde ser observado nas respostas da atividade Trabalhando com Bandeiras, realizada na Sequência Didática I, eles sabiam que a bandeira estava relacionada ao município de Uberlândia e, como naquela oportunidade a atividade foi corrigida em sala após sua realização, foi esclarecido aos aprendizes que aquele era o símbolo da cidade.

A grande dificuldade aqui foi o desenho da estrela de doze pontas. Além disso, foi necessário que os estudantes se atentassem para o fato de que o círculo do qual partiam os raios não estava localizado no centro real da bandeira, mas sim no “centro ideal”, localizado no ponto de encontro da mediatriz vertical com a reta paralela ao comprimento, a um terço de distância do lado inferior do retângulo. Esta dificuldade se apresentou também quando da sua construção no GeoGebra, devido à quantidade de construções auxiliares que deveriam ser feitas para a estruturação das pontas da estrela. Outro ponto que causou confusão aos estudantes foi o fato de que, nesta bandeira, o triângulo era isósceles e não equilátero e deveria estar posicionado no centro do círculo de onde partiam os raios.

Por esses motivos foi necessário o uso de duas aulas (de cinquenta minutos) de Arte para que os estudantes finalizassem o desenho da bandeira do município, o que contrastou com o desenho das bandeiras do Brasil e de Minas Gerais, para as quais uma aula foi o suficiente.

A Figura 9 apresenta alguns dos desenhos da bandeira do município, no qual observou-se as dificuldades na reprodução dos detalhes ali constantes, principalmente no desenho da estrela central. Mas pôde-se destacar a mesma falta de cuidado com as medidas, a centralização das figuras e a fidelidade ao desenho original.

Figura 9 – Desenhando a Bandeira de Uberlândia.



Fonte: Arquivo Pessoal da autora.

Após o término do desenho feito na aula de Arte, de acordo com a estruturação da sequência, as próximas etapas seriam o estudo da legislação e a posterior construção da bandeira no GeoGebra. Como nas outras sequências, aqui também foi feito o estudo da legislação oficial: Lei Nº. 3191 de 22 Setembro 1980¹¹.

¹¹ A lei de criação da bandeira do município de Uberlândia pode ser encontrada acessando-se o endereço: <https://leismunicipais.com.br/a1/mg/u/uberlandia/lei-ordinaria/1980/320/3191/lei-ordinaria-n-3191-1980-cria-bandeira-do-municipio-de-uberlandia?q=3191>

Nesta etapa, o professor de História, primeiramente fez um levantamento sobre a cidade onde os estudantes nasceram. Constatou que 80% nasceram na cidade de Uberlândia. A partir daí ele foi estimulando os discentes a falar sobre o que sabiam sobre a história do município, uma vez que este assunto já fora tratado no quarto ano do Ensino Fundamental I. Depois desse resgate o professor complementou a parte histórica, finalizando com o estudo da lei.

O professor de Língua Portuguesa, antes de trabalhar com a legislação, propôs aos estudantes que fizessem uma produção textual acerca da cidade de Uberlândia, destacando aspectos como qualidade de vida, desenvolvimento, problemas enfrentados pelos moradores e sentimentos em relação à cidade de seu domicílio atual. Em seguida, solicitou aos educandos, numa plenária, que colocassem suas considerações de forma resumida, para que todos conhecessem as opiniões dos colegas. Finalizando, foi feita a leitura da lei e apontados, como nas outras vezes, o tipo textual e o vocabulário usado na escrita deste texto.

Na aula de Geometria, após a leitura detalhada e retiradas as informações necessárias para a construção da bandeira no GeoGebra, a professora questionou aos estudantes que, apesar de o triângulo na bandeira do município ter relação com o desenho da bandeira do estado de Minas Gerais, havia diferença entre os dois. Naquela oportunidade, 70% dos educandos afirmaram sobre a classificação: o triângulo da bandeira do estado era equilátero e o da bandeira do município era isósceles. Alguns destacaram ainda que não havia um padrão de medida para o desenho deste triângulo e questionaram como seria construído.

Após este estudo, os estudantes puderam identificar os erros cometidos durante a sua realização, comparando seu desenho com a bandeira oficial levada para sala para observação, já que posteriormente, teriam que reproduzi-la no GeoGebra.

Terminado o estudo da lei pelas disciplinas, a construção da bandeira no GeoGebra seria o último passo deste estudo. Destaca-se aqui que a expectativa em relação a esta construção seria de que os estudantes apresentassem bastante dificuldade. A dinâmica usada nesta última parte foi a interação e a discussão entre os estudantes sobre as etapas da construção.

Na primeira parte da construção, que era fazer o retângulo, não houve problema. Neste caso, como o retângulo deveria ser horizontalmente dividido em três partes, foi pedido que os estudantes construíssem um retângulo com 18 cm de comprimento por 12 cm de largura. As dificuldades porém começaram a aparecer no momento de encontrar o centro do desenho, que no caso da bandeira de Uberlândia, não é o centro real do retângulo.

Como neste caso o “centro” do desenho estava a dois terços da borda superior e um terço da borda inferior, a professora propôs que os estudantes pensassem como fariam para encontrar este ponto, a fim de aguçar a sua curiosidade e a criatividade. Alguns sugeriram que a mediatriz deveria ser “deslocada”. Foi pedido que tentassem fazer esse “deslocamento”. Nesta tentativa, perceberam que não era possível. Como os estudantes não conseguiam visualizar uma solução, foi feita a orientação conforme descrição constante na atividade Desenhando a Bandeira do Município de Uberlândia no GeoGebra (apêndice K), usando então a paralela a um dos lados horizontais.

O passo seguinte era desenhar os círculos, o que os estudantes já dominavam com tranquilidade. Mas a última parte realmente foi a mais complicada. No momento de traçar a estrela de doze pontas que está situada no plano central, as dificuldades apareceram.

Este momento foi de grande importância, pois foi aproveitado para trabalhar a questão de medidas de ângulos, a interseção de segmentos e a construção de polígonos irregulares. Esta etapa foi mais lenta devido a quantidade de construções auxiliares que foram necessárias para a finalização do desenho, sendo necessárias três aulas de cinquenta minutos cada.

Primeiramente, os estudantes deveriam marcar os doze ângulos de 30° , seguidos da construção dos segmentos que formariam as pontas da estrela. Até aí, eles apresentaram dificuldades, mas com algumas intervenções das professoras de Geometria e Laboratorista, quando os educandos entendiam a técnica de construção, as outras pontas eram desenhadas rapidamente.

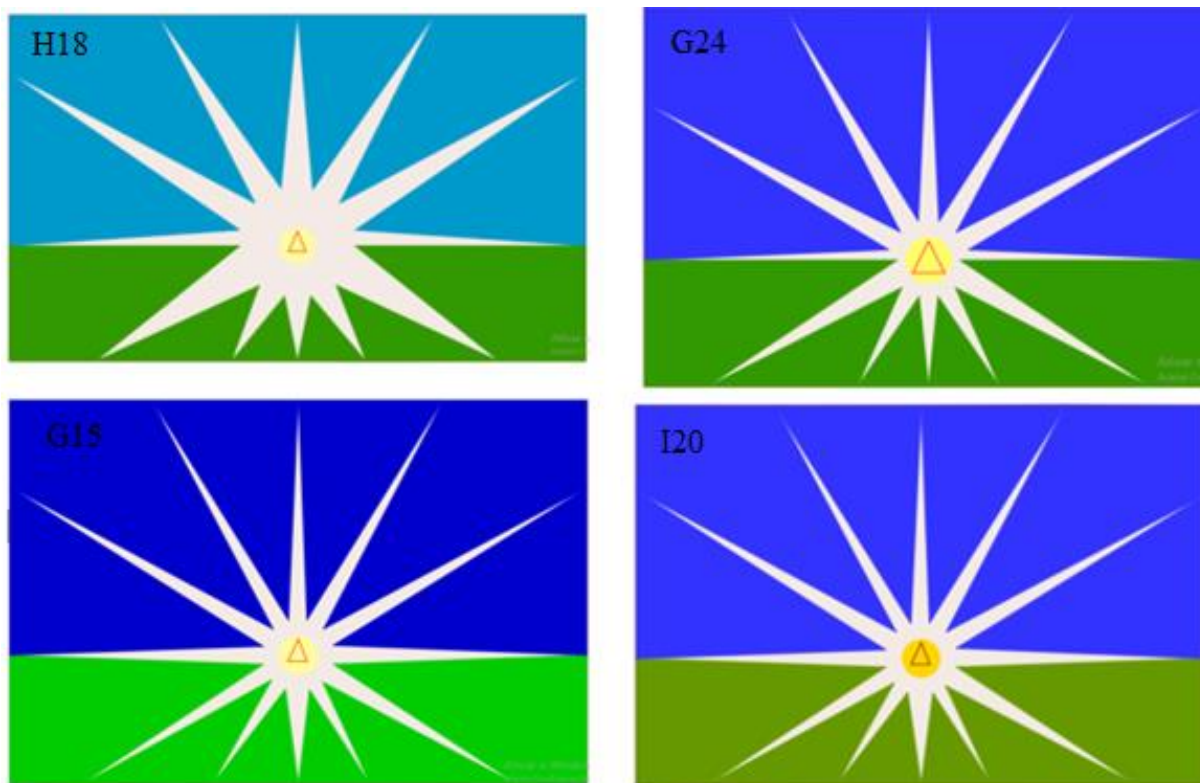
Após a construção das doze pontas, outro desafio era descartar os elementos desnecessários: pontos, ângulos e segmentos auxiliares. Algumas vezes, ao descartar estes elementos, os estudantes perdiam parte da figura e tinham que retornar ao trabalho novamente.

Finda a construção da bandeira, o próximo desafio era colorir a figura. Neste caso, perceberam que como foi estruturada não seria possível colori-la em acordo com a proposta oficial. Foi aí que descobriram a utilidade dos polígonos irregulares que deveriam construir com base nos pontos extremos do retângulo e da estrela para, a partir daí, colorir estes polígonos e deixar a estrela em branco.

Esta foi uma etapa desgastante e cansativa tanto para a professora quanto para os estudantes, que perceberam a compensação deste trabalho quando observaram o resultado final.

A Figura 10 apresenta quatro desenhos feitos no GeoGebra pelos estudantes H18, G24, G15 e I20.

Figura 10 – Desenhando a Bandeira do Município de Uberlândia no GeoGebra.



Fonte: Arquivo Pessoal da autora.

Observou-se que no desenho do estudante H18, apesar de os círculos serem concêntricos as dimensões ficaram incorretas porque o círculo amarelo ficou bem menor que o círculo branco, quando a diferença entre seus raios deveria ser de apenas 1,5 cm. Ainda na figura, o triângulo central não está centralizado. Já as figuras de G24 e G15 se aproximam bastante da construção real, constante no Anexo 4.

Com a construção da bandeira do município de Uberlândia, as atividades realizadas no laboratório de informática foram encerradas. E todos os desenhos feitos foram devidamente arquivados em pastas específicas. Alguns dos estudantes gostaram tanto do trabalho que quiseram gravar em *pendrive* ou via correio eletrônico, de modo que pudessem levar para suas residências e mostrar aos seus familiares e amigos.

Terminadas as atividades de estudo das bandeiras, no final do mês de novembro do ano de 2018, foi aplicada a Avaliação Diagnóstica Final, cujas considerações estão apresentadas na próxima seção.

3.5 Avaliação Diagnóstica Final

Findo o estudo de cada uma das bandeiras, como fechamento das atividades, foi aplicada a Avaliação Diagnóstica Final, constante do apêndice L.

Esta atividade foi aplicada para, juntamente com as rodas de conversa, fazer uma avaliação do trabalho desenvolvido e analisar se a proposta interdisciplinar aliada ao uso do GeoGebra contribuiu de forma diferenciada com a aprendizagem dos estudantes.

A Avaliação Diagnóstica auxiliou na verificação da eficiência do projeto, uma vez que foi possível perceber que os estudantes obtiveram uma mudança de comportamento no padrão de resolução de exercícios e assimilaram os conceitos utilizados repetitivamente durante a execução das atividades que foram realizadas durante a intervenção.

Para esta verificação, como se pode observar no instrumental constante no apêndice L, foram selecionadas dez questões que englobavam, além dos conceitos matemáticos explorados nas atividades da intervenção, questões relativas às três bandeiras estudadas, relacionando-as com as noções geométricas estudadas no ano corrente.

Dentre as dez questões selecionadas, as de número 6 e 7, respectivamente, foram as que mais apresentaram erros. Acredita-se que este resultado se deve ao fato de que estas questões exploraram as noções de proporcionalidade e cálculo de perímetro, conceitos que os estudantes ainda não haviam assimilado, por serem trabalhados no final do conteúdo do sexto ano, em acordo com o planejamento.

As questões que relacionavam as bandeiras e os conceitos geométricos tiveram um índice baixo de erros. Neste caso, 20% dos estudantes apenas, cerca de dezoito num grupo de noventa, não conseguiram resolver estas questões corretamente. Mas, em contrapartida, os educandos ainda apresentaram as mesmas dificuldades no cálculo de perímetro. As demais questões, que envolviam conceitos e identificação de figuras planas e espaciais não apresentaram erros significativos.

A Avaliação Diagnóstica Final constituiu-se um instrumento importante para a avaliação do trabalho realizado durante a intervenção, por configurar-se como um registro

escrito, a partir do qual foi possível observar as respostas individuais e identificar, com certa exatidão, os estudantes que ainda apresentavam dificuldades nos tópicos estudados.

3.6 As Rodas de Conversa

Findas as atividades de intervenção, a próxima etapa foi avaliar do trabalho realizado. Ouvir as considerações dos envolvidos no desenvolvimento do projeto foi de suma importância para a conclusão deste trabalho.

Para esta finalização foi escolhida a metodologia da Roda de Conversa. Esta avaliação foi separada em dois momentos: um com os professores parceiros e outro com os alunos das turmas que desenvolveram as atividades.

A roda de conversa é uma situação que favorece o diálogo e o intercâmbio de ideias, pois permite a exposição das opiniões pessoais. Ademais, constitui um espaço em que todos têm voz e a possibilidade de serem ouvidos.

Neste sentido, como finalização desta proposta de trabalho, optou-se por realizar duas rodas de conversa que foram gravadas em áudio para posterior levantamento dos vários pontos de vista dos envolvidos na realização das atividades: profissionais e estudantes.

Para facilitar a identificação, os professores foram nomeados pela inicial da disciplina que leciona e, os estudantes, pela letra da turma na qual está matriculado, seguido de um dos números de 1 a 30.

3.6.1 Roda de Conversa com os Estudantes

Após a realização de todas as atividades propostas para a intervenção, era necessário que os estudantes fizessem uma avaliação do processo, a fim de que além do acompanhamento e avaliação dos professores, os principais envolvidos colocassem a sua opinião em relação ao processo e também acerca da sua evolução, segundo seu próprio ponto de vista.

A fim de que os estudantes pudessem apresentar suas considerações livremente, optou-se pela roda de conversa, porque acreditou-se ser mais proveitosa do que uma avaliação escrita, donde não seria possível extrair o máximo do que os educandos pudessem colocar se estivessem conversando livremente.

Partindo desse pressuposto, optou-se então por essa conversa informal com os estudantes, para que colocassem livremente suas observações e conclusões acerca do trabalho realizado nos momentos da intervenção e como, sob seu ponto de vista, estas atividades contribuíram na sua aprendizagem de maneira geral.

Esta atividade foi realizada em três momentos, uma com cada uma das turmas escolhidas para a intervenção, em um horário de aula (50 minutos). As rodas de conversa com os estudantes aconteceram no mês de dezembro, quando já finalizava o ano letivo. Como foi o período de avaliações bimestrais, foi garantida a presença de todos os educandos nestes momentos. Desta forma foi possível ouvir o ponto de vista de quase todos, já que, em via de regra, alguns destes eram extremamente tímidos e acreditavam ser mais fácil concordar com as opiniões dos outros.

Para a análise dos dados coletados, foram elencados os pontos que foram destacados nos objetivos traçados quando da elaboração do projeto:

- Interação entre professores e estudantes;
- Interação entre os estudantes e estímulo à cooperação;
- Uso de situação do cotidiano para o ensino de conteúdos na escola;
- Uso do computador para complementação do conteúdo;
- Relação entre as disciplinas envolvidas no desenvolvimento das atividades.

Para o desenvolvimento dessa atividade, solicitou-se a disposição circular das cadeiras, a fim de que o ambiente fosse propício a um “bate papo”. Foram explicados o objetivo e os assuntos que seriam elencados nessa conversa e que estes seriam colocados em forma de questões, que deveriam ser respondidas por todos, pois cada um teria direito a voz, de modo que todos pudessem fazer suas considerações.

