

**FACULDADE VALE DO CRICARÉ
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIA,
TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO**

IZAURA DA CONCEIÇÃO MALVERDI BARBOZA

**O ESTUDO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS POR MEIO DE
GRUPOS INTERATIVOS: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA EM
UMA ESCOLA DE TEMPO INTEGRAL DE VITÓRIA-ES**

**SÃO MATEUS
2019**

IZAURA DA CONCEIÇÃO MALVERDI BARBOZA

O ESTUDO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS POR MEIO DE
GRUPOS INTERATIVOS: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA EM
UMA ESCOLA DE TEMPO INTEGRAL DE VITÓRIA-ES

Dissertação de Mestrado apresentada à
Faculdade Vale do Cricaré para a
obtenção do título de Mestre em Ciência,
Tecnologia e Educação.

Área de concentração: Educação.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Désirée
Gonçalves Raggi

Autorizada a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na publicação

Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação

Faculdade Vale do Cricaré – São Mateus – ES

B239e

Barboza, Izaura da Conceição Malverdi.

O estudo de problemas matemáticos por meio de grupos interativos: uma proposta pedagógica em uma escola de tempo integral de Vitória - ES / Izaura da Conceição Malverdi Barboza – São Mateus - ES, 2019.

103 f.: il.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação) – Faculdade Vale do Cricaré, São Mateus - ES, 2019.

Orientação: prof^a. Dr^a. Désirée Gonçalves Raggi.

1. Matemática. 2. Grupos interativos. 3. Ensino médio. 4. Geometria plana. 5. alunos. I. Raggi, Désirée Gonçalves. II. Título.

CDD: 516.2

Sidnei Fabio da Glória Lopes, bibliotecário ES-000641/O, CRB 6ª Região – MG e ES

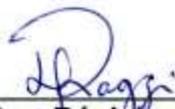
IZAURA DA CONCEIÇÃO MALVERDI BARBOZA

**ESTUDO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS POR MEIO DE
GRUPOS INTERATIVOS: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA
NUMA ESCOLA DE TEMPO INTEGRAL DE VITÓRIA - ES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação da Faculdade Vale do Cricaré (FVC), como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Ciência, Tecnologia e Educação, na área de concentração Ciência, Tecnologia e Educação.

Aprovada em 02 de outubro de 2019.

COMISSÃO EXAMINADORA



Profa. Dra. Désirée Gonçalves Raggi
Faculdade Vale do Cricaré (FVC)
Orientadora



Profa. Dra. Lilian Pittol Firme de Oliveira
Faculdade Vale do Cricaré (FVC)



Prof. Dr. Antônio Henrique Pinto
Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Izaura da Conceição Malverdi Barboza

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela saúde e garra para encarar mais esse desafio em minha vida. E foi preciso muita garra...

Ao meu esposo Paulo pelo companheirismo, paciência, compreensão e dedicação que teve comigo durante essa batalha, e que batalha...

Ao meu Pai Manoel e minha querida mãe Maria, que sempre me apoiaram e me encorajaram a realizar meus sonhos.

As minhas irmãs, sobrinhos e cunhados por me apoiarem em mais essa etapa da minha vida.

A Prof.^a Dr.^a Désirée Gonçalves Raggi, pela atenção e apoio durante o processo de orientação.

RESUMO

O presente estudo é resultado de uma pesquisa que teve como centralidade o ensino de conteúdos matemáticos no Ensino Médio, envolvendo práticas educativas baseadas na proposta pedagógica dos grupos interativos, que visam a aceleração e o aprimoramento da aprendizagem dos alunos em uma escola da rede pública estadual de tempo integral do município de Vitória-ES. Os pressupostos teóricos são fundamentados em Flecha e Vygotsky. O estudo justifica-se pela insuficiente proficiência em Matemática do alunado brasileiro, em particular das séries finais da Educação Básica conforme dados recentes divulgados pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica. O estudo foi norteado pelo seguinte problema de investigação: Como o uso dos Grupos Interativos contribuem para a aprendizagem de Geometria Plana na 1ª série do Ensino Médio? E como objetivo primário buscou-se verificar a potencialidade dos Grupos Interativos para aceleração do aprendizado de Geometria Plana de alunos. O percurso metodológico ancora-se na pesquisa de abordagem qualitativa e nos procedimentos da pesquisa-ação. Os dados que emergiram nesse campo investigativo permitiram constatar que os Grupos Interativos propiciam espaços de diálogo entre os alunos no processo da construção de conhecimentos matemáticos; asseguram interações discursivas entre os componentes dos grupos para resolução das atividades propostas, fatos que permitem afirmar que constituem-se em estratégias pedagógicas potencialmente viáveis para o aprendizado dos alunos. Sublinha-se que o protagonismo dos alunos, bem como o interesse para aprender esteve presente na ação educativa proposta nesta pesquisa e que aprender e ensinar Matemática com os grupos interativos tornou-se uma ação desafiadora e instigante em uma área de saber fundamental para a formação do aluno.

Palavras-chave: Matemática. Grupos interativos. Ensino Médio. Geometria Plana. Alunos.

ABSTRACT

The present study is the result of a research centered on the teaching of mathematical content in high school, involving educational practices based on the pedagogical proposal of interactive groups, aimed at accelerating and improving students' learning in a state public school. full-time in the municipality of Vitória-ES. The theoretical assumptions are based on Arrow and Vygotsky. The study is justified by the insufficient proficiency in mathematics of the Brazilian students, in particular of the final grades of Basic Education according to recent data released by the Basic Education Assessment System. The study was guided by the following research problem: How does the use of Interactive Groups contribute to the learning of Flat Geometry in the 1st grade of high school? And as a primary objective we sought to verify the potential of Interactive Groups to accelerate the learning of Flat Geometry of students. The methodological path is anchored in qualitative approach research and action research procedures. The data that emerged in this investigative field showed that Interactive Groups provide spaces for dialogue between students in the process of building mathematical knowledge; They ensure discursive interactions between the groups 'components to solve the proposed activities, facts that allow us to affirm that they constitute potentially viable pedagogical strategies for students' learning. It is emphasized that the protagonism of the students, as well as the interest to learn, was present in the educational action proposed in this research and that learning and teaching mathematics with interactive groups became a challenging and thought-provoking action in an area of knowledge fundamental to the formation of the student.

Keywords: Mathematics. Interactive groups. High school. Flat geometry. Students.

LISTA DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CREA	Comunidade Científica Internacional
DCNEB	Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
GI	Grupos Interativos
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação e Cultura
OCNEM	Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PAEBES	Programa de Avaliação da Educação
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Alunos
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
ZDP	Zona de Desenvolvimento Potencial
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal
ZDR	Zona de Desenvolvimento Real

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Grupos Interativos: Conceito	22
Figura 2 – Grupos Interativos Heterogêneos.....	40
Figura 3 – Mediação pedagógica da professora nos Grupos Interativos.	41
Figura 4 – Interação entre os alunos no Grupos Interativos.	42
Figura 5 – A organização da sala com Grupos Interativos.	51
Figura 6 – Diálogo dos alunos diante da atividade proposta.	54
Figura 7 – Interação dos estudantes com a orientação da professora.	55
Figura 8 – Mediação da professora na ação pedagógica.	57
Figura 9 – Mediação da docente na resolução dos problemas de Geometria Plana.	58
Figura 10 – Alunos explicitando e discutindo o assunto	59
Figura 11 – Participação de pai (voluntário) nos GI.....	61
Figura 12 – Presença de mãe (voluntária) nos GI	61
Figura 13 – Voluntária incentivando o grupo.	63
Figura 14 – Organização da sala em pequenos grupos.	64
Figura 15 – Resposta da atividade proposta pelo aluno 1.	67
Figura 16 – Resposta da atividade proposta pelo aluno 2.	67
Figura 17 – Resposta de voluntário.....	68

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1 GRUPOS INTERATIVOS.....	20
2.2 GRUPOS INTERATIVOS E OS PRESSUPOSTOS TEÓRICOS DE VYGOTSKY.....	26
2.3 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E OS GRUPOS INTERATIVOS	38
3 PERCURSO METODOLÓGICO	48
3.1 DELINEAMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA.....	48
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	51
5 CONCLUSÃO	70
REFERÊNCIAS	73
ANEXO A – Solicitação de autorização para a pesquisa	77
ANEXO B – Autorização institucional	78
APÊNDICE A – Atividades previstas para a realização da pesquisa	80
APÊNDICE B – Termo de consentimento livre e esclarecido de pais ou responsáveis por menores de 18 anos	81
APÊNDICE C – Questionário pós-desenvolvimento da pesquisa	82
APÊNDICE D – Produto Educacional – Guia Didático	85

1 INTRODUÇÃO

As inquietações para este estudo surgiram a partir da vivência do exercício do magistério na rede pública estadual de ensino e no curso de capacitação oferecido pela Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo (SEDU), onde foi apresentado o projeto de Comunidade de Aprendizagem, baseado em um conjunto de Atuações Educacionais consideradas experiências exitosas e voltado para a transformação educacional e social, integrando todos os atores da comunidade escolar, tais como: alunos, pais, irmãos, tios, ex-alunos, amigos dos alunos, professores, funcionários, coordenação pedagógica, direção, entre outros.

A proposta de Comunidades de Aprendizagem na Educação Matemática objeto deste estudo desenvolveu-se inicialmente na Espanha, especificamente na Universidade de Barcelona, a partir dos estudos do Centro de Investigação em Teoria e Práticas de superação de desigualdades.

No Brasil, os primeiros estudos do projeto Comunidade de Aprendizagem foram desenvolvidos na Universidade Federal de São Carlos. Em 2013 estendeu-se para a Universidade Federal de Goiás, visando a melhoria da aprendizagem dos alunos de escolas públicas.