Essas rodas de conversa foram gravadas em vídeo e as considerações dos estudantes foram separadas em acordo com os pontos destacados anteriormente e, aquelas que se relacionaram com estes pontos, estão elencadas no Quadro 1, que se segue logo abaixo e, as questões que foram usadas para a condução deste trabalho estão listadas no apêndice M, Roda de Conversa com os Estudantes.

O Quadro 1 contempla as falas dos estudantes relativamente às questões propostas. Pela quantidade de pessoas envolvidas nas três rodas, optou-se por apresentar as falas relevantes, fossem elas considerações positivas ou negativas e que, de uma certa forma resumiam as mesmas ideias colocadas por outros educandos.

Quadro 1 – Roda de Conversa com os Estudantes.

CATEGORIA	OBSERVAÇÕES FEITAS PELOS ESTUDANTES
Melhora no processo de aprendizagem	<p>G1 - “Olha professora, eu acho que estas atividades ajudou a gente a aprender mais.”</p> <p>H25 – “Eu acho que foi bom porque tinha mais dois professores falando da mesma coisa que você. Isso ajudou a gente a decorar algumas coisas melhor.”</p> <p>G22 – “Uai professora, eu até que aprendi algumas coisas que eu não tava entendendo quando você passou no início do ano.”</p> <p>I30 – “Pra mim não mudou muita coisa não. Acho que até confundi umas coisas lá. Também eu tive umas falta na aula né.”</p>
Interesse e participação dos estudantes durante as aulas dos diversos conteúdos	<p>I13 – “Eu gostei mais das aulas assim porque a gente ia pro laboratório de informática, fazia desenho no computador e descansava de escrever muito.”</p> <p>H28 – “Quando o professor de História contou a história de Uberlândia, eu respondi umas perguntas porque eu lembrava de quando a tia ensinava isso pra gente lá no quarto ano.”</p> <p>G14 – “Professora, eu só não entendi porque que a gente teve que ler aquelas leis três vezes. Já tava até decorano.”</p> <p>G15 – “ É mesmo. Mas pelo menos num tinha que fica fazendo conta o tempo inteiro né.”</p> <p>I17 – “Achei muito bad porque já não aguentava mais desenhar e colorir bandeira. Mas gostei do laboratório.”</p>
Interação com os colegas de sala	<p>H2 – “Quando a gente ia pro laboratório era divertido porque a gente podia sentar com quem a gente queria.”</p> <p>I12 – “Achei que esse projeto foi bom porque eu fiquei mais amiga da I27”</p> <p>G12 – “Tem gente aqui que é muito enjoado. Mas foi bom fazer as tarefas junto como G27.”</p>

	<p>I13 – “Eu acho que em todas as aulas a gente tinha que sentar de dois, porque ajuda na hora de fazer tarefa”.</p>
Interação com os professores	<p>G16 – “Depois que a gente estudou a bandeira do Brasil, a aula do professor H ficou melhor. Ele até contou umas coisas que acontecia com ele lá no exército.”</p> <p>I17 – “A professora A é muito legal. Na hora de desenhar a bandeira de Uberlândia ela explicou pra gente como é que ela fazia uma estrela a mão livre.”</p> <p>H22 – “Eu não gostava muito de você não professora, mas melhorou um pouco depois destes trabalhos.”</p> <p>G21 – “Nossa, eu não sabia que tinha professor tão engraçado”.</p>
Interação com o conteúdo	<p>G22 – “Nossa professora, como geometria é difícil!”</p> <p>I19 – Não gostava de História não. Mas depois que a gente estudou as bandeiras, aí eu vi que é interessante.”</p> <p>H16 – “Professora eu não gosto de matemática de jeito nenhum. Nada contra você, mas essa matéria é muito difícil!”</p> <p>H25 – “Eu já não gosto é de arte. Tem que desenhar e eu não sei. Meus desenhos são muito ruim. ”</p>
Uso da tecnologia nas aulas de Geometria	<p>G10 – “No início eu achei massa. Mas depois pra desenhar aquelas bandeiras foi muito difícil.”</p> <p>H12 – “Professora eu gostei desse programa. Até baixei no computador lá de casa.”</p> <p>I17 – “Que dia a gente vai no laboratório de novo?”</p> <p>I11 – “Ué, eu achei bom o lá naquele programa porque dava pra fazer umas figuras legais e depois a gente podia colocar da cor que quisesse.”</p> <p>G14 – “Professora, baixei o programa lá em casa e fiquei treinando desenhar figuras lá. Achei demais!”</p> <p>G17 – “Acho que usando o programa facilitou pra mim aprender geometria porque antes, não conseguia desenhar e era difícil de entender.”</p>

	H34 – “Lá em casa não tem computador pra eu estudar professora. Aí eu tenho dificuldade porque aqui é pouco tempo de aula e eu ainda tenho que dividir com outra pessoa.”
--	---

Fonte: Arquivo Pessoal da autora

Pelas falas dos estudantes destacadas no Quadro 1 e pelas outras, similares a estas, que não estão citadas aqui, observa-se que, para a maioria deles, as aulas com dinâmicas diferentes configuravam momentos que, além de tornarem o conteúdo mais agradável, também proporcionavam instantes de descontração e de estreitamento de relações, quando professores e educando interagiam para além do conteúdo, como citam alguns deles. Mas isto não significou que todos tiveram avanços estupendos na aprendizagem e, muito menos, que passaram a gostar desse ou daquele conteúdo. Só forneceu pistas de que uma metodologia alternativa pode contribuir para a melhoria do ambiente de estudo e fazer com que os estudantes se sintam mais à vontade tanto com o professor quanto com a disciplina.

Além dessas citadas acima, algumas das falas dos alunos relacionavam-se a algumas questões, que naquele momento a professora não tinha argumentos para resposta, como as que se seguem exemplificadas abaixo.

G24: “Por que que os outros professores também não leva a gente no laboratório? ”

I17: “Por que que é que nem todos os computadores estão funcionando?”

Este momento foi enriquecedor, uma vez que a professora pôde ouvir todas as considerações sobre o desenvolvimento de seu trabalho não só em relação à intervenção, mas também em relação ao trabalho desenvolvido no decorrer do ano todo. Os estudantes ficaram bem à vontade para fazer suas colocações e também muito eufóricos pois, poucos professores possibilitam este tipo de experiência.

3.6.2 Roda de Conversa com os Professores Parceiros

A primeira ideia proposta para o final da intervenção seria a realização de uma entrevista com os profissionais envolvidos no desenvolvimento das atividades. Mas a entrevista individual não permitiria a troca de experiências e a avaliação conjunta do trabalho efetivado.

Nessa perspectiva, a roda de conversa foi uma estratégia importante para o fechamento das atividades da intervenção pois possibilitou, além da troca de experiências, a exposição dos pontos de vista individuais de cada professor, a fim de que todos pudessem ter a clareza do trabalho desenvolvido pelos colegas e as dificuldades que vivenciaram em sala durante as aulas do ano corrente. Esta conversa, possibilitou ainda a proposição de estratégias para um trabalho diferenciado para as turmas do ano vindouro, uma vez que estes profissionais são efetivos no quadro de pessoal da escola.

Para a análise dos dados coletados, foram elencados os pontos que foram destacados nos objetivos traçados quando da elaboração do projeto:

- Interação entre professores e estudantes;
- Interação entre os estudantes e estímulo à cooperação;
- Uso de situação do cotidiano para o ensino de conteúdos na escola;
- Relação entre as disciplinas envolvidas no desenvolvimento das atividades;
- Interdisciplinaridade.
- Mudança de comportamento dos estudantes nas aulas.

Cada um dos pontos elencados acima foi alocado em uma das questões constantes da atividade 7, no apêndice N, Roda de Conversa com os Professores. Essa atividade foi gravada em vídeo e as considerações dos professores foram separadas em acordo com os pontos destacados anteriormente e, aquelas que se relacionaram com estes pontos estão elencadas no Quadro 2.

Para o desenvolvimento dessa atividade, foi utilizada a sala de reuniões da coordenação pedagógica, onde os professores se sentaram em torno de uma mesa redonda e fizeram seus apontamentos, embasados no trabalho que desenvolveram com os educandos, durante as aulas destinadas as atividades da intervenção. Foi explicado o objetivo da atividade e os pontos que seriam elencados nessa conversa. Além disso cada um teria direito a voz, de modo que todos pudessem fazer suas considerações. Foi pedido o respeito ao ponto de vista e concepções de cada um, uma vez que a pretensão deste momento seria tentar avaliar esta proposta como válida para a melhoria da aprendizagem. Essa atividade teve duração de uma hora (60 minutos).

O Quadro 2 apresenta as concepções dos professores acerca do trabalho realizado durante a intervenção. Cabe ressaltar aqui que, embora tenha sido um momento bastante proveitoso, como descrito na seção 3.6, cada um condensou sua fala sobre o assunto proposto, resumindo seu ponto de vista.

Quadro 2 – Roda de Conversa com os Professores.

CATEGORIA	OBSERVAÇÕES FEITAS PELOS ESTUDANTES
Mudança de comportamento dos estudantes em relação a aprendizagem	<p>A – “Olha eu já desenvolvi outros projetos em conjunto com você, mas percebi que o fato de ter envolvido outros professores neste trabalho, fez com que os estudantes se envolvessem mais e, durante as aulas, após o desenho inicial de cada uma das bandeiras, eles iam comentando sobre as novidades que ouviram eu uma aula ou outra.”</p> <p>H – “Olha na realidade, o tema desta proposta não tinha ligação nenhuma com o conteúdo do sexto ano. Mas nas três aulas que mudei o assunto para o tema bandeira, a participação dos alunos aumentou, e cada um queria falar da bandeira que tinha em casa e até falaram da bandeira que construíram para o trabalho da copa, no mês de junho. Achei muito interessante e acredito que se houver uma próxima vez poderia ser conversado antes pra gente sugerir um tema que estivesse mais ligado ao conteúdo da série.”</p> <p>P – “Olha gente, fiquei surpreso com este trabalho, porque foi uma oportunidade de trabalhar melhor o vocabulário. E como esses meninos acabaram de sair do primário, eles apresentavam um vocabulário muito escasso. Alguns termos foram mais difíceis de eles entenderem o sentido porque eram termos técnicos né. Agora sempre que havia algum termo ligado à matemática, a gente ouvia a frase ‘Ah isso aqui a professora já falou.’ Achei que foi muito válido.”</p> <p>M – “Acredito que a mudança na qualidade da aprendizagem não ocorre da noite para o dia. O projeto teve um caráter de execução rápido, mas sinalizou uma opção diferente para que possamos melhorar o aproveitamento dos alunos. ”</p>

<p>Interesse e participação dos estudantes durante as aulas dos diversos conteúdos e a interação com os colegas.</p>	<p>A – “Esse trabalho, para mim, foi uma extensão do trabalho realizado em junho, por ocasião da copa. A diferença é que lá se construiu três bandeiras por sala, em grupos pré-determinados, enquanto que aqui cada aluno deveria desenhar as três bandeiras por si só. Muitos apresentaram dificuldade pois tinham muitas figuras envolvidas no processo. Então choveram perguntas e movimentou bastante a aula. Era um querendo ajudar o outro e, quando não conseguia, tinha que correr de um lado para o outro, principalmente no desenho da bandeira de Uberlândia, que envolvia muitos conceitos de matemática.”</p> <p>H – “Como eu disse anteriormente, a participação dos alunos aumentou nestas três aulas. Mas acho que também era porque o assunto estava mais próximo deles. Dizia respeito à história de todos e, ao mesmo tempo, de cada um.”</p> <p>P – “Nossa a participação foi até demais. Todo mundo queria ler, perguntar e falar todos ao mesmo tempo. Tive que rodar a baiana na sala e colocar ordem. Mas a participação teve uma boa melhora e acredito que a aprendizagem também.”</p> <p>M – “No caso da matemática, é suspeito falar porque, na realidade, quase obrigo todos a participarem da aula. Mas o projeto proporcionou momentos ímpares em que a interferência de alguns alunos contribuiu muito com a aprendizagem. Além disso, o laboratório de informática é sempre uma novidade ne. Isto estimulou mais ainda a interação dos alunos com a geometria.”</p>
	<p>A – “O fato de ter que acompanhar de perto o desenho e ter que socorrer quando haviam muitos erros, acho que aproximou bastante os alunos de mim e até ajudou mais na aceitação das aulas de arte.”</p>

<p>Interação com os professores</p>	<p>H – “Menino dessa série é muito pegajoso. Até parece que a gente é pai e mãe deles. Mas foi bom.”</p> <p>P – “Alguns alunos são muito tímidos e muito na deles. Então achei que esta foi uma oportunidade de melhorar o relacionamento.”</p> <p>M – “No caso das relações professor e aluno, sempre acreditei que tinha que trazer os alunos para o meu lado, porque sempre tive a crença de que se gostassem de mim, também sentiriam uma certa atração pelo conteúdo. Então, neste sentido, o projeto não teve maiores influencias, já que é uma prática pessoal.”</p>
<p>Interação com o conteúdo</p>	<p>A – “Nunca tive muito alunos que não se dessem bem com o conteúdo de arte não, porque acaba sendo um momento de liberdade e criatividade. É lógico que projetos com essa característica acabam por despertar mais interesse porque ele vê outras utilidades para o que estuda.”</p> <p>H – “Bom, em relação ao conteúdo de História, após as aulas do tema das bandeiras, os alunos ficaram mais perguntadores e passaram até a fazer relações com o que tinha sido trabalhado anteriormente.”</p> <p>P – “Foi bom porque essa dinâmica forçou o uso do dicionário e o acréscimo de palavras novas ao vocabulário. No estudo da última bandeira, a de Uberlândia, nem tive o trabalho de orientar a atividade. Eles mesmos já se organizaram e desenvolveram sozinhos, ficando só a correção.”</p> <p>M – “Para mim, foi bastante importante este trabalho, não só pela necessidade pessoal do projeto, mas pelo aprendizado em si. Foi muito bom ver que, em determinado momento, no estudo da legislação, eles mesmos já faziam os destaques de termos e elementos matemáticos na lei. Depois disso, passei a explorar mais textos que envolviam os conceitos que me interessavam e</p>

	<p>exercitei com eles a leitura e o destaque daquilo que era necessário à resolução das atividades propostas. Senti que ajudou muito na resolução de problemas.”</p>
<p>Uso da tecnologia</p>	<p>A – “Olha, nesta série a ideia ainda não é utilizar o recurso tecnológico na Arte porque o foco é que ele conheça técnicas de desenho e exercite isso.”</p> <p>H – “Às vezes, posso exibir um ou outro filme relacionado ao conteúdo, mas eu acredito que eles ainda são imaturos para trabalhar tecnologia e conteúdo formal ao mesmo tempo. Além disso, dá muito trabalho. Até que sai da sala, vai para o laboratório, organiza os alunos... Em um horário só, a gente perde quase a metade da aula né.”</p> <p>P – “Eu também trabalho só com a exibição de filmes, até porque o ponto importante é o entendimento e a interpretação. E o vídeo vai bem de encontro a isso.”</p> <p>M – “Antes de fazer o curso de mestrado, tinha uma visão diferente da que tenho hoje. Após o desenvolvimento dessa intervenção, percebi que realmente existem programas muito bons que podem ser nossos aliados na sala, facilitando nosso trabalho e funcionando como um estímulo a mais para que os alunos queiram estudar e aprender.”</p>

Fonte: Arquivo Pessoal da autora.

De acordo com as respostas constantes no Quadro 2, percebe-se que, por um lado, esta proposta de ação interdisciplinar favoreceu tanto aos professores, quanto aos estudantes. Mas por outro, em acordo com as falas na roda de conversa, inovar ainda é complicado pois necessita de mentes abertas à novidade e a vontade de querer desenvolver um trabalho que realmente faça a diferença.

A roda de conversa com os professores parceiros foi de grande importância pois permitiu a interação entre o pesquisador e os participantes e, terminou por ser uma espécie de entrevista em grupo, mas que não se configurou num processo diretivo e fechado em que se alternam perguntas e respostas, mas numa discussão focada em tópicos específicos na

qual os participantes foram incentivados a emitirem opiniões sobre o trabalho desenvolvido e consistiu em 'falas' sem a preocupação com o estabelecimento de um consenso, onde as opiniões ora convergiam, ora divergiam, às vezes provocando debate e a polêmica, visto que cada professor possui sua metodologia de trabalho e opinião própria sobre a metodologia aplicada no processo.

De maneira geral, as respostas dadas na realização de todas as atividades desta intervenção, avalia-se que refletiram a eficácia da proposta de trabalho desenvolvida na execução deste projeto. O levantamento das respostas a essas questões mostrou que este trabalho diferenciado contribuiu com a fixação dos conceitos aprendidos, apurou o senso de atenção durante a resolução dos exercícios, apontou a necessidade de criatividade na preparação das aulas, propiciando outras experiências a professores e estudantes e contribuindo para o sucesso da aprendizagem.

Pelos relatos de estudantes e professores percebeu-se que, além de contribuir com a aprendizagem, a proposta da interdisciplinaridade promoveu a aproximação de professores e estudantes e possibilitou uma movimentação diferenciada na rotina, principalmente dos educandos, que tiveram contato com o lado da escola e do professor que ainda não conheciam.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após vinte anos atuando como professora na Educação Básica, o ingresso no curso de mestrado, criou uma certa expectativa, já que retornava para a sala de aula, agora não mais como docente, mas como estudante.

Foi um grande desafio pois me vi agora na mesma situação daqueles que, durante os outros quatro dias da semana eram meus expectadores. E aí, sempre que entrava em sala para cumprir a minha carga semanal de trabalho, me colocava no lugar de cada um dos educandos, que embora não tivessem a mesma sobrecarga de afazeres que eu tinha, também possuíam as suas próprias dificuldades e obstáculos que os impediam, muitas vezes de cumprir com as responsabilidades que a escola lhes impunha todos os dias.

Por outro lado, olhava para meus professores e pensava “Nossa, são tão mais jovens do que eu!” E alguns até tinham quase que a mesma idade de meus filhos mais velhos. E estava eu ali aprendendo coisas novas, com pessoas mais jovens que eu. E isso muda o conceito de aprendizagem.

Essas reflexões me prepararam para a proposição e execução do projeto, uma vez que teria que trabalhar com um público com idades diversificadas. Então tinha que estar aberta a novas experiências e situações que, possivelmente ainda não teria vivenciado antes desta etapa.

A Matemática se configura como uma das disciplinas que, mesmo na atualidade, com tantos recursos pedagógicos e tecnológicos, é vislumbrada como uma das mais difíceis do currículo escolar, seja por estudantes, seja por pessoas alheias à escola. Não é raro o professor de matemática ouvir críticas das pessoas em seu convívio sobre a dificuldade e o desgosto ao estudar este conteúdo.

Estas críticas não se restringem apenas ao espaço escolar. Mas é neste entorno onde é maior a preocupação sobre a aprendizagem matemática e com as dificuldades que, principalmente nos últimos anos, os estudantes tem apresentado em relação a este conteúdo.

Dessas observações e do acompanhamento feito a um número considerável de estudantes ao longo de vinte e sete anos em sala, surgiram inquietações e reflexões acerca de metodologias diferenciadas que possibilitassem a aprendizagem aos educandos, principalmente aos ingressantes do sexto ano do Ensino Fundamental, uma vez que nos últimos três anos estes têm sido o público alvo da rotina de trabalho da pesquisadora.

Além disso, após tanto tempo inserida na comunidade escolar, a pesquisadora observou que uma das possíveis causas deste despreço talvez seja a fragmentação do conteúdo, compartimentando o conhecimento de tal modo, que é raro ver professores de áreas diferentes se proporem a fazer um trabalho integrado e diferenciado, envolvendo saberes diferentes em torno da mesma problemática. Esta distância se reflete na aprendizagem do estudante, que visualiza apenas áreas distintas e não o todo do conhecimento, sendo praticamente incapaz de relacionar os diversos campos do conhecimento.

Com o propósito de buscar alternativas para a apresentação do conteúdo matemático, de modo a contribuir com o desenvolvimento dos estudantes e com sua participação ativa na construção do próprio conhecimento, é que foi pensado este projeto com vistas a responder as questões que surgiram durante a prática pedagógica da pesquisadora:

- Quais contribuições no processo de ensino-aprendizagem podem ser elencadas com a inserção da prática interdisciplinar na aula de Matemática do ensino fundamental?

- Quais impactos nas relações professor-aluno e aluno-aluno podem ser observados por meio do desenvolvimento de uma atividade interdisciplinar na aula de Matemática do ensino fundamental?

Esta pesquisa, portanto, se propôs a buscar respostas a estes questionamentos, destacando a proposta interdisciplinar e o uso do GeoGebra como recursos didático-pedagógicos nas aulas de Matemática na Educação Básica. Foi feito um planejamento metodológico que objetivou a interação entre disciplinas e professores no estudo de um mesmo assunto, na expectativa de proporcionar um aumento da motivação, um maior envolvimento dos alunos com os conteúdos ministrados, de forma que migrassem da condição de meros expectadores e receptores de informação, para a condição de aprendizes participantes ativos da construção do conhecimento.

Especificamente, as aulas de geometria se tornaram mais atraentes aos estudantes, uma vez que sempre havia a possibilidade de modificar a metodologia, entre construções manuais de figuras geométricas e o trabalho no laboratório de informática.

Deste processo, alguns pontos devem ser destacados porque estão diretamente relacionados com as questões que nortearam este trabalho:

- Percebeu-se um aumento no nível de motivação dos estudantes e o estímulo à curiosidade e à pesquisa;

- A descoberta da utilidade da tecnologia como objeto de estudo e pesquisa, contribuindo com a aprendizagem dos conteúdos e na relação dos alunos com a disciplina e com o professor;
- Evidenciou-se a importância do trabalho cooperativo, por parte dos estudantes, com as divisões de grupo de pesquisa e de tarefas executadas no laboratório de informática, exercitando o consenso e a disposição para acolhimento de opiniões diferenciadas;
- Estimulou, entre os professores, a prática do diálogo e troca de informações necessárias ao desenvolvimento do trabalho;
- Possibilitou o crescimento de professores e estudantes em relação à prática do respeito, do trabalho em equipe e da prática do diálogo para a resolução de situações de conflito no ambiente escolar.

O uso da interdisciplinaridade tem auxiliado na construção dos saberes nas escolas. Isso acontece principalmente quando se dá de maneira correta, onde as disciplinas conversam entre si e buscam relações que façam com que o educando se posicione de maneira crítica diante do tema trabalhado, relacione-o com o meio social e forme seus conhecimentos. Desta forma, este trabalho conseguiu apontar que os estudantes do sexto ano do ensino fundamental podem receber auxílio da interdisciplinaridade na construção de conceitos matemáticos e a possibilidade de orientar quanto ao uso da tecnologia como contribuinte do processo de construção do conhecimento individual, já que era digital se consolidou na sociedade atual e deve ser usada como aliada da aprendizagem.

Acredito sim que a educação tem sempre perspectivas de melhora. Enquanto professores e estudantes persistirem na busca de otimização da qualidade de seu trabalho, sempre novas propostas surgirão e, com elas, novos desafios.

REFERÊNCIAS

- ALVES, M. *Avaliação de software educativo para o ensino de matemática*. WIE 2002, Florianópolis (SC), 2002.
- BECKER, Fernando. *A origem do conhecimento e a aprendizagem escolar*. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- BERGER, G. **Conditions d'une problématique de l'interdisciplinarité**. In: CERI, editor. L'interdisciplinarité. Problèmes d'enseignement et de recherche dans les Université. Paris: UNESCO/OCDE; 1972. p. 21-24. Apud POMBO, O., LEVY, T., GUIMARÃES, H. A. *Interdisciplinaridade: reflexão e experiência*. 2. ed. Texto: Lisboa; 1994.
- BOERI, C. N.; VIONE, M. T. *Abordagens em Educação Matemática*. 2009. Disponível em <<http://livros01.livrosgratis.com.br/ea000661.pdf>>. Acesso em: 30/03/2019
- BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. *Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática*. Belo Horizonte. Autentica. 2006.
- BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base*. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: < 568 http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf>. Acesso em: 15/11/2018
- _____, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília: MEC /SEMTEC, 2002.
- _____, Secretaria de Educação Básica. Ministério da Educação (MEC). *Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciência da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: Governo Federal, 2006. 2 v.
- _____, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática/ Secretaria de Educação Fundamental*. Rio de Janeiro: DP&A. 1997
- _____, *Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm
- COSTA, D. E.; GONÇALVES, T O. *O Processo de Construção de Sequência Didática como (Pro) motor da Educação Matemática na Formação de Professores*. XII ENEM. Encontro Nacional de Educação Matemática. São Paulo. SP, 2016.
- DEWEY, J. *Vida e Educação*. In: *Os Pensadores*. São Paulo: Abril Cultural, 1980. p. 106-179.
- FAZENDA, I. C. A. *Interdisciplinaridade: História, teoria e Pesquisa*. São Paulo: Papyrus, 1994.

_____, (Org.). *Didática e interdisciplinaridade*. 13.ed. Campinas, SP: Papirus, 2008. (Coleção Práxis).

FIORENTINI, D. et Al. *Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática*. Boletim da SBEM-SP. n. 7, de julho-agosto de 1990.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa*. São Paulo, SP: Paz e Terra, 1996.

GIRALDO, V.; CAETANO, P.; MATTOS, F. *Recursos Computacionais no Ensino de Matemática*. 1. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2012.

GONSALVES, E. P. *Educação Biocêntrica: o presente de Rolando Toro para o pensamento pedagógico*. 2º ed. Editora Universitária-UFPB, 2009.

GRAVINA, M. A.; BASSO, M. V. de A. *Mídias Digitais na Educação Matemática*. In: GRAVINA, M. A. et al (Org.). *Matemática, Mídias Digitais e Didática: tripé para formação do professor de Matemática*. Porto Alegre: Evangraf, 2012. Cap. 1. p. 11-36.

IMENES, L.M. *A GEOMETRIA NO PRIMEIRO GRAU: EXPERIMENTAL ou DEDUTIVA?* Revista de Ensino de Ciências. FUNBEC – USP. n. 19. Outubro de 1997

JAPIASSU, Hilton. *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

KENSKI, V. M. *Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação*. 8. ed. Campinas, SP: Papirus, 2008.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. *Fundamentos metodologia científica*. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LIMA, E. L., *A Equação do Segundo Grau*. Revista do Professor de Matemática, nº 13, IMPA: Rio de Janeiro, 1988.

LORENZATO, S. *Porque não ensinar Geometria? Educação Matemática em Revista*. v. 3, n. 4, p. 3-13, 1995.

LUCKESI, C. C. *Considerações gerais sobre avaliação no cotidiano escolar*. IP – Imprensa Pedagógica. 2004, v. 36: p. 4-6.

MARTINS, G. A. *Estudo de Caso: uma reflexão sobre a aplicabilidade em pesquisas no Brasil*. RCO – Revista de Contabilidade e Organizações, v. 2, n. 2, p. 9-18, 2008a.

NOGUEIRA, C. A.; SÁ, A. V. M. *O Uso Lúdico do Software GeoGebra na Formação Continuada de Professores de Matemática da SEDF*. Brasília. DF 2014.

PAVANELLO, R. M. *A geometria nas séries iniciais do ensino fundamental: contribuições da pesquisa para o trabalho escolar*. In: PAVANELLO, R. M. (org.) *Matemática nas séries iniciais do ensino fundamental: A pesquisa e a sala de aula*. São Paulo: Biblioteca do Educador Matemático – Coleção SBEM. vol. 2. 129-143.

SANTOS, E. C. *Proposta de aplicação da Estatística na Educação Básica: uma investigação do cotidiano com o auxílio do GeoGebra*. 2013. 66 f. Dissertação de Mestrado PROFMAT. Salvador, BA, 2013.

SOMMERMAN, A. *A Inter e a transdisciplinaridade*. In: FAZENDA, I. C. (org.). *Interdisciplinaridade na formação de professores: da teoria a prática*. Canoas: Ed. ULBRA, 2006, pp. 27-58.

APÊNDICE A – TALE**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS****REGIONAL CATALÃO****UNIDADE ACADÊMICA ESPECIAL DE MATEMÁTICA E TECNOLOGIA****TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TALE**

Você está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa intitulada **“MATEMÁTICA E TECNOLOGIA: uma proposta de articulação interdisciplinar no ensino fundamental”**. Meu nome é **Inês Naves Cunha de Oliveira**, sou o pesquisador (a) responsável e minha área de atuação é **EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra pertence à pesquisadora responsável. Esclareço que em caso de recusa na participação você não será penalizado (a) de forma alguma. Mas se aceitar participar, as dúvidas *sobre a pesquisa* poderão ser esclarecidas pelo (s) pesquisador (es) responsável (is), via e-mail e, inclusive, sob forma de ligação a cobrar. Ao persistirem as dúvidas *sobre os seus direitos* como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o **COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA** do Hospital e Maternidade Dona IRIS, pelo telefone (62)3956-8860.

“MATEMÁTICA E TECNOLOGIA: uma proposta de articulação interdisciplinar no ensino fundamental”

Nesta pesquisa nós estamos buscando investigar em quais aspectos a prática do trabalho interdisciplinar aliada ao uso de recursos tecnológicos pode contribuir com a aprendizagem matemática e na formação integral do educando.

A sua participação no projeto contará com atividades específicas do conteúdo matemático integradas ao estudo das disciplinas Língua Portuguesa, História e Arte. Para o desenvolvimento da pesquisa, você responderá um questionário e participará de uma proposta específica de trabalho, conforme explicado na sequência.

- Estudo da legislação brasileira sobre a regras existentes para a confecção da bandeira brasileira;
- Estudo dos elementos matemáticos utilizados na construção da bandeira;
- Registros fotográficos e audiovisuais das atividades realizadas pelos alunos, para uso posterior na divulgação da proposta e para redação da dissertação.

Todo material coletado não terá fins lucrativos, será totalmente destruído após sua análise e qualquer informação coletada destes materiais resguardará sua identidade.

Em nenhum momento você será identificado. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada.

Você não terá nenhum gasto e ganho financeiro com o projeto de pesquisa.

Com o desenvolvimento deste projeto, esperamos que os estudantes tenham evolução positiva em sua aprendizagem nas diversas disciplinas estudadas, diminuam a visão negativa que têm da matemática, percebendo que é possível aplicar no cotidiano, conceitos aprendidos na escola e, por fim, façam o uso de recursos tecnológicos de maneira colaborativa com a aquisição de conhecimentos, percebendo a contribuição positiva que eles podem ter na aprendizagem dos conteúdos escolares.

Como você será responderá a um questionário e participará das atividades propostas, a sua imagem será registrada por meio de fotos e vídeo. Para tanto, você deve autorizar esta exposição. Sendo assim, é preciso que você assine dentro do parêntese específico autorizando ou não esta divulgação:

(_____) Permito a divulgação da minha imagem/voz/opinião nos resultados publicados da pesquisa;

(_____) Não permito a publicação da minha imagem/voz/opinião nos resultados publicados da pesquisa.

Eu, _____, inscrito (a) sob o RG/CPF. _____, abaixo assinado,

concordo em participar do estudo intitulado “***MATEMÁTICA E TECNOLOGIA: uma proposta de articulação interdisciplinar no ensino fundamental***”

. Destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo pesquisador (a) responsável ***Inês Naves Cunha de Oliveira*** sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido

que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Uberlândia, 21 de junho de 2018

Assinatura por extenso do (a) participante

Assinatura por extenso do (a) pesquisador(a) responsável

APÊNDICE B – TCLE PAIS**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS****REGIONAL CATALÃO****UNIDADE ACADÊMICA ESPECIAL DE MATEMÁTICA E TECNOLOGIA****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE**

Sr(a) responsável, seu filho(a) está sendo *convidado(a)* para participar da pesquisa intitulada “**MATEMÁTICA E TECNOLOGIA: uma proposta de articulação interdisciplinar no ensino fundamental**”, sob a responsabilidade da pesquisadora **Inês Naves Cunha de Oliveira**, minha área de atuação é **EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra pertence ao pesquisador responsável. Esclareço que em caso de recusa na participação, você não será penalizado(a) de forma alguma. Mas, se aceitar participar, as dúvidas *sobre a pesquisa* poderão ser esclarecidas pela pesquisadora responsável, via e-mail e, inclusive, sob forma de ligação a cobrar. Ao persistirem as dúvidas *sobre os seus direitos* como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o **COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA** do Hospital e Maternidade Dona IRIS, pelo telefone (62)3956-8860.

“**MATEMÁTICA E TECNOLOGIA: uma proposta de articulação interdisciplinar no ensino fundamental**”

Nesta pesquisa nós estamos buscando investigar em quais aspectos a prática do trabalho interdisciplinar aliada ao uso de recursos tecnológicos pode contribuir com a aprendizagem matemática e na formação integral do educando.