A proposta de Comunidades de Aprendizagem, conforme apresenta Flecha (1997), se baseia em sete princípios da aprendizagem dialógica: Diálogo igualitário, Inteligência cultural, Transformação, Dimensão instrumental, Criação de sentido, Solidariedade e Igualdade de diferenças, os quais permeiam todas as ações pedagógicas do docente. Aqui, em particular, a centralidade do estudo foi na disciplina de matemática para alunos do Ensino Médio.

Estes sete princípios orientam as ações e as relações em uma Comunidade de Aprendizagem, buscando alcançar a máxima aprendizagem dos conteúdos escolares pelos estudantes, junto a uma convivência respeitosa e solidária.

A Aprendizagem Dialógica acontece nos diálogos que são igualitários, em interações em que se reconhece a inteligência cultural de todas as pessoas, e está orientada para a transformação do grau inicial de conhecimento e do contexto sociocultural, como meio de alcançar o êxito de todos. A Aprendizagem Dialógica acontece em interações que aumentam a aprendizagem instrumental, favorecendo a criação de sentido pessoal e social, e que são guiadas pelo sentimento de solidariedade, em que a igualdade e a diferença são valores compatíveis e mutuamente enriquecedores (AUBERT et al., 2008, p.167).

O projeto Comunidade de Aprendizagem visa melhoria da aprendizagem e também o desenvolvimento da convivência em harmonia e de atitudes solidárias. A base do projeto são as sete atuações educativas de êxito, sendo elas: Grupos Interativos (GI), Tertúlias Dialógicas, Biblioteca Tutorada, Formação de Familiares, Participação Educativa da Comunidade, Modelo Dialógico e Prevenção e Resolução de Conflitos e Formação Pedagógica Dialógica.

Este estudo está focado na efetivação dos Grupos Interativos nas aulas de matemática da 1ª série do Ensino Médio, almejando à aprendizagem dos conteúdos curriculares de matemática, em particular de Geometria Plana. Concordando com Mello, Braga e Gabassa (2012), que destacam os GI como sendo uma das atividades consideradas exitosas mediante a proposta de Comunidade de Aprendizagem.

Os objetivos dos GI são corroborar para acelerar e reforçar a aprendizagem em matemática, disciplina que apresenta 70,25% de alunos brasileiros que possuem aprendizagem insuficiente, conforme dados de 2017 do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) divulgados em agosto de 2018, dentre eles os sujeitos da pesquisa, tais resultados também são verificados nas avaliações institucionais do Programa de Avaliação da Educação Básica do Espírito Santo (PAEBES).

Propusemos os GI para os estudos de Matemática embasados nos sete princípios norteadores propostos por Flecha (1997), que promovem a aprendizagem para o desenvolvimento do pensamento lógico matemático, conduzido pela tendência da atual Educação Matemática, denominada Resolução de Problemas. Os problemas são um meio para os alunos exercerem o protagonismo nas aulas e o professor a mediação pedagógica.

A proposta dos GI trazidos para este estudo corrobora significativamente para os alunos desenvolverem em grupos suas habilidades matemáticas por meio da relação dialógica com o grupo em que os alunos estão inseridos, tendo a oportunidade de apresentar seus saberes e ao mesmo tempo discutir suas dúvidas acerca dos problemas propostos.

Dialogando com Villa e Callejo (2006), durante a vivência na docência da disciplina de matemática foi possível verificar que os alunos anseiam pela aprendizagem desses conteúdos, contudo, o desafio atual consiste em apresentar novas formas de ensino. Nessa perspectiva, propusemos a prática de GI, com

expectativa positiva de potencializar a aprendizagem dos alunos da primeira série do Ensino Médio.

Ao organizar as atividades nos GI, tínhamos a expectativa que os alunos resolvessem os problemas propostos e, se necessitassem de auxílio, recorreriam à professora para sanar as dificuldades não resolvidas. Uma das propostas dos GI para a aprendizagem de matemática é o desenvolvimento lógico-matemático, que envolve ações como: parar para ler o enunciado das questões, interpretar e socializar ideias com os grupos, tendo como objetivo central a aprendizagem dos conceitos matemáticos relacionados com a Geometria Plana. Portanto, mais importante que o resultado, é o processo da construção da aprendizagem.

Percebemos, em consenso com Fiorentini e Lorenzato (2012), que um dos problemas da Educação Matemática ainda tem sido a predominância de um ensino baseado em correntes pedagógicas tradicionais, cuja dinâmica está centrada na figura do professor, em aulas expositivas e excesso de atividades de memorização, métodos que não só provocam no aluno o desinteresse pelo conhecimento, bem como dificultam a aprendizagem. Assim, pensar um ensino da matemática por meio de GI, contribui para o sucesso na construção de tais conhecimentos, uma vez que a sociointeração promovida pelos pequenos grupos favorece a aprendizagem do aluno.

Na acepção de Ferreira (2017), a base teórica dos GI embasados na perspectiva de Flecha (1997) apresenta potencialidade para o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos de Geometria Plana porque se pautam, a priori, nos princípios da aprendizagem dialógica, que tem guiado a nossa prática educativa nas aulas de matemática do Ensino Médio.

Neste estudo, acredita-se que os GI se configuram como uma diferenciada organização do ambiente da sala de aula, que permite trabalhar na perspectiva de resolução de problemas em pequenos grupos objetivando acelerar o aprendizado.

Temos observado que quando as propostas da Comunidade de Aprendizagem são incorporadas na nossa prática educativa, estamos colaborando com a superação do desafio de assegurar a transformação social e cultural da escola pesquisada, e de seus bairros, mediante o processo de interação entre todos os alunos e a comunidade escolar.

De acordo com resultados do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) de 2015 o aluno brasileiro

tem sua aprendizagem classificada como insatisfatória e de baixa qualidade. Esses resultados também são encontrados na rede estadual do Espírito Santo, onde os alunos têm tido resultados insatisfatórios em matemática, como divulga os dados do Programa de Avaliação da Educação Básica do Espírito Santo (PAEBES, 2017).

A proposta deste estudo envolve uma nova abordagem para o ensino da matemática que rompe com um modelo de ensino tradicional e expositivo, tendo como objetivo primário a construção dos conhecimentos dos alunos que esteja alinhada à dinâmica de organização do ambiente escolar, onde formam-se em pequenos grupos e os alunos são desafiados a resolverem problemas matemáticos.

O uso dos GI na Educação Matemática tem sido uma tendência atual de pesquisa e sua maior visibilidade é decorrente do analfabetismo na matemática que abrange um quantitativo importante de alunos. Sendo assim, essa proposta constitui uma estratégia de ensino que almeja tornar mais eficaz o aprendizado dos alunos nos conteúdos de matemática, que junto à Língua Portuguesa, apresenta os maiores índices de lacunas de aprendizagem dos alunos, conforme apontam os instrumentos avaliativos do Ministério da Educação (MEC) (BRASIL, 2017).

Um dos desafios contemporâneos e emergentes da educação brasileira, de acordo com dados recentes do SAEB, a aprendizagem dos alunos brasileiros nos conteúdos de ensino propostos pelo currículo de referência nacional comum em Matemática e suas Tecnologias e em Língua Portuguesa e suas Tecnologias tem sido baixa. Cabe ressaltar que o PISA dialoga com os resultados pronunciados pelo MEC. Este órgão que regula a educação nacional tem buscado novas estratégias de ensino, visando aumentar o domínio dos conhecimentos científicos escolares, em particular na Matemática.

Os possíveis problemas elencados pelos pesquisadores em Educação Matemática do Brasil, tais como, D'Ambrósio, Fiorentini, Lorenzato e Bicudo são: a didática no ensino da matemática, a formação inicial insuficiente dos professores e a ausência da família na vida escolar do filho, principalmente no ensino médio. Para esses estudiosos, é atribuição do professor adotar variadas estratégias de ensino para promover a aprendizagem dos alunos e ainda proporcionar a efetiva participação dos pais na vida escolar dos filhos, a fim de melhorar os níveis de aprendizagem.

A inclusão dos pais no contexto escolar constitui uma das problemáticas na educação brasileira, conforme apontam os estudos de Velasco (2018) ao concluir

que apenas 25% das famílias acompanham o processo educativo dos filhos. E este índice é menor ainda no ensino médio, sendo essa a realidade vivenciada na escola pesquisada.

Essa ausência dos pais na vida escolar dos filhos é uma realidade que tem sido presente no nosso cotidiano docente ao lecionar matemática para o ensino médio. E para sanar tal situação, a escola tem buscado várias estratégias para promover a interação com os pais, no intuito de melhorar a aprendizagem dos alunos.

Com um olhar crítico-reflexivo, constatamos que prevalece no cotidiano escolar a postura do professor que se coloca a frente do quadro e se mantém atrás da mesa, sentado em sua cadeira para observar os alunos na resolução das atividades propostas no quadro ou indicadas no livro didático. Percebemos que tal postura não contribui para tornar as aulas mais interessantes e, além de não colaborar para despertar no aluno o interesse pela aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Acredita-se, portanto, que os GI auxiliando na organização da sala de aula podem ser uma alternativa para melhoria da aprendizagem.

Seguindo a vertente teórica de Flecha (1997), o interesse por este tema de pesquisa justifica-se por dois fatores principais: a) os GI apresentam-se como potencialidade para elevar os índices de aprendizagem dos alunos e, b) um dos problemas enfrentados pela escola pesquisada é a baixa participação dos pais de alunos do ensino médio na vida escolar dos filhos. Acreditamos, então, que o uso dos GI propiciará maior participação da família, que deverá vivenciar o processo de formação humana constante e seu aprendizado em Matemática (FLECHA, 1997).