A participação de seu(sua) filho(a) no projeto contará com atividades específicas do conteúdo matemático integradas ao estudo das disciplinas Língua Portuguesa, História e Arte. Para o desenvolvimento da pesquisa, os alunos serão entrevistados e participarão de uma proposta específica de trabalho, conforme explicado na sequência.

- Estudo da legislação brasileira sobre as regras existentes para a confecção da bandeira brasileira;

- Estudo dos elementos matemáticos utilizados na construção da bandeira;
- Registros fotográficos e audiovisuais das atividades realizadas pelos alunos, para uso posterior na divulgação da proposta e para redação da dissertação.

Todo material coletado não terá fins lucrativos, será totalmente destruído após sua análise e qualquer informação coletada destes materiais resguardará sua identidade.

Em nenhum momento seu(sua) filho(a) será identificado. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a identidade dele(a) será preservada.

Tanto o(a) Sr(a) e seu(sua) filho(a) não terão nenhum gasto e ganho financeiro com o projeto de pesquisa.

Com o desenvolvimento deste projeto, esperamos que os estudantes tenham evolução positiva em sua aprendizagem nas diversas disciplinas estudadas, diminuam a visão negativa que têm da matemática, percebendo que é possível aplicar no cotidiano, conceitos aprendidos na escola e, por fim, façam o uso de recursos tecnológicos de maneira colaborativa com a aquisição de conhecimentos, percebendo a contribuição positiva que eles podem ter na aprendizagem dos conteúdos escolares.

Uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com o(a) senhor(a).

Observação : Rubricar dentro do parêntese com a proposição escolhida.

(_____) Permito a divulgação da imagem/voz/opinião meu(minha) filho(a) nos resultados publicados da pesquisa;

(_____) Não permito a publicação da imagem/voz/opinião meu(minha) filho(a) nos resultados publicados da pesquisa.

Uberlândia, 21 de junho de 2018

Assinatura dos pesquisadores

Eu, responsável legal pelo(a) menor _____
consinto na sua participação no projeto citado acima, caso ele(a) deseje, após ter sido devidamente esclarecido.

Responsável pelo participante

APÊNDICE C – TCLE – PROFESSORES**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
REGIONAL CATALÃO****UNIDADE ACADÊMICA ESPECIAL DE MATEMÁTICA E TECNOLOGIA****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE**

Você/Sr./Sra. _____ está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulada “**MATEMÁTICA E TECNOLOGIA: uma proposta de articulação interdisciplinar no ensino fundamental**”.

Meu nome é **Inês Naves Cunha de Oliveira**, sou a pesquisadora responsável e minha área de atuação é **EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**.

Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra pertence à pesquisadora responsável.

Esclareço que em caso de recusa na participação, você não será penalizado(a) de forma alguma. Mas se aceitar participar, as dúvidas *sobre a pesquisa* poderão ser esclarecidas pela pesquisadora responsável, via e-mail e, inclusive, sob forma de ligação a cobrar. Ao persistirem as dúvidas *sobre os seus direitos* como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o **COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA** do Hospital e Maternidade Dona IRIS, pelo telefone (62)3956-8860.

Informações Importantes sobre a Pesquisa:

Título: “**MATEMÁTICA E TECNOLOGIA: uma proposta de articulação interdisciplinar no ensino fundamental**”.

Justificativa: A proposta de trabalho aqui apresentada se justifica para contribuir com a aprendizagem de conceitos e relações matemáticas dos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, pois se apresenta como um recurso alternativo para a aplicação dos conteúdos planejados para este período.

Objetivo: Investigar em quais aspectos a prática do trabalho interdisciplinar aliada ao uso de recursos tecnológicos pode contribuir com a aprendizagem matemática e na formação integral do educando. Para o desenvolvimento da pesquisa, os alunos serão entrevistados e participarão de uma proposta específica de trabalho, conforme explicado na sequência.

- Estudo da legislação brasileira sobre as regras existentes para a confecção da bandeira brasileira;
- Estudo dos elementos matemáticos utilizados na construção da bandeira;

- Registros fotográficos e audiovisuais das atividades realizadas pelos alunos, para uso posterior na divulgação da proposta e para redação da dissertação.

Obs.:

- Neste caso, o uso das imagens deverá ser autorizado também.
- A pesquisa não apresenta custo monetário pessoal com deslocamento, compra de materiais ou alimentação, pois as atividades serão desenvolvidas na escola e em casa.
- O objetivo principal do projeto é contribuir com a aprendizagem do aluno e desenvolver no mesmo a capacidade investigativa e conclusiva, a criatividade e o gosto pela pesquisa, preparando-o para organização e elaboração de projetos futuros.
- É facultado ao participante recusar-se a participar ou retirar-se do processo em qualquer fase da pesquisa sem penalização nenhuma.
- É facultado ao participante recusar-se a responder questões que lhe causem desconforto emocional e/ou constrangimento.
- Após a conclusão das atividades do projeto, os resultados serão divulgados e publicados, independente natureza satisfatória ou não.
- Nenhum gasto incidirá sobre você assim como também não haverá ganho financeiro com o projeto de pesquisa.
- Não será necessária a identificação pessoal do participante, mas serão feitas imagens (fotografia e filmagem) dos mesmos durante o processo de desenvolvimento do projeto.
- ***Todo material coletado não terá fins lucrativos, será totalmente destruído após sua análise e qualquer informação coletada destes materiais resguardará sua identidade.***
- Em nenhum momento você será identificado, a menos que seja de sua vontade. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim sua identidade será preservada. Caso você não faça objeção à sua identificação, rubrique dentro do parêntese que propicia esta opção. Caso contrário, rubrique o outro.

(_____) Permito a minha identificação através de uso nome/imagem/voz/opinião nos resultados publicados da pesquisa;

(_____) Não permito a publicação da minha imagem/voz/opinião nos resultados publicados da pesquisa.

- Com o desenvolvimento deste projeto, esperamos que os estudantes tenham evolução positiva em sua aprendizagem nas diversas disciplinas estudadas, diminuam a visão negativa que têm da matemática, percebendo que é possível aplicar no cotidiano, conceitos aprendidos na escola e, por fim, façam o uso de recursos tecnológicos de maneira colaborativa com a aquisição de conhecimentos, percebendo a contribuição positiva que eles podem ter na aprendizagem dos conteúdos escolares.

- Uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será devolvida a você.

Eu, _____, inscrito(a) sob o RG/ CPF _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado “**MATEMÁTICA E TECNOLOGIA: uma proposta de articulação interdisciplinar no ensino fundamental**”. Informo ter mais de 18 anos de idade e destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador(a) responsável **Inês Naves Cunha de Oliveira** sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Uberlândia, 21 de junho de 2018

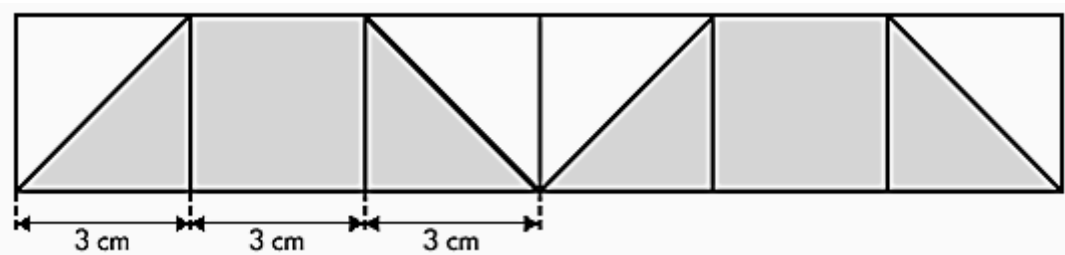
Assinatura por extenso do(a) participante

Assinatura por extenso do(a) pesquisador(a) responsável

APÊNDICE E – ATIVIDADE 2 – AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA INICIAL

AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA DE MATEMÁTICA

1 – A Francisca está construindo uma barra em que o padrão é formado por triângulos e quadrados, tal como está representado na figura seguinte.

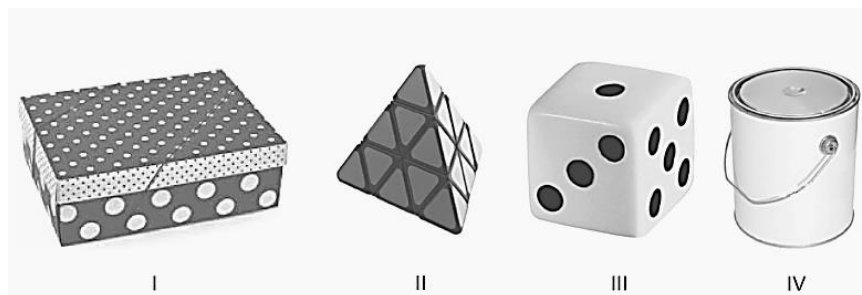


a) Quantos quadrados e quantos triângulos cinzentos são necessários para obter uma barra com 78 cm de comprimento?

b) De quantos quadrados e quantos triângulos cinzentos necessitaria a Francisca se quisesse construir uma barra para colocar à volta de uma toalha com 1,08 m por 1,98 m?

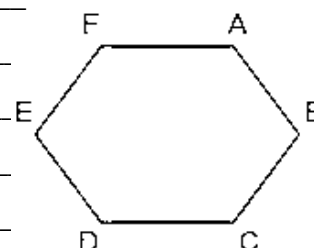
2 – Observe os objetos abaixo. Qual desses objetos lembra um cubo?

- (A) I
(B) II
(C) III
(D) IV

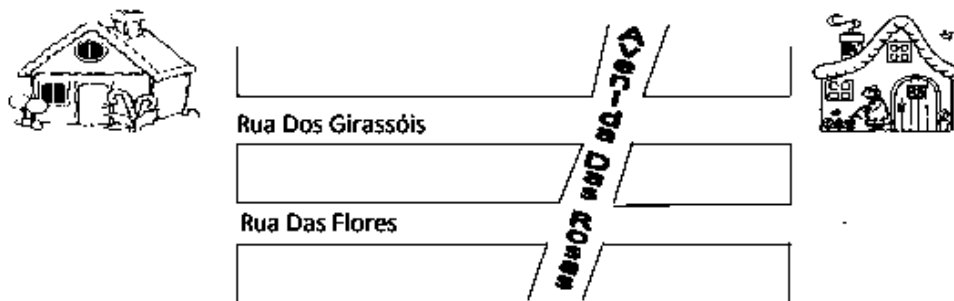


3 – Considere o polígono ao lado:

- a) Quais são seus vértices? _____
 b) Quais são seus lados? _____
 c) Quais são seus ângulos internos? _____
 d) Qual o nome desse polígono? _____
 e) Quantas diagonais tem esse polígono? (faça o desenho) _____

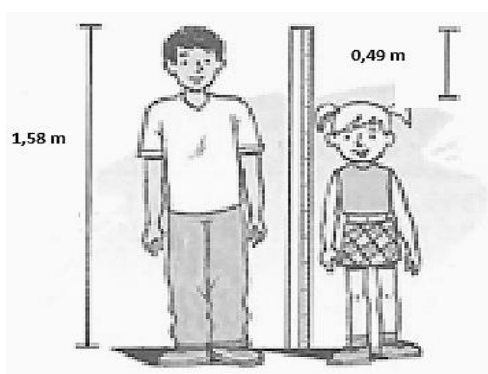


4 – As ruas Do Girassol e Das Flores ligam a casa de Mara e Lara. A avenida das Rosas corta as ruas. No mapa abaixo, estão representadas essas ruas e avenida. Quais delas são paralelas?



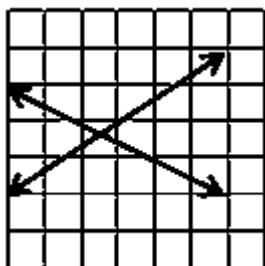
- (A) Avenida das Rosas e rua Dos Girassóis.
 (B) Rua Dos Girassóis e rua Das Flores.
 (C) Rua Das Flores e avenida das Rosas.
 (D) Rua Das Flores, rua Dos Girassóis e avenida Das Rosas.

5 – Qual é a altura de Lia?

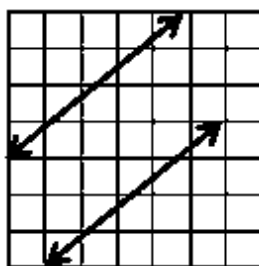


- (A) 1,09 m (B) 2,00 m (C) 2,07 m (D) 0,49 m

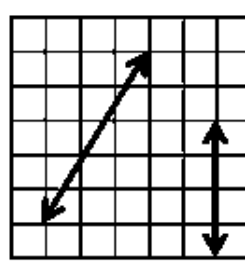
6 – De acordo com a posição das retas desenhadas na malha quadriculada, escreva P para paralelas e C para concorrentes:



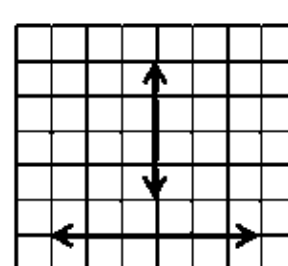
()



()



()

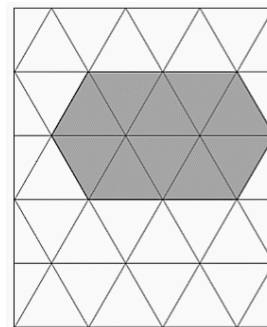


()

7 – Nesta malha triangular, o lado de cada triângulo equilátero mede 1,5 cm.

O polígono destacado tem perímetro igual a

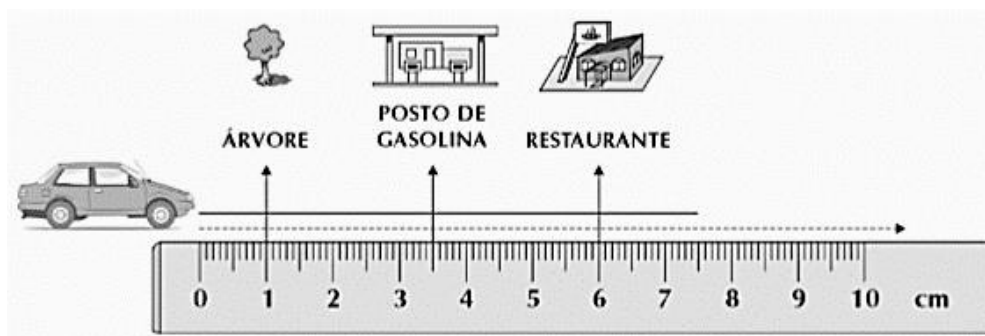
- (A) 24,5 cm.
- (B) 15 cm.
- (C) 12 cm.
- (D) 10 cm.



8 – Observe a figura abaixo. Ela representa o mapa de uma estrada. Nesse mapa, cada cm corresponde a 200km de estrada.

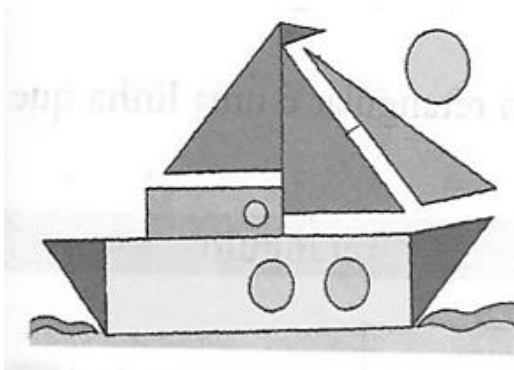
Quantos km o carro percorrerá até chegar ao posto de gasolina?

- (A) 350.
- (B) 450.
- (C) 600.
- (D) 700.

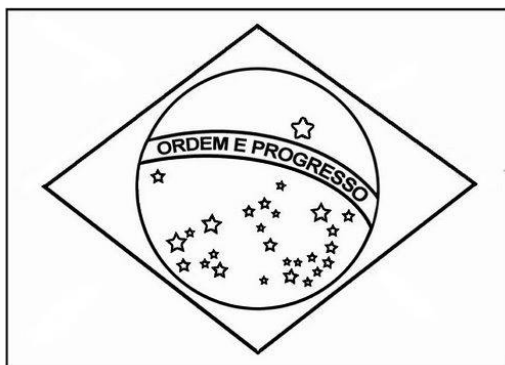


9 – Na aula de Arte, a professora pediu aos alunos que fizessem alguns desenhos utilizando figuras geométricas variadas. Paula fez os seguintes desenhos.

I -



II -



Responda:

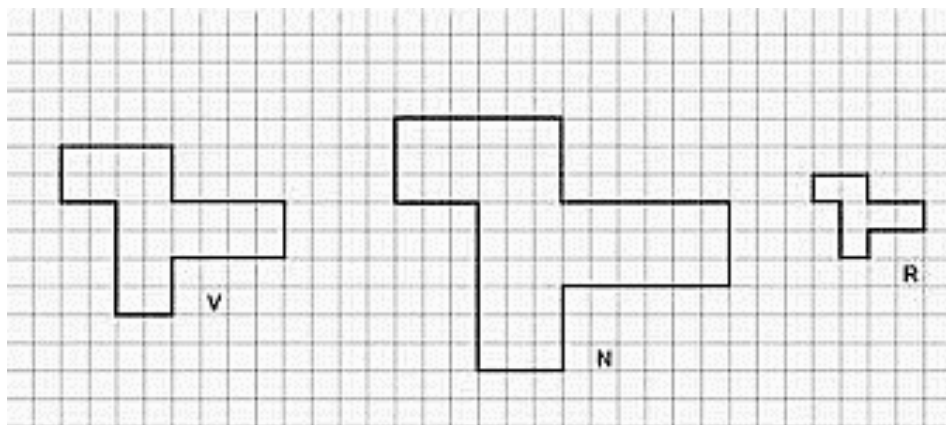
a) Na figura I aparecem:

- Quantos retângulos?
- Quantos triângulos?
- Quantas figuras que não são polígonos?

b) Na figura II aparecem:

- Quantos retângulos?
- triângulos?
- Quantas figuras que não são polígonos?
- outros tipos de polígonos? Quais?

10 – Observe a figura abaixo.



Nesta malha, cada quadrado tem lado medindo 2cm.

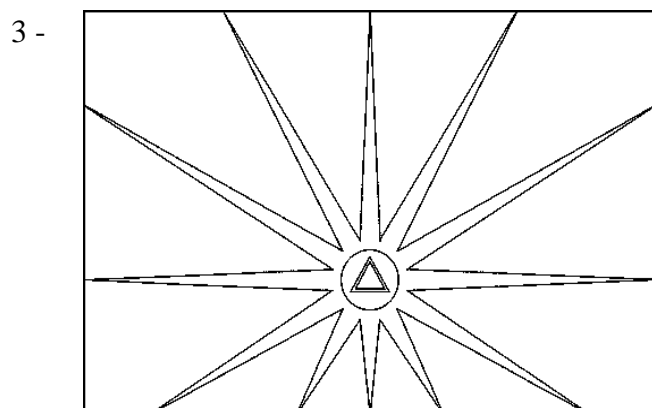
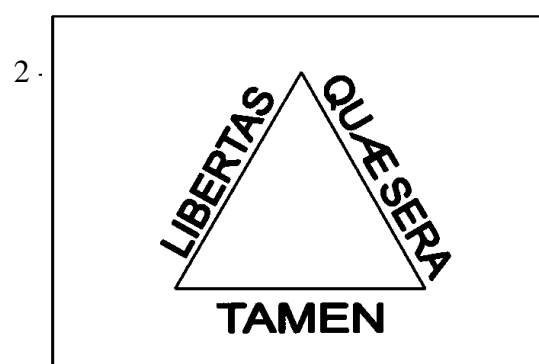
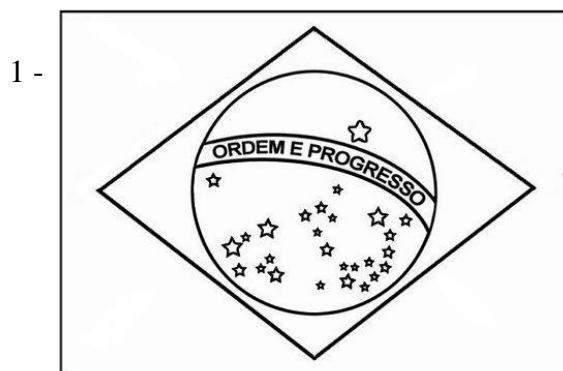
A figura N é uma ampliação da figura V e a figura R é uma redução da figura V.

A partir desta informação, calcule o perímetro das três figuras V, N e R.

APÊNDICE F – ATIVIDADE 3 – SALA DE AULA

TRABALHANDO COM BANDEIRAS

1 – Observe as bandeiras que se seguem.



a) Identifique a que se referem as bandeiras 1, 2 e 3.

Bandeira	Referência
1	
2	
3	

b) Quais são as figuras geométricas que podemos destacar nestas bandeiras?

Bandeira	Figuras
1	
2	
3	

c) Quais das figuras são polígonos?

d) Que tipos de ângulos aparecem nestes polígonos?

e) Estes polígonos apresentam segmentos paralelos? E concorrentes?

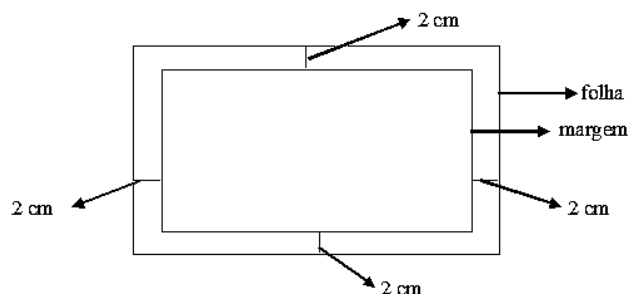
Bandeira	Paralelas	Concorrentes
1		
2		
3		

2 – Pinte as bandeiras do item 1, de acordo com as bandeiras oficiais..

APÊNDICE G – ATIVIDADE 4 – SALA DE AULA**DESENHANDO BANDEIRAS**

Usando as folhas de papel sulfite que serão entregues e os instrumentos geométricos adequados, construa uma réplica de cada uma das bandeiras estudadas no exercício 1 da aula anterior.

- Para fazer esta reprodução, primeiramente, você deverá fazer uma margem de 2cm na folha, como mostra a figura



- Agora você vai construir cada uma das bandeiras no tamanho de 20 cm de comprimento por 14 cm de altura.

- Após desenhá-las, pinte-as de acordo com o desenho original e depois coloque seu nome no verso da folha e devolva para a professora.

APÊNDICE H – ATIVIDADE 1 – LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA

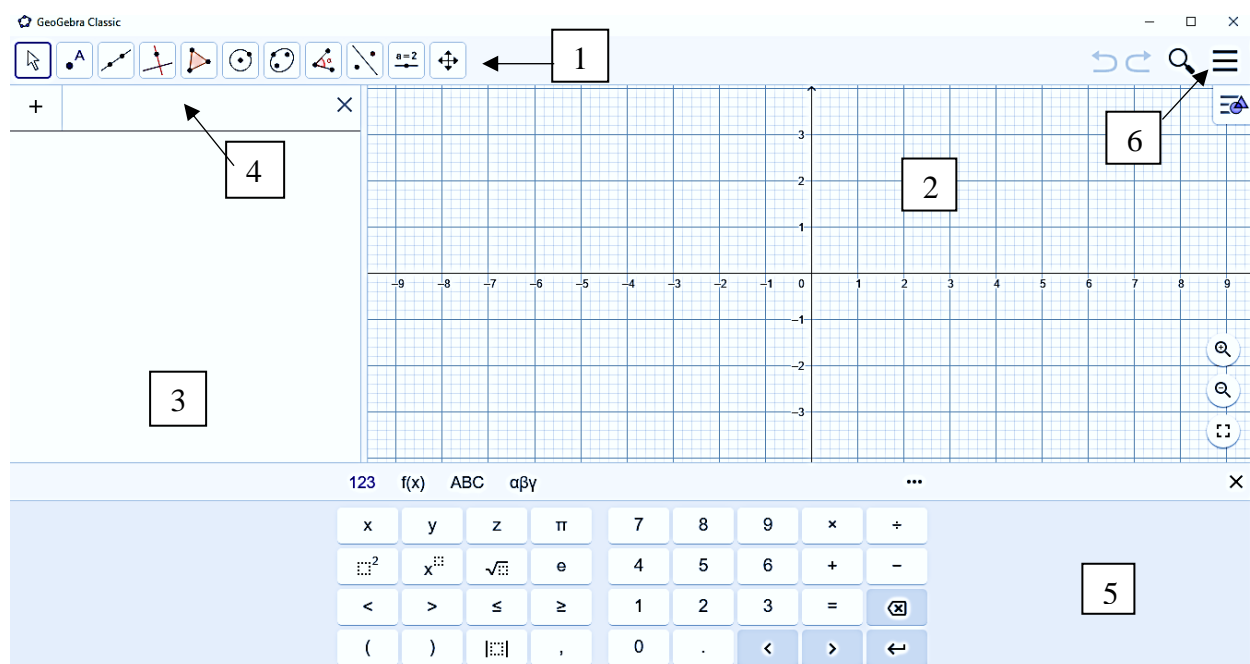
CONHECENDO O GEOGEBRA

MANUAL DE ORIENTAÇÃO PARA CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS

O GeoGebra é um software de matemática dinâmica que possibilita trabalhar ao mesmo tempo geometria, álgebra e cálculo. Foi desenvolvido por Markus Hohenwarter em sua tese de doutorado no ano de 2001 na Universidade de Salzburgo, Áustria, com o objetivo de obter uma ferramenta adequada ao ensino de Matemática e é utilizado, atualmente, em cerca de 190 países. O download do programa pode ser obtido, gratuitamente, no endereço <https://www.geogebra.org/download>.

As construções no GeoGebra consistem em objetos matemáticos de vários tipos que podem ser criados usando ferramentas ou comandos.

TELA DE ABERTURA DO PROGRAMA



Na tela de visualização do software temos os seguintes campos:

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| 1 – Barra de ferramentas | 2 – Janela de visualização |
| 3 – Janela de Álgebra | 4 – Campo de Entrada |
| 5 – Teclado Virtual | 6 – Barra de Menus |

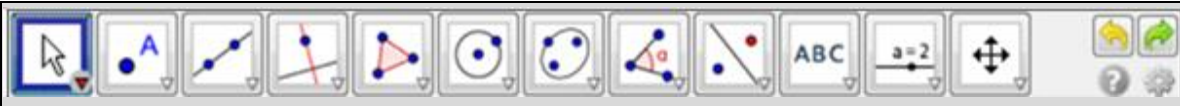



I – BARRA DE FERRAMENTAS

A Barra de Ferramentas do GeoGebra está dividida em 12 janelas como a representação acima (1). Cada janela possui um menu de ferramentas com um desenho e sua descrição que podem ser visualizadas clicando-se na seta localizada na parte inferior do ícone da janela. Como no exemplo da figura abaixo

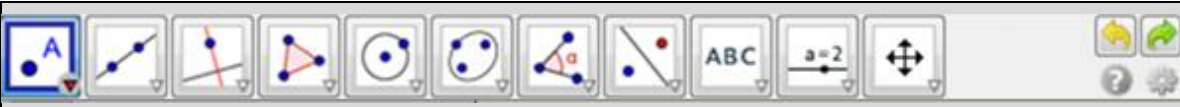




A barra de ferramentas nos permite, através do uso do mouse, realizar construções geométricas das mais simples às mais complexas, podendo, inclusive, ser modificada dinamicamente

Alguns comandos importantes para a construção de figuras:

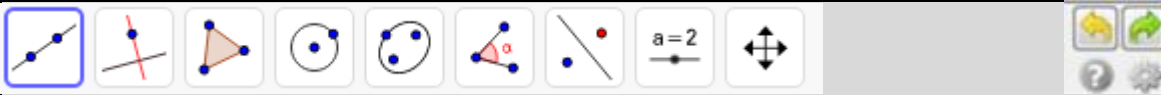







1 – Mover e arrastar figuras

		
	Mover	Arraste ou selecione objetos
	Função à Mão Livre	Desenhe uma função ou objeto geométrico
	Caneta	Escreva ou desenhe, troque a cor usando a Barra de Estilo










2 – Marcar pontos na Janela de Visualização

		
	Ponto	Novo ponto
	Ponto em Objeto	Selecione um objeto ou sua fronteira
	Vincular/Desvincular Ponto	Clique em um ponto ou objeto para vincular
	Interseção de Dois Objetos	Selecione a interseção ou dois objetos
	Ponto Médio ou Centro	Selecione dois pontos
	Número Complexo	Selecione uma posição






3 – Desenhar retas e segmentos

		
	Reta	Selecione dois pontos
	Segmento	Selecione dois pontos
	Segmento com Comprimento Fixo	Selecione primeiro um ponto e, depois, digite o comprimento do segmento
	Semirreta	Selecione primeiro a origem e, depois, um outro ponto
	Caminho Poligonal	Selecione todos os vértices e, então, clique novamente no vértice inicial
	Vetor	Selecione primeiro a origem e, depois, a outra extremidade
	Vetor a Partir de Um Ponto	Selecione primeiro o ponto de origem e, depois, um vetor.











4 – Retas Especiais

		
	Reta Perpendicular	Selecione primeiro o ponto e, depois, uma reta ou segmento de reta, semirreta ou vetor
	Reta Paralela	Selecione primeiro o ponto e, depois, uma reta, semirreta ou vetor
	Mediatriz	Selecione dois pontos ou um segmento
	Bissetriz	Selecione três pontos ou duas retas
	Reta Tangente	Selecione primeiro um ponto e, depois, um círculo
	Reta Polar ou Diametral	Selecione primeiro um ponto e, depois, um círculo
	Reta de Regressão Linear	Selecione pontos usando o retângulo de seleção ou selecione uma lista de pontos
	Lugar Geométrico	Selecione o ponto do lugar geométrico e, depois, o ponto sobre o objeto ou controle deslizante

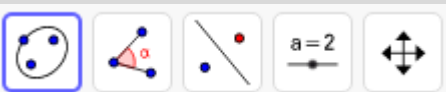


5 – Construção de Polígonos

	
 Polígono	Selecione todos os vértices e, então, clique novamente no vértice inicial.
 Polígono Regular	Selecione primeiro dois pontos e, depois, digite o número de vértices.
 Polígono Rígido	Selecione todos os vértices e, então, clique novamente no vértice inicial.
 Polígono Semideformável	Selecione todos os vértices e, então, clique novamente no vértice inicial.

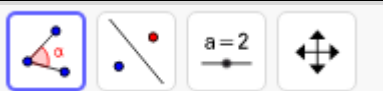








6 – Construção de Circunferências e Círculos

	
 Círculo dados os Centro e um de seus Pontos	Selecione o centro e depois um ponto do círculo
 Círculo dados o Centro e o Raio	Selecione o centro e depois, digite a medida do raio
 Compasso	Selecione um segmento ou dois pontos para definir o raio e, depois, o centro.
 Círculo Definido por Três Pontos	Selecione os três pontos do círculo
 Semicírculo Definido por Dois Pontos	Selecione dois pontos
 Arco circular	Selecione o centro e, depois, dois pontos
 Arco Circuncircular	Selecione três pontos
 Setor Circular	Selecione o centro e, depois, dois pontos
 Setor Circuncircular	Selecione três pontos

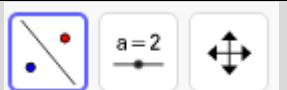

7 – Construção de Cônicas






	
 Elipse	Selecione dois focos e, depois, um ponto da elipse
 Hipérbole	Selecione dois focos e, depois, um ponto da hipérbole
 Parábola	Selecione o foco e, depois, a diretriz
 Cônica Por Cinco Pontos	Selecione cinco pontos da cônica

8 – Construção de ângulos e cálculo de perímetro e áreas











	
 Ângulo	Selecione três pontos ou duas retas
 Ângulo com Amplitude Fixa	Selecione um ponto, um vértice e uma amplitude para o ângulo
 Distância, Comprimento ou Perímetro	Selecione dois pontos, um segmento, um polígono ou um círculo
 Área	Selecione um polígono, um círculo ou uma elipse
 Inclinação	Selecione uma reta, ou semirreta ou segmento
 Lista	Selecione células e, então, clique no botão da ferramenta
 Relação	Selecione dois objetos
 Inspetor de Funções	Selecione uma função

9 – Reflexão, rotação e translação de figuras








	
 Reflexão em relação a uma reta	Selecione primeiro o objeto e depois a reta de reflexão




	Reflexão em relação a um ponto	Selecione primeiro o objeto e depois o centro de reflexão
	Inversão	Selecione primeiro o objeto e depois o círculo
	Rotação em torno de um ponto	Selecione primeiro o objeto, depois o centro e, então, o ângulo de rotação
	Translação por um vetor	Selecione primeiro o objeto a ser transladado e depois um vetor
	Homotetia	Selecione primeiro o objeto, depois o centro e, então, a razão da homotetia