Para aumentar o domínio teórico sobre GI, recorreremos aos aportes teóricos da Pedagogia da Autonomia de Paulo Freire (2017), pois esse autor defende que a interação dos alunos e seus colegas de sala de aula corroboram para sua emancipação social. Além do mais, a matemática está em todos os lugares, e a apropriação dos conhecimentos matemáticos são importantes, pois são utilizados nas tomadas de decisão do cotidiano.

Nos saberes experienciais em sala de aula a presente proposta de trabalho está respaldada em teóricos da literatura internacional como: Vygotsky, Flecha e Aubert. Verificamos que as aulas de matemática precisam ter significado para os alunos visando à aprendizagem e, conforme apontam esses autores nos quais apoiamos para exercício da prática pedagógica.

Durante nossa trajetória pessoal e na formação inicial constatamos que o conhecimento científico matemático foi apresentado em aulas expositivas e não dialogadas “ou com pouca participação dos alunos”. Além disso, nos deparamos com o número elevado de alunos que tinham aversão a disciplina em questão e um quantitativo importante que reprovava no final do ano letivo.

Nesse sentido, buscamos alternativas para o ensino da matemática, uma vez que na formação em Licenciatura em Matemática não foram apresentadas novas metodologias de ensino e as disciplinas específicas do curso, de forma geral, não se diferenciavam das metodologias vivenciadas no primeiro e segundo grau. Essa situação permaneceu no período de estágio supervisionado curricular, pois a prática educativa dos professores continuava no paradigma tradicional. Logo, era observado como tal corrente pedagógica estava fortemente enraizada na educação brasileira.

A pesquisa que limita este estudo diante do quadro já apresentado de resultados insatisfatórios dos alunos brasileiros, divulgados pelos instrumentos avaliativos do MEC, o próprio D’Ambrósio (2016) e Bicudo (2018) apontam a necessidade de uma nova proposta educativa na escola para a Educação Matemática.

Entendemos que essa nova proposta de ensino de conhecimentos matemáticos deve dialogar com a matemática do cotidiano escolar e tornar emergente a efetivação de novas estratégias para o ensino desta matéria, em particular no Ensino Médio, etapa da educação básica na qual os alunos apresentam as maiores lacunas de aprendizagem.

A trajetória docente de onze anos no campo da educação da rede estadual de ensino do Estado do Espírito Santo, onde ocupamos o cargo efetivo de professora de Matemática permitiu que acumulássemos experiência em várias estratégias de ensino visando o aumento da aprendizagem dos estudantes. Nesse contexto, obtivemos êxito ao adotarmos uma prática educativa em que os alunos eram sujeitos protagonistas de seu próprio aprendizado.

Outro ponto que aumentou significativamente nossa motivação para aprofundar os estudos e, a posteriori utilizá-los nas aulas, foi a participação no curso de capacitação ofertado pela SEDU em janeiro do ano de 2018 e também a conclusão de um curso online em abril/2018, que teve como proposição apresentar as práticas de êxito da Comunidade de Aprendizagem, dentre elas os GI. Tais

formações colaboraram para o enfrentamento desse desafio de implementá-los nas turmas de ensino médio que lecionamos.

Delimitou-se como justificativa para este estudo primeiramente que a utilização dos GI constitui-se em uma estratégia pedagógica que pode contribuir para aumentar o rendimento escolar dos alunos em matemática. De acordo com Velasco (2018), apenas 25% dos pais participam da vida escolar dos filhos e este índice é ainda mais reduzido no Ensino Médio. Nesse sentido, os GI são ambientes de aprendizagem que favorecem a participação dos pais da vida escolar dos filhos.

Sublinhamos outra justificativa, embasados nas Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCNEM) de 2006 que orienta os professores para o uso de variadas estratégias de ensino de forma a ampliar o ensino e aprendizagem dos alunos.

Ao longo deste estudo, é possível perceber que os GI se assentam em métodos que se aproximam dos aportes teóricos de Vygotsky (2008) ao se alinharem com a corrente pedagógica sócio interacionista proposta pela rede estadual de ensino do Espírito Santo para as escolas de tempo integral. Destaca-se também que a proposta dos GI contribui significativamente para promover maior interesse dos alunos e a motivação para a aprendizagem dos conteúdos de matemática.

Foi proposto como delimitação do tema a Educação Matemática na Educação Básica, com abrangência na 1ª série do Ensino Médio por meio de grupos interativos para o ensino de Geometria Plana.

Para melhor compreensão do problema de investigação inicial, apresentamos a problemática geral que afeta o ensino de conteúdos matemáticos e, posteriormente, a questão norteadora deste estudo. Na fala de Bicudo (2018) no ensino da matemática ainda prevalece o uso de aulas descontextualizadas, desinteressantes para os alunos, com aulas expositivas e pouco dialogadas e os alunos como sujeitos passivos no processo educativo, avaliações somáticas e, de elevados índices de insuficiente aprendizagem e a aversão de um número significativo de alunos da disciplina de matemática.

Segundo Ferreira (2017), a prática educativa da sala de aula tem sido em descompasso com as orientações legais e com as pesquisas recentes. E, para endossar essa explanação da problemática de investigação D'Ambrósio (2012;

2016) nos seus escritos defende que o professor utilize vários recursos e estratégias para o ensino dos conhecimentos matemáticos.

Mediante ao exposto, delimita-se o problema de investigação: Como o uso de GI pode contribuir para aprendizagem de Geometria Plana da 1ª série do Ensino Médio?

Aponta-se como hipótese respaldada em D' Ambrósio (2016) e Flecha (1997), a proposta pedagógica dos GI na Educação Matemática contribui para efetivar a aprendizagem de um quantitativo maior de alunos mediante a teoria sociointeracionista entre os atores educacionais envolvidos no processo educativo.

Anuncia-se como delimitação do objetivo geral: Analisar como os GI contribuem para aprendizagem dos conteúdos de Geometria Plana em uma turma da 1ª série do ensino médio de uma escola pública da rede estadual de ensino em tempo integral de Vitória - ES.

No desdobramento do estudo elencamos os seguintes objetivos específicos:

- Verificar as potencialidades para assegurar maior sociointeração entre os atores sociais presentes nos GI;
- Avaliar a aprendizagem dos alunos no conteúdo de Geometria Plana através do uso dos GI;
- Coletar informações dos pais acerca das potencialidades dos GI como meio para aumentar a participação destes na escola;
- Propor como produto educacional um Guia Didático como subsídio para os professores de Matemática composto por ações didáticas com GI que contribuem para aceleração da aprendizagem, sociointeração entre aluno-aluno e aluno-professor.

O embasamento deste trabalho se firma em teóricos como: Mello, Bianchi, Aubert, Flecha, Rodrigues, Vygotsky, D'Ambrósio, Bicudo, Fiorentini e Lorenzato, entre outros, que dão o suporte para a construção desta dissertação, que está dividida em cinco capítulos, cujo conteúdo é apresentado na sequência.

No primeiro capítulo, apresentou-se a introdução onde foram expostos os fatores motivadores para a realização desse estudo, assim como sua problemática, os argumentos que a justificam e o seu objetivo.

Para o segundo capítulo, apresentamos o referencial teórico, descrevendo sobre os GI e sua relação com os pressupostos teóricos de Vygotsky, bem como sua utilização na Educação Matemática.

O terceiro capítulo abordou a Metodologia, tanto da pesquisa bibliográfica – teórica – como da pesquisa-ação desenvolvida com as turmas da 1ª série do Ensino Médio de uma escola de tempo integral do estado do Espírito Santo.

No quarto capítulo, foram apresentados os resultados alcançados em diálogo com os objetivos da pesquisa e com o referencial teórico.

Para finalizar, apontamos as considerações finais, na qual retomamos o objeto da pesquisa, com uma síntese das principais conclusões evidenciadas no capítulo anterior, bem como uma análise da concretização ou não dos objetivos propostos nesta pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 GRUPOS INTERATIVOS

A escola brasileira tem sido desafiada diante do baixo rendimento de aprendizagem dos educandos da Educação Básica a melhorar o processo educativo. Apesar de importantes avanços já alcançados pelo alunado brasileiro, principalmente nas disciplinas de Língua Portuguesa e de Matemática como aponta o último dado do SAEB de 2017, tem provocado em todos educadores, gestores, pedagogos, Secretários Municipais e Estaduais de Educação e o Ministro da Educação profundas reflexões sobre o atual cenário educacional.

Nesta busca pela melhoria da aprendizagem dos alunos, os educadores têm buscado variadas estratégias de ensino e entre elas uma das tendências atuais, que são os GI, são uma forma de organização de aula que possibilita tanto melhorias nos resultados da qualidade quanto também no relacionamento entre aluno-aluno e aluno-professor (VALLS,2000).

Conforme defende Rodrigues (2010), os GI consistem em uma forma de agrupamento dos alunos em sala de aula que tem potencialidade para gerar o máximo de aprendizagem.

Ainda para este autor, os GI são caracterizados como um:

Formado agrupamento inclusivo na qual todos os alunos participam do processo de ensino e aprendizagem com a ajuda do professor e de outros recursos humanos e materiais visando a aceleração da aprendizagem que configura-se como a proposta principal dos grupos interativos, este realizado com uma nova organização da sala em pequenos grupos heterogêneos (RODRIGUES, 2010, p.15).

Segundo explica Bianchi (2016a), os GI proporcionam um diálogo igualitário entre todos os atores educacionais, supondo que os discursos ou pontos de vistas de cada participante serão valorizados e tomados para argumentações nos pequenos grupos.

Na assertiva de Mello (2016) e Smargiassi (2018), a proposta dos GI tem estreita circulação de aprendizagem dialógica, que significa utilizar-se da comunicação entre familiares, a escola e os atores sociais da comunidade considerando a inteligência cultural de cada um dos seus participantes para a melhoria da aprendizagem.

Os GI mantêm estreita relação com as Comunidades de Aprendizagem, pois

como explica Bianchi (2016, p.773) "A Comunidade de Aprendizagem por meio dos GI traz fortemente a potencialidade na aprendizagem a partir do diálogo." Ainda para esta mesma autora, os GI são uma forma diferenciada de práticas educativas em que, por meio de pequenos grupos os alunos são desafiados à resolução de problemas matemáticos, o foco deste estudo.

Na afirmativa de Mello (2016), na proposta dos GI, a sociointeração é estabelecida por meio do diálogo igualitário, na qual os voluntários atuam como mediadores, desempenhando o papel para que todos tenham vez e participação dentro dos grupos. Nessa mesma linha de pensamento Freire (2017) diz que a prática educativa por meio dos GI, está alinhada a pedagogia da autonomia, porque os sujeitos se emancipam pela palavra, pelo diálogo e pela participação.

Segundo entendimento acerca dos GI, a Comunidade Científica Internacional explica que os GI também se constituem em uma forma de organização de aula que proporcionam tanto os melhores resultados da atualidade, quanto à melhora da qualidade de aprendizagem e da interação, principalmente entre aluno-professor-conhecimento (CREA, 2017).

Nos GI o objetivo é desenvolver uma dinâmica de aula em que ocorra a participação efetiva de todos os alunos e com o apoio de outros atores sociais, visando o maior rendimento educativo de todos os alunos.

Na vertente teórica de Bianchi (2016) e Mello (2016), a disposição em forma de GI facilita que as opiniões sejam respeitadas e valorizadas, sendo assim cada aluno pode mostrar seus conhecimentos em matemática, incorporando a inteligência cultural de todo o grupo; os autores acrescentam que os GI têm como princípio central trabalhar com grupos heterogêneos que assegurem a ajuda recíproca entre os alunos e favoreçam àqueles com maior lacunas de aprendizagem.

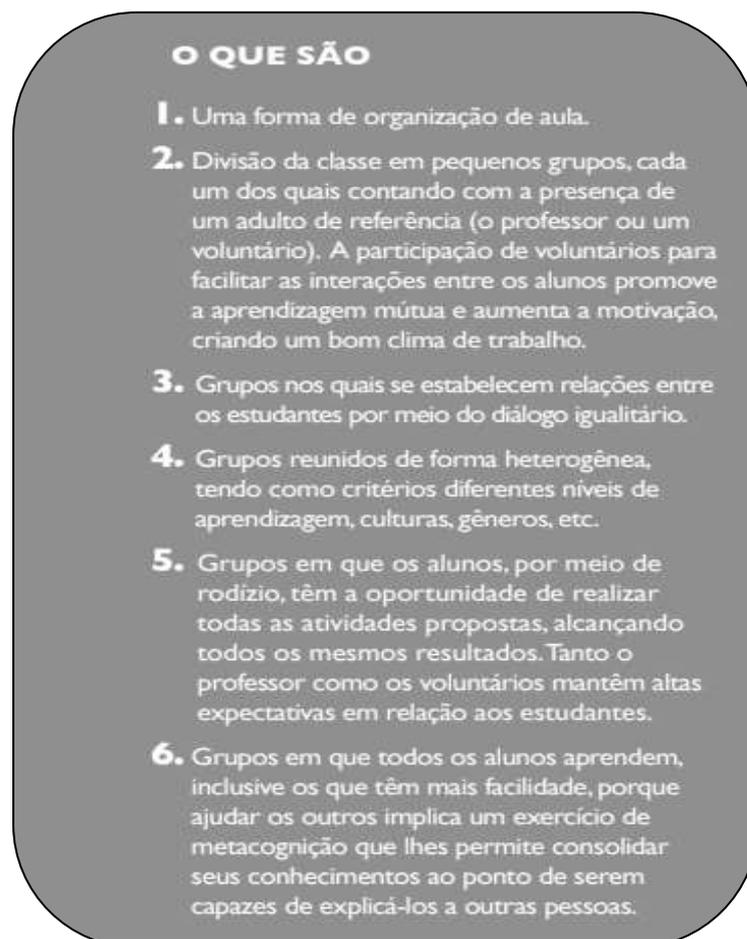
Concordando com estes autores, uma das potencialidades dos GI consiste em trazer os pais para dentro da escola, fazendo com que atuem como voluntários. Portanto, nessa proposta de ensino por meio de GI, um dos princípios baseia-se na presença da família entre os componentes do grupo, atuando como voluntários.

Para Freire (2017), a aprendizagem dialógica assegurada pelos GI é o marco teórico central do projeto de Comunidade de Aprendizagem, tendo em vista que o diálogo igualitário, a inteligência cultural, a solidariedade, o respeito e as habilidades matemáticas de cada aluno são os conceitos centrais desta concepção de aprendizagem.

Nessa mesma vertente, concordamos com Aubert (2008) ao elucidar que práticas pedagógicas diferenciadas e inovadoras como os GI, oferecem aos alunos condições para a aquisição dos conhecimentos científicos, em particular de matemática e das demais ciências. Isso se explica pelo fato do aluno ocupar o protagonismo no processo de ensino e aprendizagem com a presença do diálogo com outros atores sociais no ambiente da sala de aula.

Na visão de Rodrigues (2010) os GI são concebidos como uma proposta educativa diferenciada de ensino, compostos por pequenos grupos heterogêneos, que viabiliza a aceleração das aprendizagens (FIGURA 01). Para o citado autor os GI possibilitam a concretização de uma aprendizagem dialógica, essa prática educativa aumenta as interações em sala de aula, o que promove principalmente maior diálogo aluno-aluno e aluno-professor por meio de um diálogo igualitário, outros atores sociais que participam como voluntários dos GI são os pais, funcionários, estagiários, ex-alunos, outros professores.

Figura 1 – Grupos Interativos: Conceito



Fonte: Comunidades de Aprendizagem, Natura, 2018.

Para Mello (2016) e Bianchi (2016), os GI consistem em uma forma diferenciada até então vivenciada pela escola, porque ela traz centralidade uma organização da sala de aula dentro de uma comunidade de aprendizagem, visando ampliar o conhecimento.

Se considerarmos a concepção de Freire (2017) os GI, como ambiente de aprendizagem, estão alinhados com o paradigma da educação dialógica, onde o professor sabe ouvir o aluno; principalmente para Freire a dialogicidade é um dos pilares para uma educação emancipadora e libertadora na qual os saberes do aluno, são validadas e com ressignificação pelo professor.

Conforme explica Smargiassi (2018, p.11) “[...] a escola contemporânea além de transmitir os conhecimentos científicos universais, deve propor uma nova organização do espaço educativo e de um ensino por meio da educação dialética”. Neste sentido a proposta deste autor corrobora com embasamento teórico proposto neste estudo.

Os escritos de Flecha (1997) apontam que é função da escola estabelecer entre todos os atores educacionais o diálogo igualitário, visando à igualdade entre todos atores educacionais e a proposta dos GI visam, por meio dos seus sete princípios, viabilizar tal aprendizagem, onde todos os alunos participam como protagonistas da aula.

Na perspectiva teórica de Aubert (2008), os GI se caracterizam por suas pretensões de validade no momento em que, partindo do diálogo que se estabelece entre membros do grupo e pessoa voluntária, resolvendo por determinado tempo estimado pelo professor, que propõe as tarefas para cada um dos grupos que contribuem com seus conhecimentos, opiniões e todos participam de todas as decisões coletivamente.

Conforme Aubert (2008) e Rodrigues (2010) pontuam, as Comunidades de Aprendizagem consistem em práticas educativas que tem como finalidade a superação do baixo rendimento, principalmente na disciplina de Matemática.

Nesta mesma linha de pensamento, Ferreira (2017) sustenta que um dos benefícios dos GI vai além do caráter de aceleração da aprendizagem e, sim principalmente ocorrer o benefício de abrangência comunitária e a transformação ocorre em toda a comunidade, principalmente no que se refere da participação dos pais na vida escolar dos filhos.

Segundo Valls (2000) ,a proposta de Comunidades de Aprendizagem apoia-se

na teoria crítica comunicativa da educação na qual destacam-se: Todos os processos educativos devem promover uma racionalidade comunicativa entre os atores educacionais; A comunicação racional deve valorizar o diálogo coletivo; As atividades devem caminhar com os anseios do grupo; Proporcionar a organização de diferentes grupos heterogêneos.

Na perspectiva teórica de Flecha (1997), os GI em matemática proporcionam situações reais de aprendizagem, bem como de sua aceleração, visando a aprendizagem dos alunos dos conteúdos curriculares constantes nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Em particular o currículo de matemática indica que um dos objetivos é que os alunos sejam capazes da resolução de problemas matemáticos, utilizando o diálogo como forma de mediar conflitos e tomar decisões coletivas (BRASIL,1997).

Segundo Elboj (2002), nas Comunidades de Aprendizagem, a participação efetiva de todos envolvidos é fundamental no processo de aprendizagem, e, rompe com o modelo de ensino tradicional, centrado na figura do professor educativo, nesta prática educativa, no momento da realização das atividades em pequenos grupos GI, o professor ocupa o papel de mediador.

É destacado por Bianchi (2016) e Ferreira (2017), que sendo os GI uma prática educativa democrática, propõe uma nova organização da sala de aula em que os alunos por meio do diálogo se auxiliam para a resolução dos problemas propostos pela professora.

Na perspectiva de Mello (2016, p.3), “Os grupos interativos por meio de Comunidades de Aprendizagem é uma intervenção educativa em que a escola é bairro e o bairro é a escola”. Entende-se que nas Comunidades de Aprendizagem com base na aprendizagem dialógica tem na sua gestão variadas comissões, a saber: a comissão gestora, de professores, de familiares, de tutoria e de estagiários.