10 – Inserir Controle Deslizante, Texto e Imagens

				
	Controle Deslizante	Selecione uma posição		
	Texto	Selecione uma posição ou ponto existente		
	Inserir Imagem	Selecione uma imagem dos arquivos ou do webcam		
	Botão	Selecione uma posição		
	Caixa para Exibir/Esconder Objetos	Selecione uma posição		
	Campo de Entrada	Selecione uma posição		

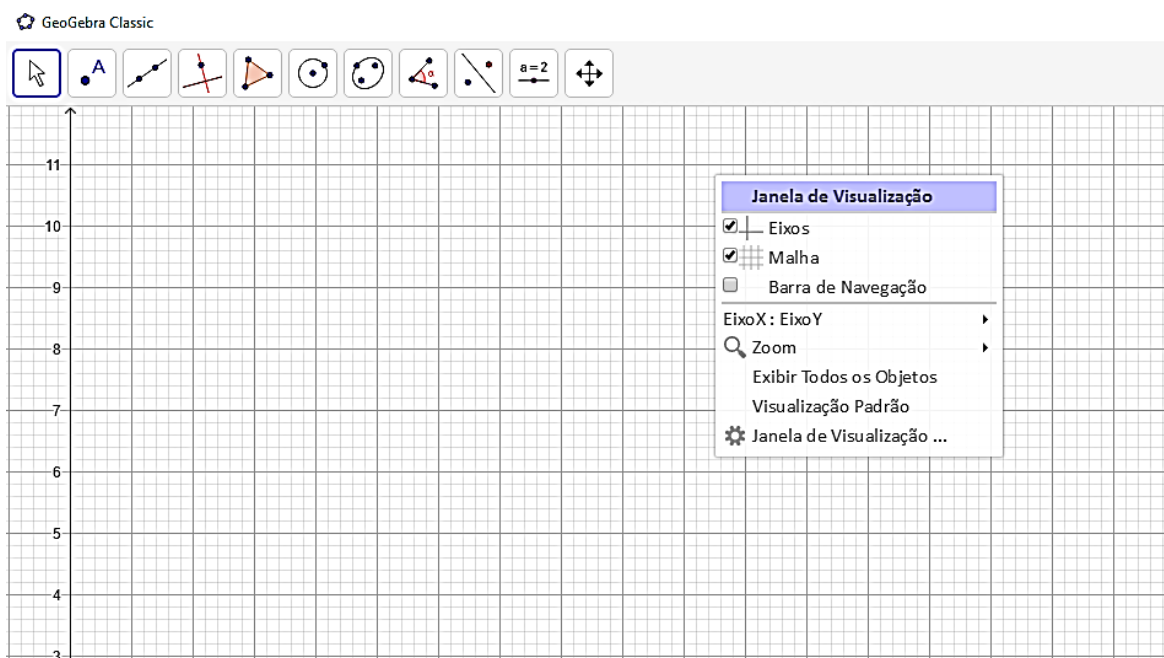
11 – Mover a Janela de Visualização

			
	Mover Janela de Visualização	Arraste a janela de visualização ou um eixo	
	Ampliar	Clique ou toque para ampliar	
	Reduzir	Clique ou toque para reduzir	
	Exibir/Esconder objeto	Selecione os objetos e, em seguida, ative uma outra ferramenta	

	Exibir/Esconder rótulo	Selecione o objeto para exibir ou esconder seu rótulo
	Copiar Estilo Visual	Clique no objeto modelo e, em seguida, naquele cujo estilo pretende alterar
	Apagar	Selecione o objeto para apaga-lo

II – Janela de visualização

Quando clicamos com o botão direito do mouse em uma área em branco da Janela de Visualização, surge uma janela com as seguintes opções.



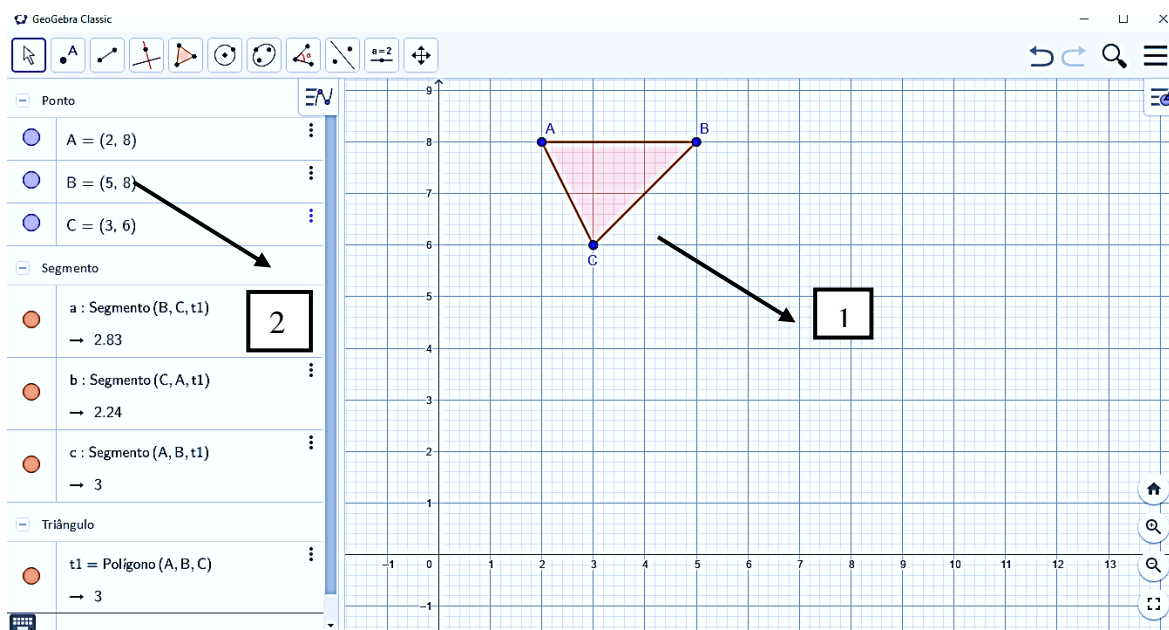
- Eixos: Exibe ou oculta os eixos coordenados;
- Malha: Exibe ou oculta a grade no sistema de eixos;
- Barra de Navegação: exibe ou oculta a barra de Navegação;
- Zoom: Aumenta ou diminui o zoom da tela a partir de um percentual fixo;
- EixoX: EixoY: Permite mudar a escala dos eixos;
- Exibir todos os objetos: exibe todos os objetos ocultos;
- Visualização Padrão: Retorna o sistema de eixos à escala inicial.
- Janela de Visualização: Abre uma janela que permite alterar as propriedades da Janela de Visualização.

III – Janela de Álgebra

Exibe simultaneamente a expressão algébrica e/ou numérica do elemento geométrico construído na janela de visualização.

1 – Janela de Visualização

2 – Janela de Álgebra



ATIVIDADES

- 1 – Desenhe o segmento AB
- 2 – Construa um triângulo, um quadrado, um pentágono e um dodecágono.
- 3 – Desenhe um círculo de centro no ponto (2,3) e raio 2cm
- 4 – Agora desenhe um retângulo de 15 cm de comprimento e do cm de largura. Depois, desenhe, dentro do retângulo, um círculo. Lembre-se de centralizar o círculo.
- 5 – Agora, desenhe um rosto usando os recursos que você acabou de aprender.

APÊNDICE I – ATIVIDADE 2 – LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA

DESENHANDO A BANDEIRA DO BRASIL

1 – Construir um retângulo de 20 cm de comprimento por 14 cm de largura. Usar o sistema de eixos para as medidas

2 – Marcar o “centro” do retângulo

Usando a ferramenta “mediatriz”, desenhar a mediatriz da largura e do comprimento. O ponto de interseção é o centro.

3 – Observe que $1M = 5$ quadradinhos. Agora, a distância entre o vértice do losango e os lados do retângulo é $1,7 M$. Então, marque dois pontos na mediatriz horizontal e dois na vertical usando a relação $1,7 \cdot 5 = 8,5q$, distantes das laterais do retângulo. Usando estes pontos e a ferramenta polígono, construa um losango.

4 – Para construir o círculo, vamos usar a ferramenta “Círculo dados o centro e um de seus pontos”. O centro do círculo é o “centro” do retângulo.

De acordo com a legislação, a circunferência azul no meio do losango amarelo terá o raio de três módulos e meio, isto é, $3,5M$. Como $1M = 5$ quadradinhos, então o raio da circunferência será

$$3,5M = 3,5 \cdot 5 = 17,5 \text{ quadradinhos.}$$

Então, conte 17,5 quadradinhos e marque um ponto. Usando a ferramenta “Círculo dados o centro e um de seus pontos”, construa o círculo central.

5 – Agora vamos construir a faixa central.

Para construção dos arcos, primeiramente construir duas circunferências:

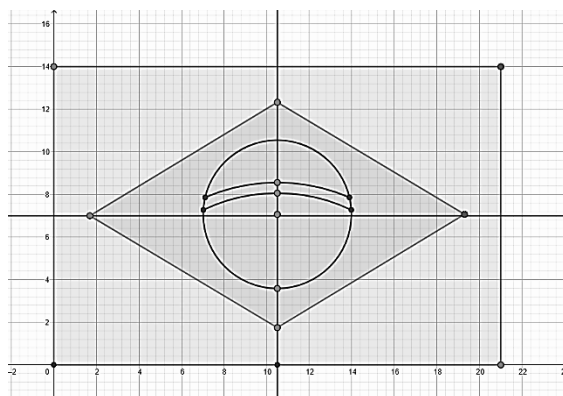
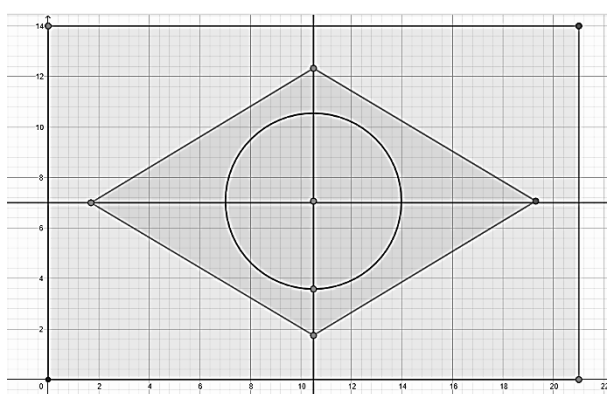
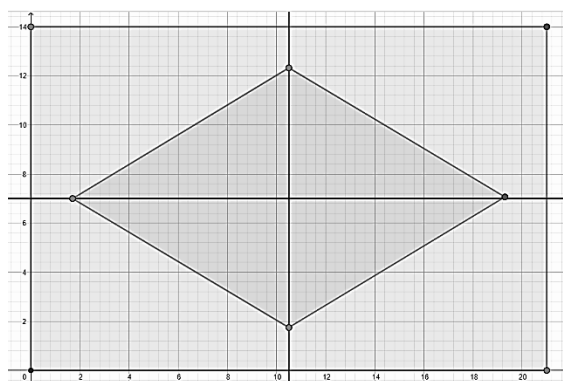
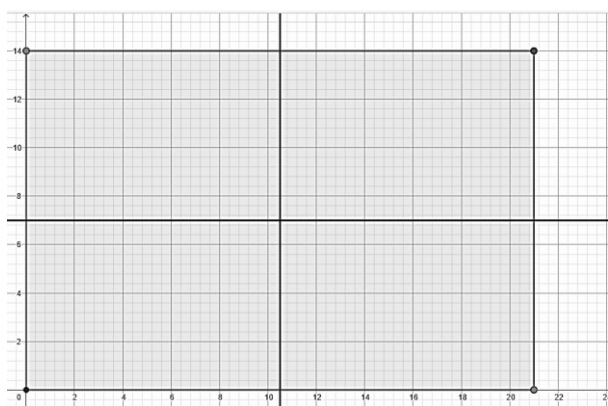
- a primeira com centro no ponto de interseção da mediatriz com a base do retângulo e raio $8M$, a partir da base do retângulo;

- a segunda com centro no ponto de interseção da mediatriz com a base do retângulo e raio $8,5M$, a partir da base do retângulo;

Agora marque o ponto de interseção das circunferências com o círculo central, usando a ferramenta ponto. Em seguida, apague as circunferências grandes, deixando apenas os pontos de interseção

- Para o arco inferior, na ferramenta “círculo”, clicar na ferramenta “arco” e desenhar o arco usando o ponto de interseção da mediatriz com a base do retângulo e os dois pontos obtidos da circunferência inferior.

- Para o arco superior, na ferramenta “círculo”, clicar na ferramenta “arco” e desenhar o arco usando o ponto de interseção da mediatriz com a base do retângulo e os dois pontos obtidos da circunferência superior.



6 – Para esconder os pontos que foram marcados no desenho, clique com o botão direito do mouse sobre cada um e selecione “exibir objeto”

7 – Para retirar a malha quadriculada e os eixos, clique com o botão direito do mouse em um lugar qualquer da tela fora do desenho e selecione as opções “malha” e depois “eixos”

8 – Agora é só colorir sua bandeira. Clique com o botão direito do mouse sobre cada figura geométrica que você quer pintar e selecione “propriedades” ou “configurações” e escolha o item cor. Selecione a cor desejada, clique sobre ela e depois vá na opção “transparência” e coloque “100%”

Pronto!!!!

APÊNDICE J – ATIVIDADE 3 – LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA

DESENHANDO A BANDEIRA DO ESTADO DE MINAS GERAIS

1 – Construir um retângulo de 20 cm de comprimento por 14 cm de largura. Usar o sistema de eixos para as medidas

2 – Marcar o “centro” do retângulo

Usando a ferramenta “mediatriz”, desenhar a mediatriz da largura e do comprimento. O ponto de interseção é o centro.

3 – Para construir o triângulo central, devemos seguir os seguintes passos:

- primeiro construiremos um círculo de centro no centro do retângulo e raio 4,5M
- marcamos agora, o ponto de interseção do círculo com a mediatriz vertical no lado de cima da mediatriz horizontal
- agora, vamos construir uma reta paralela à mediatriz horizontal 2M abaixo dela
- marcar os pontos de interseção da reta paralela à mediatriz com o círculo
- com a ferramenta polígono, construir o triângulo com dois vértices nos pontos de interseção da reta paralela com o círculo e o terceiro vértice no ponto de interseção do círculo com a mediatriz vertical

4 – Agora é só retirar os elementos desnecessários da figura, usando o botão direito do mouse e o ícone “exibir objeto”

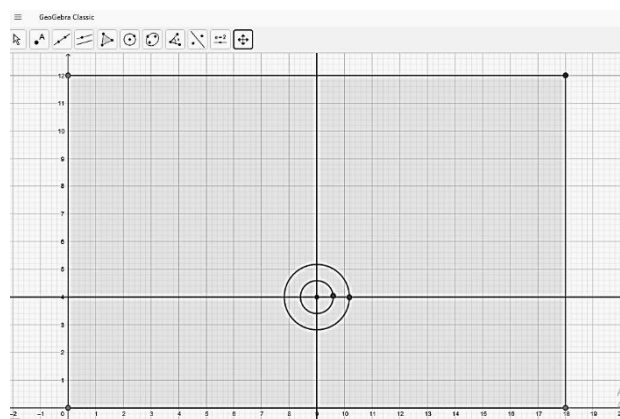
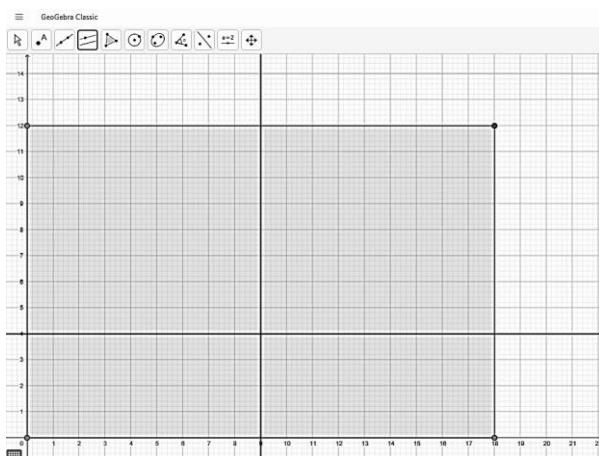
5 – Agora é só colorir a bandeira com as cores adequadas.

Pronto!!!!