Aubert (2008) defende que nos GI as Comunidades de Aprendizagem têm tido, principalmente na matemática, corroborado para despertar o interesse dos alunos para a aprendizagem e no aumento do rendimento escolar. Para a autora, a proposta da prática educativa dos GI é uma ação pedagógica de transformação social e cultural na escola, porque proporciona a interação de diferentes atores sociais na sala de aula, conseqüentemente altera a gestão da escola, da dinâmica das aulas, da interação entre os sujeitos de aprendizagem, do respeito ao ritmo de aprendizagem do aluno e uma escola que transita o diálogo igualitário. A autora

ressalta que os GI promovem a transformação social e cultural da escola e do seu entorno ao trazer a família para participar da vida escolar do filho, mas principalmente promove a transformação pessoal no sentido de ensinar a conviver com o outro, um dos pilares da educação do século XXI.

Na afirmativa de Flecha (2013, p.34), "Os GI reduzem o fracasso escolar pela dinâmica inovadora no processo de aprendizagem, além de propor uma proposta de transformação para prática educativa dos professores", em particular de matemática, objeto de investigação nesta pesquisa de mestrado.

Rodrigues (2010) argumenta que os GI se configuram como uma prática educativa diferenciada porque, em seu arcabouço, proporciona aos alunos maior interação para aprendizagem dos conhecimentos científicos matemáticos e também com a presença de autores e atores sociais para ajudá-las e mesmo auxiliar nas tarefas a serem executadas, e também nos pequenos grupos, os alunos têm mais autonomia para discutirem e sanarem as possíveis dúvidas sobre o conteúdo proposto aqui com os GI, ocorre um ensino alicerçado pelo respeito ao ritmo de aprendizagem do colega, das diferenças/igualdades e do respeito de gênero pela convivência com todos estes sujeitos.

Rodrigues (2010) postula que uma das características dos GI se refere a proposta de organização da sala de aula, cuja composição é realizada por pequenos grupos heterogêneos de alunos no que se refere ao nível de conhecimento do conteúdo tomado para estudo.

Nesta mesma direção, seguem os posicionamentos de Lima, Fernandes e Amorim (2015), ao revelarem que os GI consolidam-se como uma prática educativa que potencializa e acelera a aprendizagem do conteúdo de ensino proposto pelo professor e acelerar a aprendizagem sendo fundamental o conteúdo deve ser conhecido pelos participantes.

Seguindo o mesmo ponto de vista do autor anterior, Rodrigues (2010) defende que nos GI um aspecto fundamental além da heterogeneidade, se faz necessário que os componentes estejam em níveis de desenvolvimento diferentes, assim estabelecendo a troca de aprendizagem entre todos os componentes dos grupos.

2.2 GRUPOS INTERATIVOS E OS PRESSUPOSTOS TEÓRICOS DE VYGOTSKY

Na perspectiva teórica de Rego (2011), a teoria histórico-cultural tem suas origens nos estudos de Lev Semionovich Vygotsky. Para o autor um dos pilares dessa teoria que dialoga com este estudo refere-se ao funcionamento psicológico fundamentado nas interações sociais entre os indivíduos e o mundo exterior, as quais se desenvolvem num processo histórico.

A proposta dos GI tem convergência com os pressupostos de Vygotsky (1996), porque um dos princípios dos GI é sua característica heterogênea, onde há alunos em diferentes zonas de desenvolvimento, além de ampliar e intensificar as possibilidades de interações sociais entre diferentes segmentos de sujeitos, durante as atividades. De acordo com Vygotsky, as aprendizagens ocorrem em meio as interações, nos agrupamentos sociais.

No marco teórico de Vygotsky (2010, p. 10), em suas conclusões chegou a mostrar que "A verdadeira trajetória do desenvolvimento das estruturas mentais superiores não vai no sentido do pensamento individual para o socializado, mas do pensamento socializado para o individual".

Dialogando com o autor acerca dessa citação, os GI a partir das atividades dos pequenos grupos: cada aluno ressignifica o seu conhecimento matemático.

Sobre a teoria histórico-cultural, Oliveira (1997) ressalta a importância do processo de mediação de um adulto ou professor que é fundamental para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

Nesta esteira de pensamento assumimos o suporte teórico oferecido por Oliveira (1997) ao elucidar as teorias Vygotskianas, que se entrelaçam com a proposta de Flecha (1997), pois existe estreita correlação entre os dois arcabouços teóricos no sentido da função exercida pelo professor nos GI, que se interpõe como mediador da aprendizagem, sanando as dúvidas dos grupos e colaborando, assim, para aceleração da aprendizagem de todos alunos.

Ainda para Oliveira (1997), respaldado teoricamente por Luria (2000), um dos processos de aprendizagem do sujeito há dependências com as atividades externas e as funções interpessoais transformam-se em atividades internas, intrapsicológicas. Parafraseando estes dois teóricos citados, os processos mentais de aprendizagem dos conteúdos matemáticos, em particular de geometria, dependem de um ambiente apropriado. Nas Comunidades de Aprendizagem, por meio dos GI os alunos entre si

organizam suas estruturas mentais superiores para a aprendizagem num ambiente de pequenos grupos, objetivando a resolução do problema proposto, este é discutido com todos participantes dos GI.

Seguindo a mesma direção, Luria (2000), embasado na teoria Vygotskyana, indica que a interação social com as outras pessoas e o uso de diferentes tipos de ferramentas é a condição necessária para o desenvolvimento de todas as formas de atividade mental. Sendo assim, os GI apresentam potencialidade para promover a aprendizagem significativa dos alunos.

Na mesma vertente teórica Barbosa, Miller e Melo (2016, p. 17):

As funções mentais superiores do indivíduo social são baseadas no contexto cultural, histórico e social, e as atividades sociais provocam mudança social no aprendizado de cada aluno, levando ao aluno a construção dos conceitos científicos por meio da interação social com alunos em diferentes estágios de desenvolvimento.

Para estes autores as relações sociais são as forças motrizes das funções psicológicas superiores, quer dizer, as interações sociais entre os alunos são a base de todas as funções superiores e suas relações.

Sobre essa questão Flecha (1997), Braga, Gabassa e Melo (2012) entram em consonância com a teoria Histórico-Cultural no que se refere que o aprendizado do aluno por meio de ações pedagógicas sociointeracionistas, são a base para a aprendizagem do aluno, e os GI são convergentes com essa teoria porque o aluno em interação com os colegas em diferentes estágios de aprendizagem favorece o ensino significativo.

Na visão de Barbosa, Miller e Melo (2016) o paradigma histórico-cultural de pesquisa defende que os seres vivos, no que se refere a escola, os alunos estão em constante desenvolvimento educacional e, portanto, os GI possibilitam na interação aluno-aluno a construção de novos conhecimentos. Os autores argumentam que os processos psicológicos se desenvolvem como resultado das relações sociointeracionistas.

Sendo assim, as funções mentais sociais são ancoradas no contexto cultural, histórico, social do aluno; Em particular os GI focalizam a questão das ações pedagógicas sociais entre eles, baseada na zona de desenvolvimento real e proximal, defendida por Vygotsky (2010).

O próprio Vygotsky (1989, p.58) afirma “Que de todas as coisas culturais são também sociais, e as aprendizagens são mediadas pela interação entre os alunos a

partir dos estágios de desenvolvimento dos alunos e da interação entre os mesmos”. A categoria teórica da história cultural foi anunciada por este teórico sociointeracionista afirma que o contexto de situação social de desenvolvimento, concebida como uma associação dos processos internos de desenvolvimento e da condição externa para cada estágio.

Em tessitura com o autor, entendemos que nas ações educativas promovidas pelos GI no ensino de matemática, em particular Geometria Plana, a situação social de desenvolvimento é favorecida ao agregar alunos em diferentes estágios de desenvolvimento (real/proximal) e fortalece a construção de novos conhecimentos individuais e coletivos.

Segundo Bianchi (2016, p.29), “As mudanças nas condições do processo de ensino e aprendizagem estabelece condições favoráveis para a assimilação de conhecimentos científicos escolares”.

Na análise que Vygotsky (1995) faz a situação de voluntário social a participação dos componentes dos grupos, quer dizer dos alunos nas atividades, aqui centramos nos GI, corrobora para acelerar as conexões neurais. No entendimento de Flecha (1997), essa é a proposta das Comunidades de Aprendizagem por meio dos GI: reforçar a aceleração da aprendizagem.

Retomando a Flecha (2013), para que ocorram condições concretas de aprendizagem, são necessárias aos professores na sua prática educativa cumprir os sete princípios, entre eles destaca-se os GI, para que ocorra a aprendizagem em pequenos grupos e a mediação do adulto, e o diálogo igualitário entre o próprio grupo.

Outro aspecto a ser considerado, como expõe Flecha (2013), os GI compreendem um conjunto de ações e operações coletivas e cooperativas entre os alunos na atividade pedagógica, evidenciando a dialogicidade entre todos os grupos para resolução de problemas nos pequenos grupos heterogêneos, sendo que conforme a análise de Oliveira (1997), um dos aspectos fundamentais educativos dos GI consiste no que Vygotsky denominou com estágios de desenvolvimento.

Sobre cada um deles, o próprio Vygotsky (2010) descreveu a capacidade das estruturas mentais superiores do aluno em três estágios de desenvolvimento, sendo eles: zona de desenvolvimento real, zona de desenvolvimento proximal e a zona de desenvolvimento potencial; e sua teoria tem consonância com a proposta de Flecha (1997) dos GI, estes que possuem como características principais a formação de GI

heterogêneos.