APÊNDICE K – ATIVIDADE 4 – LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA

DESENHANDO A BANDEIRA DO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA NO GEOGEBRA

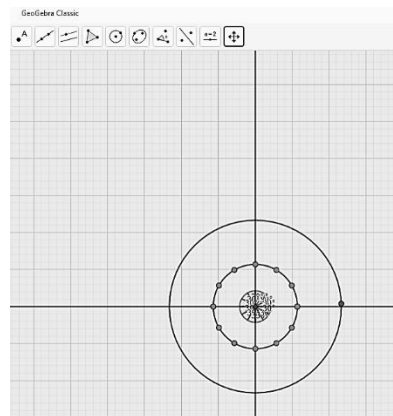
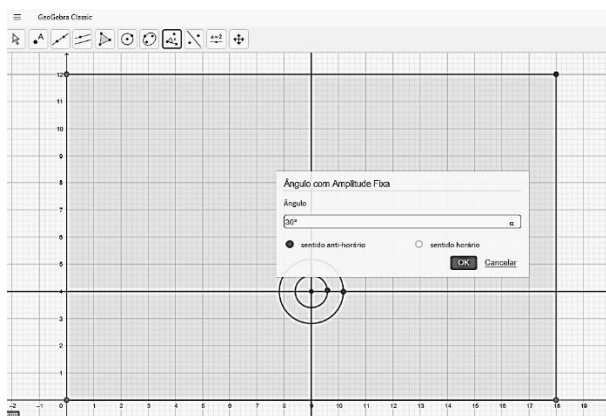
- 1 – Construir um retângulo de 18 cm de comprimento por 12 cm de largura. Usar o sistema de eixos para as medidas
- 2 – Usando a ferramenta “mediatriz”, desenhar a mediatriz do comprimento (mediatriz vertical) do retângulo.
- 3 – Marcar o ponto de intersecção da mediatriz vertical com um dos lados do comprimento do retângulo.
- 4 – Construir a reta paralela ao comprimento do retângulo a 4cm do comprimento inferior do retângulo.
- 5 – Usando a ferramenta Circulo, trace um círculo com centro no ponto de intersecção a mediatriz com a reta paralela, de raio 6 cm.
- 6 – Usando a ferramenta Circulo, trace um círculo com centro no ponto de intersecção da mediatriz com a reta paralela, de raio 3 cm.



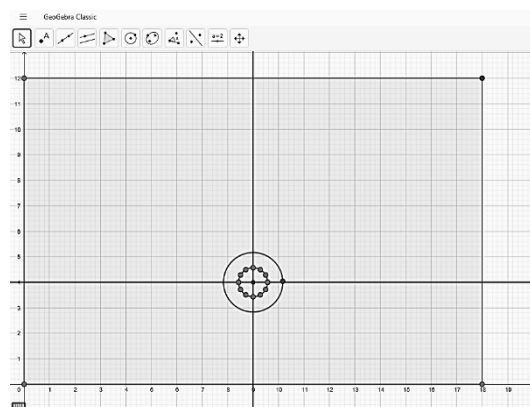
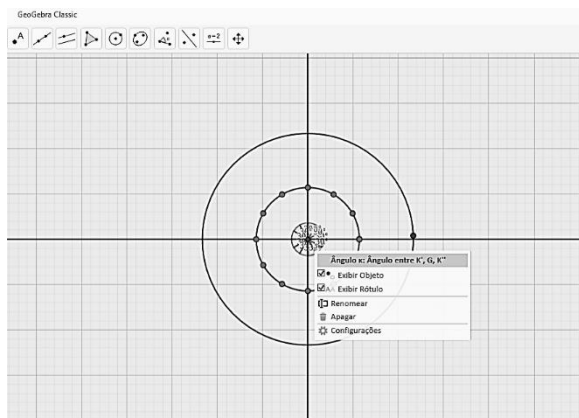
- 7 – Para construir a estrela, primeiro deveremos dividir o círculo menor em 12 partes. Então, vamos construir 12 ângulos de 30° ($360^\circ : 12 = 30^\circ$).

Usando a ferramenta ângulo com Amplitude Fixa, clique no ponto de intersecção do círculo menor com a reta paralela construída, e depois clique o centro do círculo. Daí, o programa vai abrir uma aba pedindo a amplitude do ângulo e você informará 30° .

Novamente, clique no ponto que aparece após o ângulo construído e, em seguida no centro, informe a amplitude do ângulo, e assim, prossiga até construir os doze ângulos.



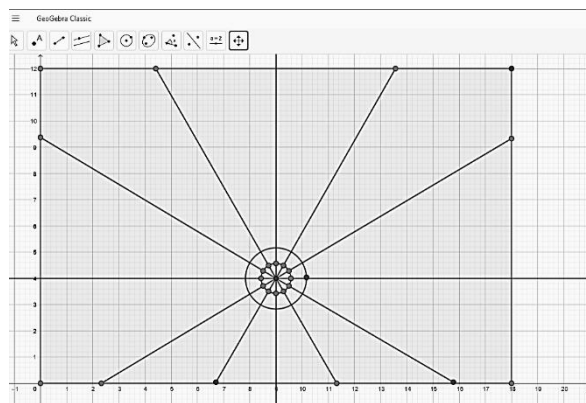
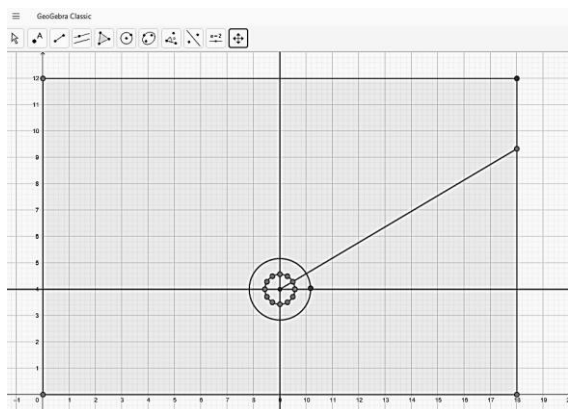
8 – Para que sua figura não fique muito carregada de informações, clique em cada ângulo com o botão direito do mouse e depois em clique em “exibir objeto”



9 – Agora vamos construir as pontas da estrela.

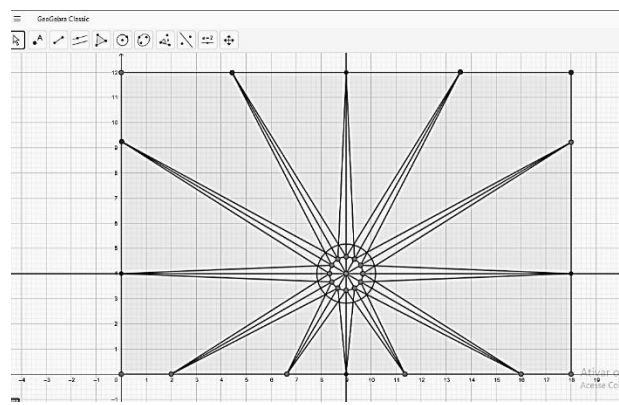
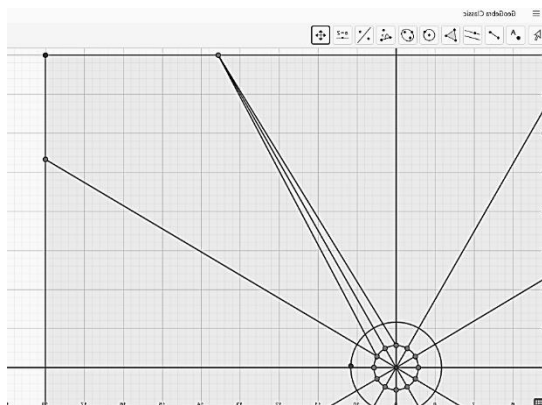
Com a ferramenta segmento de reta ligue o centro do círculo ao ponto obtido e estenda até encontrar a lateral do retângulo.

Repita o processo todos os pontos.

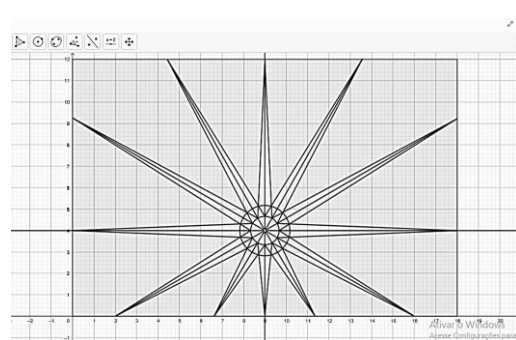
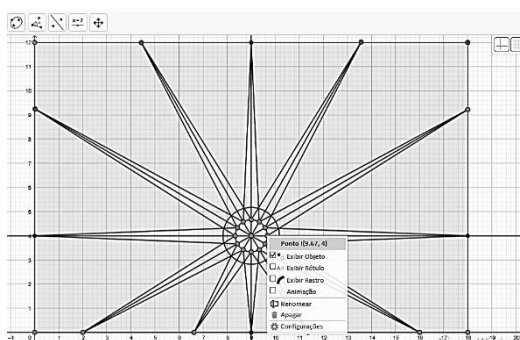


10 – Para fazer as pontas, vamos traçar dois segmentos de reta a partir do ponto de intersecção do raio do círculo com o lado do retângulo, até os pontos laterais do raio.

Repita o processo com todos os raios.

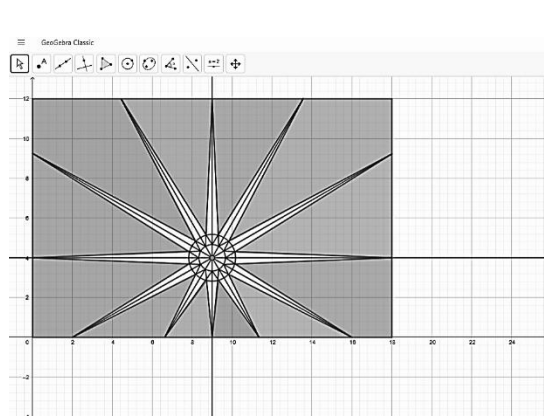
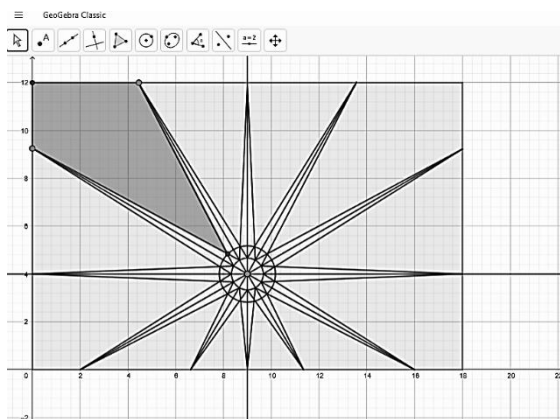


11 – Para que sua figura não fique muito carregada de informações, clique em cada ponto com o botão direito do mouse e depois em clique em “exibir objeto”

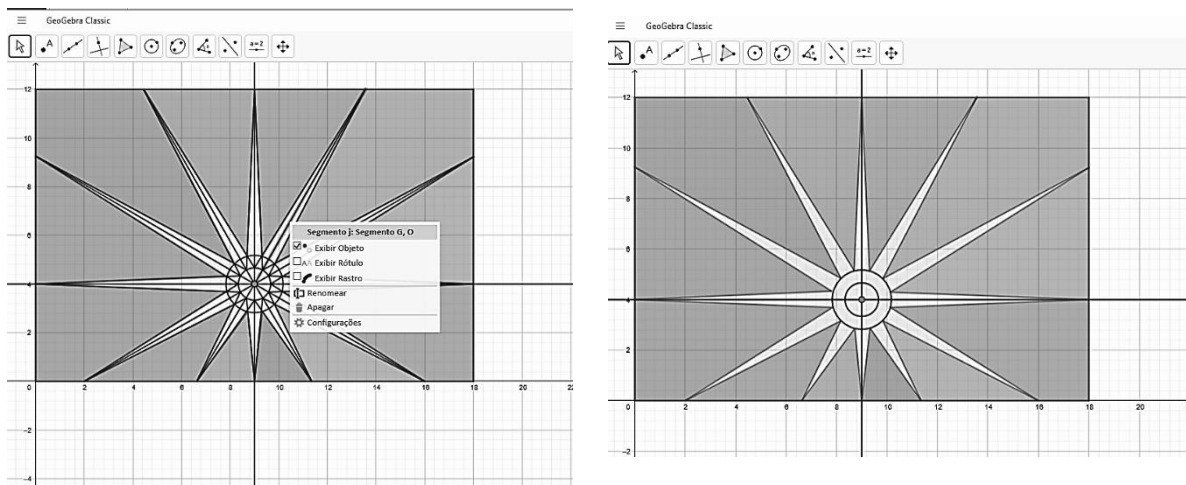


12 – Para pintar a bandeira das cores oficiais vamos ter que trabalhar com polígonos.

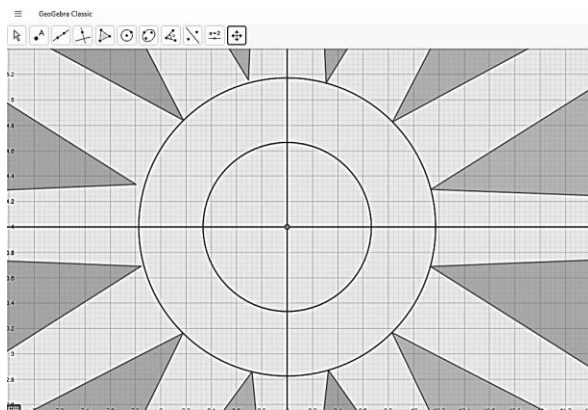
Então com a ferramenta “polígono” marque os polígonos determinados pelos pontos extremos como segue na figura.



13 – Para construir o triângulo isósceles, primeiro temos que eliminar o excesso de linhas da figura.

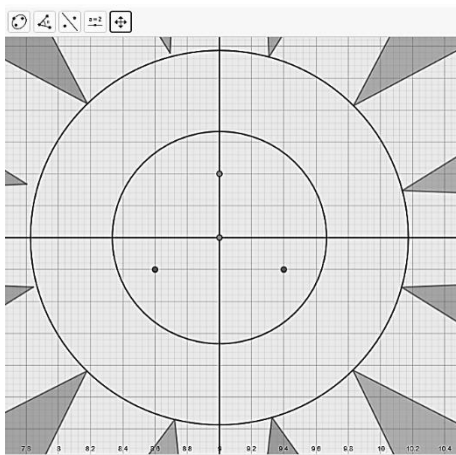


14 – Agora vamos modificar a escala dos eixos para a construção do triângulo

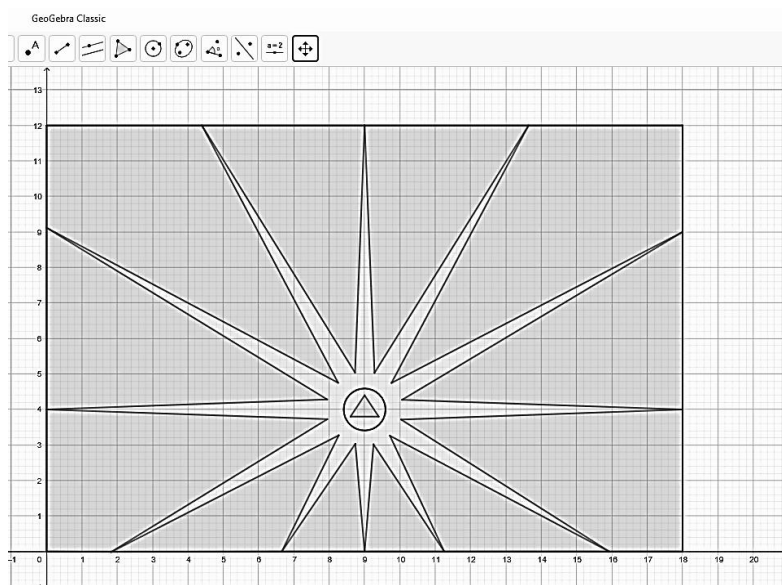


15 – Para desenhar o triângulo, vamos marcar três pontos da seguinte forma:

- o primeiro, na mediatriz vertical, dois quadrados acima da paralela.
- os outros dois, um quadrado abaixo da paralela horizontal, sendo o primeiro, dois quadrados à direita e, o segundo, dois quadrados à esquerda da mediatriz vertical.



16 – Agora, com a ferramenta “polígono”, vamos desenhar o triângulo e, em seguida, ocultar os pontos e as retas, ficando apenas o desenho final da bandeira.



17 – Agora é só colorir.

- A parte de cima é azul. Selecionar cada polígono e pintar em azul
- Para a parte de baixo, o mesmo procedimento, só que verde
- Círculo menor em amarelo
- Laterais do triângulo em vermelho
- Ocultar o círculo maior
- Ocultar a malha e os eixos.

Pronto!