Rambusch (2006) defende uma prática de desenvolvimento humano estabelecida em ações pedagógicas sociointeracionistas que busquem promover aprendizagem e, também a mudança social. Tal prerrogativa é sustentada pelos eixos centrais das Comunidades de Aprendizagem. "Com base nos pressupostos teóricos de Vygotsky (1987), a autora revela que a teoria e a prática educativa tem sido até os dias atuais, o reconhecimento de que a aprendizagem e o desenvolvimento são inerentemente sociais, quer dizer, todos os aspectos do desenvolvimento são sociais e aparecem em primeiro lugar entre o sujeito e dele com o grupo.

De acordo com Rambusch (2006, p. 155), os alunos são como um conjunto e não como uma coleção de indivíduos. No seu trabalho em sala de aula, a autora defende que a aprendizagem e o desenvolvimento têm maior potencialidade em trabalhos entres os membros dos grupos, na qual cada aluno aprendia de acordo com a zona de desenvolvimento que estava seguido da mediação do outro para auxiliá-lo na resolução de problemas.

Nesta mesma linha de discussão, a tese fundamental da perspectiva sociocultural de Vygotsky (1995) e de seus colaboradores sustenta que o desenvolvimento cognitivo das pessoas está relacionado com o processo de sociointeração com o outro, ele também destaca a sociedade e a cultura. Para ele o desenvolvimento ocorre, primeiramente, em nível interpessoal, quer dizer na interação aluno-aluno e/ou aluno-conhecimento-professor, e em seguida é internalizado. Por isso ele afirma que tudo o que é individual fio, antes social.

Segundo Vygotsky (1996, p.134), "A aprendizagem é um processo fundamentalmente social, produzido em um contexto que extrapola o indivíduo". Essa perspectiva do método dialético, a prática social dos alunos em uma perspectiva sociointeracionista, configura-se como ponto de partida para que eles alcancem níveis mais complexos de aprendizagem, principalmente pelas interações do aluno com o mundo físico e social.

O diálogo com este teórico indica que os GI propostos por Flecha (1997), ao afirmar que a aprendizagem em grupos supera o nível da aprendizagem individual. Sendo assim, os GI, principalmente através das ações educativas sociointeracionistas, contribuem para reforçar e acelerar a aprendizagem dos conteúdos de ensino da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), da disciplina de

matemática, em particular da primeira série do Ensino Médio.

A teoria sociocultural é amplamente aceita nos dias atuais, pois Vygotsky (1996) defende a ideia de que é através da participação em atividades culturais, orientadas por pessoas adultas mais hábeis, propicia que os alunos interiorizem os instrumentos necessários para pensar e se aproximar da resolução de um problema de maneira mais madura do que fariam se estivessem sozinhos. O autor incorpora a ideia de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP).

Na explicação de Vygotsky (1996), na ZDP o aluno pode alcançá-lo mediante a mediação de um adulto (professor). Ele caracterizou a ZDP como sendo a distância entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial. Isto é, a distância entre aquilo que o aluno sabe fazer por si só e aquilo que poderia ser capaz de fazer com a ajuda de uma pessoa mais experiente.

Na acepção de Vygotsky (2010), a Zona de Desenvolvimento Real (ZDR), no que o aluno consegue realizar as atividades propostas por si só, que assegura a mobilização do nível real de desenvolvimento em direção ao nível de desenvolvimento potencial. Desse modo, como postulou Vygotsky (1996), a ZDP expõe como aspecto fundamental do processo de ensino e aprendizagem a perspectiva sociointeracionista do aprender com sujeitos da comunidade.

De acordo com o estudioso (1996, p. 138), “A aprendizagem promove uma série de processos evolutivos internos capazes de operar somente quando o aluno está em interação com outros alunos ou pessoas de seu entorno e em cooperação, respeito e diálogo”. Ele afirma que a ZDP pode ser percorrida no processo de sociointeração, através da intersubjetividade.

Sobre o posicionamento teórico exposto de Vygotsky anteriormente, nas palavras na qual concordamos de Aubert (2008), os GI têm como princípio fundamental a organização da sala de aula em pequenos grupos heterogêneos, visando a aprendizagem, formado por diferentes sujeitos da comunidade escolar e da separação dos alunos nestes grupos.

Para estes teóricos a organização da sala de aula em GI é uma forma de potencializar a aprendizagem e de favorecer o diálogo igualitário entre os alunos.

Diante do exposto dos teóricos supracitados, é convergente a teoria histórico-cultural com as Comunidades de Aprendizagem, porque o ponto de alinhamento está nas interações entre os alunos de forma que todos se ajudem e resolvam, com sucesso, as atividades de Geometria Plana propostas. Nesta proposta pedagógica

de ensino e aprendizagem, com essa organização diferenciada e interativa na sala de aula, as aprendizagens são potencializadas e duplicadas devido a ações pedagógicas sociointeracionistas (AUBERT, 2008).

Nessa mesma vertente de pensamento, Bzuneck e Boruchovitch (2016) afirmam que um dos motivos que promove a motivação para aprender e o interesse nas aulas pelos alunos, consiste nas atividades coletivas, porque o aluno nesta perspectiva ocupa o protagonismo do processo de aprender e o professor exerce o papel da mediação pedagógica.

E, dialogando com estes dois autores, no GI a organização da sala nos pequenos grupos heterogêneos desperta no aluno o interesse para a aprendizagem por meio do diálogo entre os grupos.

Nos trabalhos de Rego (2011) existem cinco aspectos fundamentais na teoria de Vygotsky, sendo elas: na primeira, as funções psicológicas superiores são resultado da interação dialética do homem com o seu meio cultural; na segunda, as funções psicológicas superiores se originam nas relações do indivíduo e seu contexto social; na terceira, o cérebro é dotado de plasticidade; na quarta, as atividades humanas são mediadas por instrumentos e símbolos e na quinta, os processos psicológicos não podem ser resumidos à simples reflexos condicionados.

Dialogando com Aubert (2008) acerca da Zona de Desenvolvimento Real, Proximal e a Potencial propostas por Vygotsky (2000). A ZDR é concebida entre o nível de desenvolvimento real que se costuma determinar através da resolução de problema, em particular de Geometria Plana de forma independente, e o nível de ZDP é caracterizado através da resolução de um problema de Geometria Plana com a mediação de um adulto, geralmente do professor ou de um colega. E para Vygotsky (2000), o nível de ZDP equivale àquilo que ela atingiu a partir da sociointeração com o outro, aqui neste estudo o enfoque foi nos GI de aprendizagem.

Conforme Vygotsky (2000), o nível de Zona de Desenvolvimento Potencial insere o elemento da interação como o fundamento para a aprendizagem do aluno, que depende da mediação, orientação e supervisão de um adulto. Ele afirma que é necessário um processo de mediação social estabelecido nas Comunidades de Aprendizagem por meio dos GI para ocorrer o processo de aprendizagem.

Na acepção de Vygotsky (2000, p. 115), “O aprendizado humano pressupõe uma natureza social específica e um processo através do qual os alunos inserem-se

na vida intelectual daqueles que os cercam”.

Isso significa que nos GI heterogêneos o aluno ocorre a aceleração da aprendizagem, devido a interação entre os grupos de forma afetiva, social e cognitiva, visando desenvolver toda a potencialidade do aluno (FLECHA, 2013).

No posicionamento teórico de Vygotsky (1996), o professor equivale à zona de desenvolvimento potencial e o aluno, no ponto de partida, equivale a zona de desenvolvimento real. Com o aprendizado, em particular de Geometria Plana, mediado pelo docente, o aluno deixará a condição de ZDR e passará para ZDPotencial exatamente igual ao docente, o processo continuamente se renova, tornando-se novamente ZDR e, necessitando novamente a aprendizagem de novos conteúdos curriculares de ensino.

Portanto a ZDPotencial permite o verdadeiro avanço do aluno, porque aquele conhecimento que era caracterizado como ZDProximal hoje, será após a mediação e a aprendizagem a ZDR. (VYGOTSKY, 2000).

O próprio Vygotsky (2010) assinala:

A simples interação não é suficiente para produzir novas mudanças em nível da lógica, pois nem sempre a mediação social alcança novos níveis de aquisição de conhecimento. Duas pessoas podem estar conversando, sem necessariamente modificarem seu nível de aprendizado. Se o nível mental das duas forem o mesmo. O nível de desenvolvimento das estruturas mentais superiores somente pode ser determinado se forem revelados os seus dois níveis diferentes: o nível de desenvolvimento real e a zona de desenvolvimento proximal (VYGOTSKY, 2010, p. 113).

Na mesma esteira de pensamento, Vygotsky (2008) defende que na interação social existe aprendizado sendo realizado de maneira operativa e automática. Segundo este autor, ocorre a aprendizagem, mas é menos complexo pois não atinge o nível abstrato do processo da escrita. Valoriza-se muito mais a aprendizagem dialógica, que também é defendida por Flecha (1997).

Este processo é assegurado nos GI em que cada um dos membros expõe seus conhecimentos e dúvidas e, o próprio grupo através de alunos em níveis diferentes da ZDR e ZDP, buscam novos conhecimentos para atingir a ZDPotencial. Em, tal processo, conforme apontam Aubert, Flecha e Garcia (2008), as atividades mediadas por GI promove a construção do ensino significativo através da aceleração da aprendizagem.

Na exposição teórica de Rodrigues (2010) acerca das Comunidades de Aprendizagem, a autora também ressalta que os GI corroboram por uma educação

dialógica, tomando como aporte teórico os pressupostos de Freire (2017), que também defendia um ensino na qual o aluno ocupava o papel de protagonista da aula.

Na visão de Rodrigues (2010, p. 03), “Os grupos interativos constituem uma forma de organização da sala de aula dentro de uma comunidade de aprendizagem”.