APÊNDICE L – ATIVIDADE 5 – SALA DE AULA

AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA FINAL

1 – Observe as figuras abaixo. Considerando essas figuras,



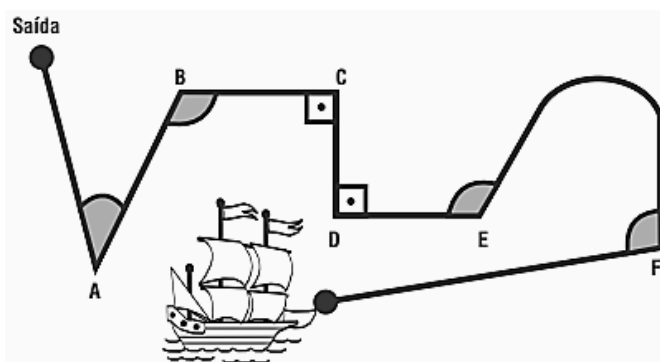
retângulo



quadrado

- (A) os ângulos do retângulo e do quadrado são diferentes.
 (B) somente o quadrado é um quadrilátero.
 (C) O retângulo e o quadrado são quadriláteros.
 (D) o retângulo tem todos os lados com a mesma medida.

2 – Um navio pirata faz as seguintes mudanças de direção como mostra a figura a seguir:



As mudanças de direção que formam ângulos retos estão representadas nos vértices:

- (A) C e D (B) A e D (C) E e F (D) D e F

3 – O sólido representado na figura faz lembrar uma bola de futebol.

O nome dos polígonos das faces deste sólido que estão visíveis na figura.

- (A) Quadriláteros e hexágonos
 (B) Hexágonos e pentágonos
 (C) Pentágonos e triângulos
 (D) Triângulos e octógonos

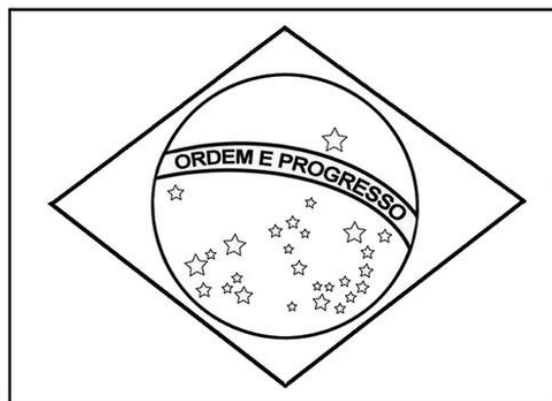


No decorrer do bimestre fizemos o estudo das bandeiras do Brasil, de Minas Gerais e de Uberlândia. Destacamos os aspectos matemáticos envolvidos na construção de cada uma delas e fizemos a construção destas bandeiras no GeoGebra.

Para responder as questões seguintes, basta recordar do que foi estudado em sala.

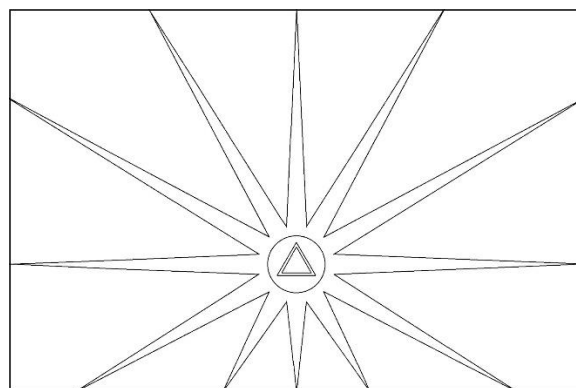
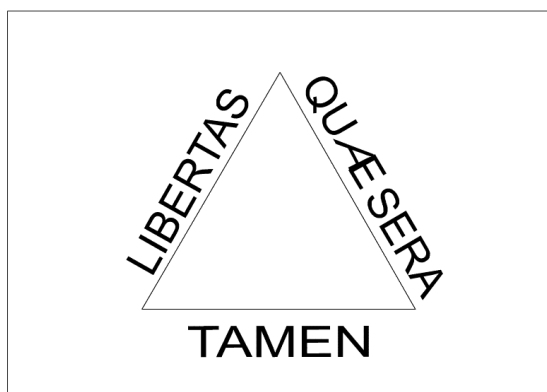
4 – a) Quais são os polígonos usados no desenho da bandeira do Brasil?

- b) Pinte a bandeira ao lado, identificando, nas linhas abaixo a cor usada em cada figura que a compõe.



5 – As bandeiras de Minas Gerais e de Uberlândia, têm um triângulo em sua estrutura.

- a) Como esses triângulos são classificados?
 b) Quanto mede cada ângulo do triângulo no centro da bandeira de Minas Gerais?
 c) Quais são os outros polígonos usados nestas construções?
 d) Pinte as bandeiras abaixo de acordo com o que foi estudado.



6 – De acordo com a legislação, uma das possíveis dimensões usadas para a construção da bandeira do Brasil é 45 cm de largura e 64 cm de comprimento. Para definir a medida do comprimento, pegamos a medida da largura e dividimos por 14 e multiplicamos o resultado por 20.

- a) Se quisermos construir uma bandeira com três vezes a medida da largura, quanto será a medida do comprimento?

b) Qual será o perímetro dessa figura? E a área?

7 – Considere que o processo de construção da bandeira de Uberlândia é o mesmo utilizado para a bandeira do Brasil. Segundo a legislação, dois terços do retângulo principal superiores são em azul (representando o céu) e o terço inferior verde (representando os campos e as terras da municipalidade).

a) Sabendo disso, se quisermos construir uma bandeira com 90 cm de largura, qual será a medida parte azul e qual será a medida da parte verde?

b) Qual será o comprimento desta bandeira?

c) Qual será a área em azul? E a área em verde?

8 – Relacione a segunda coluna com a primeira, de modo que cada polígono seja associado ao número de lados que ele apresenta.

- | | |
|------------------|--------------|
| a) Triângulo | () 12 lados |
| b) Quadrilátero | () 10 lados |
| c) Pentágono | () 8 lados |
| d) Hexágono | () 9 lados |
| e) Heptágono | () 3 lados |
| f) Octógono | () 7 lados |
| g) Eneágono | () 5 lados |
| h) Decágono | () 4 lados |
| i) Dodecágono | () 15 lados |
| j) Pentadecágono | () 6 lados |

9 – O quarto de Felipe estava uma bagunça e sua mãe mandou que ele o arrumasse. O menino adora Matemática e resolveu guardar seus brinquedos de uma forma diferente. Ele pegou duas caixas de papelão e escreveu: Caixa A – Figuras Planas

Caixa B – Figuras Espaciais.

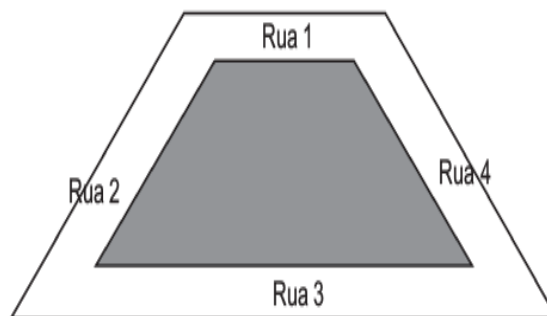
Ajude Felipe a colocar os brinquedos que lembram figuras planas na caixa A e os brinquedos que lembram figuras espaciais na caixa B.

Marque a alternativa em que os brinquedos estão nas caixas certas.

- (A) Caixa A: bola, foto – Caixa B: dado, figurinha.
(B) Caixa A: dado, foto – Caixa B: figurinha, bola.
(C) Caixa A: figurinha, foto – Caixa B: dado, bola.
(D) Caixa A: figurinha, bola – Caixa B: dado, foto.

10 – A parte escura no desenho ao lado representa a vista superior do quarteirão de um bairro. Sabendo que as ruas 1 e 3 são paralelas, a região que esse quarteirão ocupa no bairro tem o formato de um:

- (A) Trapézio.
(B) Pentágono.
(C) Retângulo.
(D) Triângulo.



APÊNDICE M – ATIVIDADE 6 – SALA DE AULA

RODA DE CONVERSA COM OS ESTUDANTES.

Nesta aula, vamos fazer uma Roda de Conversa, que consiste num momento de avaliação das atividades que realizamos nos três últimos meses nas aulas de Geometria, História, Arte, Língua Portuguesa e no Laboratório de Informática.

Vamos nos colocar em círculo, a fim de posarmos todos nos ver e ouvir as colocações uns dos outros.

Para a condução de nossa conversa, algumas questões serão colocadas, a fim de que todos possam se manifestar e ter a oportunidade de apresentar sua opinião sobre o assunto a ser avaliado.

Para uma melhor organização, o aluno _____ será o mediador, isto é, ele anotarà o nome daqueles que vão falar, em ordem, observando a manifestação de cada um pela mão levantada.

Esta atividade será gravada para que seja analisada posteriormente.

- 1 – Como você acha que foi o seu nível de aprendizagem de Geometria nesse ano?
- 2 – O que você achou das aulas no decorrer do ano?
- 3 – Em que aspectos as atividades do projeto das bandeiras auxiliaram no seu aprendizado?
- 4 – Como foi trabalhar o mesmo assunto em quatro conteúdos diferentes?
- 5 – Você acredita que as atividades do projeto ajudaram a melhorar a sua relação com os colegas? E com os professores?
- 6 – Você acha que as aulas no laboratório ajudaram na aprendizagem do conteúdo de geometria?

APÊNDICE N – ATIVIDADE 7

RODA DE CONVERSA COM OS PROFESSORES.

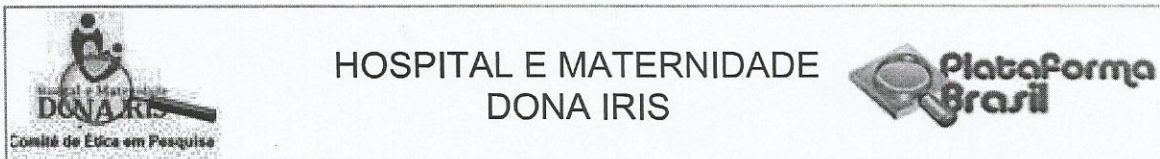
Nesta reunião, vamos fazer uma Roda de Conversa, que consiste num momento de avaliação das atividades que realizamos nos três últimos meses nas turmas G, H e I.

Para a condução de nossa conversa, algumas questões serão colocadas, a fim de que todos possam se manifestar e ter a oportunidade de apresentar sua opinião sobre o assunto a ser avaliado.

Para uma melhor organização, vamos estabelecer uma ordem para as falas de modo que todos se manifestem. É importante que todos façam suas colocações, sejam elas positivas ou negativas, sejam respeitados em suas opiniões e respeitem a dos colegas.

Esta atividade será gravada para que seja analisada posteriormente.

- 1 – Em geral quais são as suas expectativas em relação aos alunos no início do ano letivo?
- 2 – Numa escala de 0 a 10, que nota média você daria ao conhecimento prévio dos alunos no início deste ano?
- 3 – Você já trabalhou, antes deste ano, com proposta de interdisciplinaridade?
- 4 – Quais eram suas expectativas em relação ao desenvolvimento desta proposta?
- 5 – Suas expectativas foram atendidas?
- 6 – Em sua opinião, esta proposta de trabalho contribuiu para a aprendizagem dos alunos em relação ao conteúdo ministrado?
- 7 – Você acredita que as atividades do projeto ajudaram a melhorar a sua relação com os alunos?
- 8 – Você estaria disposto a desenvolver outra proposta de trabalho desta no próximo ano?

ANEXO A – PARECER DO CEP**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: MATEMÁTICA E TECNOLOGIA: uma proposta de articulação interdisciplinar no ensino fundamental

Pesquisador: INES NAVES CUNHA DE OLIVEIRA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 86808918.5.0000.8058

Instituição Proponente: Universidade Federal de Goiás - UFG

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.630.031

Apresentação do Projeto:

Pesquisa a ser realizada com alunos do 6º ano do ensino fundamental, na perspectiva da construção do conhecimento matemático a partir do desenvolvimento de uma proposta interdisciplinar

Objetivo da Pesquisa:

Investigar em em quais aspectos a prática interdisciplinar aliada ao uso de recursos tecnológicos pode contribuir com a aprendizagem matemática

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A autora identifica como riscos inerentes à pesquisa, a não adesão dos pais e de professores de outras disciplinas e para gerenciar esta dificuldade, propõe a desenvolver a pesquisa seguindo as etapas propostas, usando apenas as aulas de matemática disponíveis. E caso os pais não autorizem a participação dos filhos, realizar a análise sem envolver diretamente os alunos.

Para o outro risco citado: de algum desconforto ou sensação de constrangimento pelo aluno, por não conseguir acompanhar os demais colegas, propõe como medida de mitigar o risco, trabalhar individualmente com estes estudantes, para que consigam sanar as dificuldades individuais.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa interessante, que objetiva promover e avaliar a prática interdisciplinar no processo de ensino-aprendizagem que permitirá troca de conhecimentos entre docentes, alunos e pais.

Endereço: EMILIO POVOA

Bairro: VILA REDENCAO

CEP: 74.845-250

UF: GO **Município:** GOIANIA

Telefone: (62)3956-8860

E-mail: centrodeestudoshmdi@gmail.com



HOSPITAL E MATERNIDADE DONA IRIS



Continuação do Parecer: 2.630.031

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos obrigatórios estão apresentados adequadamente

Recomendações:

1- Substituir no TCLE o nome do CEP Citado (Substituir o nome do CEP da UFG pelo CEP do Hospital e Maternidade Dona IRIS)

2- Retirar os itens 1 e 2 citados como riscos (Não adesão), por não serem considerados como riscos aos participantes.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado sem pendências

Considerações Finais a critério do CEP:

Colegiado aprova decisão do relator

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1095429.pdf	31/03/2018 08:27:13		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termo_de_Anuencia.pdf	31/03/2018 08:26:06	INES NAVES CUNHA DE OLIVEIRA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto.pdf	31/03/2018 08:23:55	INES NAVES CUNHA DE	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Professores.pdf	31/03/2018 07:54:00	INES NAVES CUNHA DE OLIVEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Pais.pdf	31/03/2018 07:53:40	INES NAVES CUNHA DE OLIVEIRA	Aceito
Orçamento	Custo.pdf	31/03/2018	INES NAVES	Aceito

Endereço: EMILIO POVOA

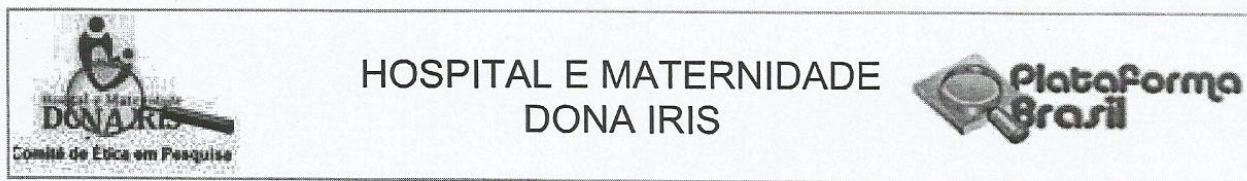
Bairro: VILA REDENCAO

CEP: 74.845-250

UF: GO **Município:** GOIANIA

Telefone: (62)3956-8860

E-mail: centrodeestudosmd@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.630.031

Orçamento	Custo.pdf	07:52:47	DE OLIVEIRA	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	31/03/2018 07:51:37	INES NAVES CUNHA DE	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DE_PESQUISA.pdf	31/03/2018 07:51:24	INES NAVES CUNHA DE OLIVEIRA	Aceito
Brochura Pesquisa	TALE.pdf	31/03/2018 07:47:29	INES NAVES CUNHA DE	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

GOIANIA, 02 de Maio de 2018

Assinado por:
Patrícia Gonçalves Evangelista Marçal
 (Coordenador)

Endereço: EMILIO POVOA

Bairro: VILA REDENCAO

UF: GO

Município: GOIANIA

CEP: 74.845-250

Telefone: (62)3956-8860

E-mail: centrodeestudoshmdi@gmail.com

ANEXO B – IMAGEM OFICIAL DA BANDEIRA DO BRASIL



Fonte: <http://www2.planalto.gov.br/conheca-a-presidencia/acervo/simbolos-nacionais/bandeira/bandeira-nacional-brasil.jpg>

ANEXO C – IMAGEM OFICIAL DA BANDEIRA DE MINAS GERAIS



Fonte: <https://www.mg.gov.br/conheca-minas/nossos-simbolos>

ANEXO D – IMAGEM OFICIAL DA BANDEIRA DE UBERLÂNDIA



Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Bandeira_Uberlandia_MinasGerais_Brasil.svg