Parafraseando a autora, os GI propiciam no processo de ensino e aprendizagem o desenvolvimento da autonomia dos alunos para expor seus conhecimentos entre os pares, e o professor, cabendo aos alunos o protagonismo da aula junto com a mediação com os demais sujeitos do grupo. A finalidade do GI é para diversificar e intensificar fontes de conhecimento e aumentar a interação entre aluno-aluno e aluno-conhecimento-professor.

Outra tendência observada nesta proposta dos GI em relação ao papel do professor no pensamento de Vygotsky (2010), na qual alinhamos nosso pensamento, o docente é tido como principal responsável pela ampliação dos conhecimentos dos alunos, atuando na mediação das ações pedagógicas em sala de aula.

Na afirmativa de Rodrigues (2010) acerca de Comunidade de Aprendizagem, a autora destaca sete princípios, são eles: dialógico igualitário (aprendizagem dialógica), inteligência cultural, transformação, dimensão instrumental, criação de sentidos, solidariedade e igualdade de diferença. Na sua concepção, há imbricações entre estes princípios que visam a aceleração da aprendizagem. Aqui neste estudo o enfoque é no conteúdo Geometria Plana do Ensino Médio.

A própria autora destaca o primeiro princípio recorrendo a teoria histórico-cultural de Vygotsky (2008) no que se refere a argumentação entre os alunos, que promove a aprendizagem por meio da interação social.

Compartilhamos das ideias que Aubert, Flecha e Garcia (2008) quando afirmam que os GI se localizam dentro da concepção comunicativa que alocam a aprendizagem dialógica de educação e ainda afirmam a maior participação e interesse dos alunos para aprender.

De acordo com Ferreira (2017), dois teóricos influenciaram significativamente o processo de construção do conhecimento na escola. Assim as grandes referências são piagetianas e Vygotskyanas. Nesta pesquisa vamos nos ater às contribuições de Vygotsky que julgamos corroborar para melhor entendimento do objetivo da

investigação.

Segundo a autora citada anteriormente, Vygotsky teve importância primordial para a Educação Básica, primeiramente ao explicar o processo da construção dos conceitos científicos nas funções mentais superiores dos sujeitos que emergem de processos sociais.

Ainda para a autora, Vygotsky (2010), o psicólogo, demonstra com precisão que os processos sociais e psicológicos são artefatos sociais e culturais, que medeiam a interação entre os sujeitos. Essa perspectiva metodológica conflui com a estratégia proposta nos GI, uma vez que as interações aluno-aluno e aluno-conhecimento-professor são bastante intensificadas.

Na perspectiva teórica de Vygotsky (2008) encontra-se embasamento para os GI, porque segundo o autor, na sala de aula ocorre o desenvolvimento da linguagem com um dos principais artefatos sociais e culturais que fazem parte da interação no processo de ensino e aprendizagem, atuando como mecanismo facilitador da aquisição do aluno dominar a linguagem matemática.

Segundo o posicionamento deste teórico supracitado (2008 p.11), “A interação social não se difere apenas pela comunicação entre o professor e o aluno, mas também pelo ambiente em que a comunicação ocorre na sala de aula”.

Parafraseando o teórico citado, nesse sentido, os GI proporcionam um ambiente que tem como estrutura uma nova organização da sala de aula em pequenos grupos de aprendizagem que favorecem o processo de aprendizagem dos mais diversos conteúdos curriculares. Para os conteúdos de Geometria Plana, essa situação tem sido observada nos alunos da 1ª série do Ensino Médio, pois ao proporcionar como prática educativa a organização da sala de aula em pequenos grupos heterogêneos que potencializam a interação social de tal forma que o ambiente de aprendizagem facilita a comunicação para resolução de problemas matemáticos propostos pela professora.

Na visão de Lobman (2015), o pressuposto da teoria histórico-cultural é embasado em como os sujeitos constroem as funções psicológicas superiores por meio da apropriação humana, que tem implicações no processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Ainda na perspectiva teórica deste autor, um dos aspectos fundamentais desta teoria consiste no sujeito professor atuar como mediador do processo de ensino e aprendizagem, no caso dos GI a figura do professor consiste em apresentar os conteúdos de ensino e, após, organizar os GI

para favorecer a aprendizagem sociointerativa entre os alunos e deles com o professor.

Parafrazeando as ideias de Vygotsky (2010), o processo de aprendizagem do aluno está intrinsecamente relacionado a premissa do sócio – interação estabelecida na sala de aula; e, na proposta dos GI conforme defende com propriedade Bianchi (2016) em consonância com o Vygotsky (2004), destaca-se que no momento de diálogo em pequenos grupos entre alunos e outros atores educacionais que os conceitos científicos matemáticos são (re) construídos com a participação de cada educando.

Na afirmativa deste autor (2001), embasado dentro da abordagem psicológica, o desenvolvimento e a aprendizagem são diferentes, porém articulados entre si, em uma relação dialética, quer dizer a interação social tem papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem. Nos GI tal relação é estabelecida com a organização da sala de aula em pequenos grupos de aprendizagem.

Sobre essa questão entendemos, diante da prática educativa em Educação Matemática, que as interações entre os alunos favorecem a aprendizagem devido a relação dialética entre os atores educacionais.

A relação dialética na visão de Smargiassi (2018) é a abordagem dialética da educação na qual vem sendo o eixo central da prática educativa deste estudo, tem como pressuposto a educação em sua totalidade, a articulação entre teoria-prática, sujeito-sociedade. Ainda nas palavras do próprio autor, a educação dialética fundamenta-se na reciprocidade, na troca de saberes entre os sujeitos e depois proporciona o debate entre estes afim de promover um novo conhecimento. E, na proposta dos GI, os alunos são os atores protagonistas da educação matemática, porque eles possuem momentos para troca de conhecimentos e de discussões.

Na exposição teórica de Vygotsky (2001, p. 3), “Uma boa aprendizagem é aquela que se adianta e conduz o desenvolvimento”. É nesta perspectiva Vygotskyana, que a aprendizagem, por meio da teoria sociointeracionista, promove a aceleração da aprendizagem, que é um dos pilares dos princípios teóricos dos GI defendidos por Bianchi (2016).

Ainda de acordo com Vygotsky (1998), de forma brilhante fornece subsídios teóricos sobre a aprendizagem dos alunos baseado nas formas sociointeracionista de aprendizagem e a proposta central desta dissertação está alocada nos aportes

teóricos deste autor.

De acordo com Lobaman (2016) e Ferreira (2017), ele postulou para o processo de ensino e aprendizagem a teoria da zona de desenvolvimento do aluno, na qual explicitaremos cada uma delas em consonância com os GI. Apoiada na teoria Vygotskyana a autora enfatiza o papel do ambiente no desenvolvimento das estruturas mentais superiores dos alunos e por meio das interações sociais no meio ambiente, sendo a escola um espaço social na qual os alunos estão em processo constante de interação entre si, o que contribui significativamente para ampliar o conhecimento e facilitar sua aprendizagem por meio de suas interações com os alunos em estágio (zona) de desenvolvimento diferente.

Para o próprio Vygotsky (2010) a zona de desenvolvimento proximal é a matriz dos GI de aprendizagem onde ocorre o processo de interação entre alunos em níveis de aprendizagens diferentes e uns ajudam aos outros no processo de aprendizagem, e o professor atua no processo educativo como mediador dessa aprendizagem.

Conforme Coelho e Pisoni (2012) e Jacques (2015), embasados nos escritos de Vygotsky (1984), a escola se torna importante a partir do momento que no contexto escolar o professor tem a intencionalidade de propor na sua prática educativa um ensino sistematizado por meio de atividades diferenciadas, visando promover avanços no desenvolvimento intelectual do aluno e estimular suas potencialidades. Sendo assim a utilização dos GI como uma prática educativa tem respaldo na teoria histórico-cultural.

Dialogando com as autoras, a proposição deste estudo foi acelerar a aprendizagem dos conteúdos de Geometria Plana por meio de GI, na qual o ambiente de aprendizagem é sustentado nesta perspectiva teórica histórico-cultural da atividade humana.

Na afirmativa de Freitas (2001), referendada na perspectiva teórica de Vygotsky, explica que a zona de desenvolvimento potencial (ZDP) é caracterizada como o estágio que ainda não foi atingido, porém tem probabilidade para alcançar com mediação do outro, podendo esse outro ser um adulto (o professor) ou um colega de classe.

A acepção teórica de Flecha (1997;2013) dialoga com a teoria histórico-cultural ao defender o uso dos GI como meio para viabilizar a aprendizagem dos alunos, porque promove a troca de saberes entre os alunos, além de aumentar o

interesse dos mesmos para a aprendizagem.

Na vertente teórica de Vygotsky (1984), valorizou-se muito o papel do professor na construção do novo conhecimento, porque é ele que deve propor atividades para o aluno conseguir novos conhecimentos, ele precisamente atribuiu ao professor a função da mediação do processo de ensino e aprendizagem, quer dizer no auxílio ao aluno na construção dos novos conhecimentos e uma das metodologias defendidas pela perspectiva sócio interacionista, está na interação social entre os alunos na sala de aula, em que uns ajudam àqueles que não dominam o conteúdo de ensino proposto pelo professor.

Sobre a Zona de Desenvolvimento Real (ZDR), para Jacques (2015) a teoria de Vygotsky mostra que é o desenvolvimento real consolidado pelo aluno, de forma que o mesmo é capaz de realizar a atividade a partir do seu conhecimento construído, sendo assim a ZDR é dinâmica.

As ideias de originais de 1931 de Vygotsky (2008) sobre a zona de desenvolvimento proximal, como sendo a distância entre o nível de desenvolvimento real (ZDR), que é determinado por problemas que o indivíduo soluciona, independentemente, sem ajuda e o nível de desenvolvimento potencial, que é determinado através da resolução de problemas em atividades sociointeracionistas entre alunos.

Na colocação de Vygotsky, o desenvolvimento proximal supõe a participação e a interação com o outro no processo de ensino e aprendizagem, porque ocorrem processos de construção do conhecimento a partir da interação entre os alunos ou adultos.

No paradigma da ZDR o aluno assume o papel de sujeito ativo na construção do conhecimento, porque o aluno nessa concepção é um sujeito interativo que elabora e reelabora conhecimentos sobre objetos em processos mediados pelo outro, num processo dialógico, através da relação sujeito – sujeito – objeto, tendo como gênese central as interações ocorridas em sala de aula entre os alunos (GOES, 1997).

Ainda na concepção de Goes (1997), as proposições sobre o conceito da ZDP são fundamentais para o fortalecimento das relações interpessoais para a construção das funções mentais superiores

Sobre a ZDP, os escritos de Jacques (2015) e Carvalho (2017), são amplamente ancorados nos aportes teóricos de Vygotsky (2010). Segundo elas,

para o autor o bom ensino é aquele que se adianta ao desenvolvimento da formação científica do aluno pela construção constante dos conceitos científicos, sendo a escola o espaço social para apropriação dos conceitos científicos matemáticos. Na assertiva de Vygotsky (2010) a sala de aula é heterogênea, ou seja, há alunos em níveis de desenvolvimento real e na zona de desenvolvimento proximal e, para ele o processo de aprendizagem se concebe na relação com o outro.

Cabe destacar, diante da afirmativa anterior, que compete ao professor promover práticas educativas que permitem a aceleração da aprendizagem e do desenvolvimento das capacidades cognitivas do aluno, a utilização dos alunos em pequenos grupos em consonância com a ZDP visando promover a aprendizagem de todos os alunos.

Conforme a exposição teórica de Vygotsky (2010) e Prestes (2010) explicitam que as ações colaborativas são necessárias e fundamentais na perspectiva teórica da ZDP, porque há necessidade da presença de adultos, alunos, adolescentes, os quais possuem níveis potenciais diferentes e nos GI têm a heterogeneidade como característica principal.

Ainda conforme os teóricos citados, na ZDP é estabelecida uma relação dialógica entre os alunos que se ajudam na resolução das atividades propostas pelo docente. O mesmo processo é defendido na fundamentação teórica dos GI, ao propor pequenos grupos para a realização de atividades sociointeracionistas.

2.3 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E OS GRUPOS INTERATIVOS

De acordo com Sadovky (2007), manter o interesse, a motivação e a aprendizagem dos alunos têm se tornando um dos atuais desafios para o ensino de matemática na educação básica brasileira devido aos dados revelados em 2018 pelo SAEB, do baixo nível de proficiência em matemática.

Concordando com os autores, a partir deste atual quadro, o professor de matemática precisa promover ações educativas, assim como afirma Bzuneck e Boruchovicht (2016), que despertem no aluno o desejo para aprender os conteúdos de matemática, além de dar novo significado à sala de aula como espaço de solidariedade, diálogo igualitário, amizade, socialização e aprendizagem dialógica entre os alunos por meio da troca de saberes.

Parilha e Danils (2004) propõem para efetivação da aprendizagem

significativa nas aulas de matemática defendendo a proposta de Flecha (1997) das Comunidades de Aprendizagem, porque nesta perspectiva, todos os alunos além da participação efetiva e tomada de decisões à resolução de problemas em que todos os componentes dos GI compartilham as decisões tomadas; e são responsáveis pelo seu próprio processo de ensino e aprendizagem, deslocando a figura do professor de protagonista central da aula.

De acordo com a Community of Research on Excellence for All (2017), nas aulas de matemática o uso dos GI heterogêneos é baseado nos pressupostos fornecidos pela comunidade científica e é uma forma de organização da sala de aula que contrasta com a prática atual da sala de aula, de várias escolas e nos diferentes níveis de escolaridade (CREA,2017).

A própria comunidade científica internacional identificou há muito tempo que este tipo de organização da sala de aula maximiza a aprendizagem de todos alunos. Nesta perspectiva, o objetivo principal é oferecer oportunidades iguais a todos alunos, tendo o professor como mediador da aprendizagem. Descrevem Fiorentini e Lorenzato (2012) e Bicudo (2018) e D'Ambrósio (2012) que a sala de aula é heterogênea em termos dos saberes matemáticos dos alunos, porque têm diferentes níveis de aprendizagem, dificuldade e apenas um professor para orientação de todo trabalho pedagógico.

Os referidos estudiosos da educação matemática são referência nacional e consideram que o alunado brasileiro têm mostrado domínio insatisfatório dos conhecimentos matemáticos, conforme dados divulgados pelo SAEB 2018.

Ainda para estes pesquisadores da Educação Matemática brasileira, as pesquisas apresentadas nos eventos da área mostram que o professor de matemática sozinho tem apresentado dificuldade principalmente, no Ensino Médio com cerca de 40 a 45 alunos em sala de aula. Um dos motivos apontados por estes pesquisadores é o tipo de organização da sala de aula em fileiras, que não permite a interação entre alunos, e principalmente daqueles que têm mais dificuldades de aprender o conteúdo de ensino proposto.

Retomando a Aubert, Flecha e Garcia (2008), uma das propostas para superação do atual quadro da Educação Matemática brasileira, tem sido a utilização dos GI heterogêneos para assegurar a aprendizagem a todos.

Figura 2 – Grupos Interativos Heterogêneos



Fonte: Dados da autora, 2018.

Conforme descrito por Flecha (2013), observa-se na Figura 02 a organização da sala de aula dentro da proposta dos GI, na qual os componentes de cada grupo são desafiados à resolução das atividades propostas pela professora. O autor coloca que esta organização da sala de aula, favorece a aprendizagem dialógica entre os componentes do grupo, ainda se destaca que os voluntários desempenham o papel de colaborar na organização dos grupos.

Parafraseando Flecha (2013), os GI na aula de matemática são uma das formas de concretizar a inclusão na sala de aula. As ações pedagógicas nesta vertente de Comunidades de Aprendizagem corroboram para multiplicar as interações entre os alunos e com os adultos.

Flecha (2013) ensina que utilizar os GI na Educação Matemática encoraja os alunos entre eles a fazerem intervenções, porque entre eles ocorre o diálogo igualitário e a troca de conhecimentos matemáticos. O próprio autor esclarece que no uso dos GI o professor ocupa o papel de mediação pedagógica, exigindo deste o domínio conceitual acerca do conteúdo de ensino e, principalmente, o conhecimento teórico do que seja os GI (FIGURA 02), suas características e o seu papel na mediação pedagógica, bem como dos demais componentes dos GI.

Figura 3 – Mediação pedagógica da professora nos Grupos Interativos.



Fonte: Dados da autora, 2018.

Conforme a Figura 03, nos GI o professor ocupa o papel da mediação da aprendizagem, realizando observações dos voluntários e sanando as dúvidas de cada grupo.

O estudo de Bianchi (2016) aponta que no processo de ensino e aprendizagem na Educação Matemática, por meio dos GI, o impacto dos GI no ensino e na aprendizagem têm mostrado melhores resultados por inúmeros motivos dentre eles as interações entre os alunos e com os demais componentes do grupo.

Figura 4 – Interação entre os alunos no Grupos Interativos.



Fonte: Dados da autora, 2018.

A Figura 04 permite observar as assertivas de Aubert (2008). Os alunos ficam mais atentos, a posição frente a frente favorece a comunicação e, portanto, tem apresentado melhor aprendizagem quando realizam atividades que permitem a interação entre si. Essa conformação espacial da sala de aula atende aos pressupostos de Vygotsky (2010), pois favorece a troca de saberes por meio de diferentes níveis de zona de desenvolvimento de cada aluno, na qual os mais avançados auxiliam a aprendizagem dos alunos que estão na zona de desenvolvimento real.

A Educação Matemática na educação básica, por meio da Comunidade de Aprendizagem assim diz Flecha (2013):

A Comunidade de Aprendizagem é um projeto de transformação educacional e social que tem início na escola, mas que se expande para toda a comunidade por meio de sua participação nas decisões e atividades da escola (FLECHA, 2013, p.13).

O próprio autor assevera que no processo de ensino e aprendizagem, por meio dos GI, em particular nas aulas de matemática, que os alunos se sentem responsáveis pela sua aprendizagem. E, conforme o autor explica uma Comunidade de Aprendizagem possibilita o rendimento dos alunos. Ele destaca três aspectos fundamentais que na Educação Matemática corroboram com a aprendizagem dos

conhecimentos matemáticos, sendo eles: a transformação da estrutura e da cultura escolar; a aprendizagem dialógica já anunciada no decorrer do texto e as atuações educativas de êxito, quer dizer colocar os alunos em contextos educativos que facilitam a aprendizagem destes.

De acordo com o Centro de Investigação em Teorias e Práticas de Superação de Desigualdades (CREA,2017), é atestado pela comunidade científica internacional porque em todas as suas etapas são embasadas na teoria histórico-cultural, especificamente nas ações pedagógicas interacionistas permeadas pelo dialógico entre todos os componentes.

Recorrendo a Freire (2017), um dos desafios da escola contemporânea da educação básica brasileira tem sido no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos da Base Nacional Comum Curricular, aqui neste estudo centraliza-se na matemática que é assegurar a dialogicidade entre aluno-aluno e aluno-professor.

Para o CREA (2017), é valorizado entre as sete atuações educativas de êxito a formação dos GI, porque proporciona tanto melhores resultados quanto à melhora da aprendizagem significativa e da interação. E principalmente de proporcionar a presença dos familiares como voluntários dos GI e também de facilitar e incentivar o grupo no cumprimento da resolução de problema no tempo determinado para cada atividade.

A presença dos familiares nos GI, nas atividades propostas de matemática, contribui para o aumento da presença da família na vida escolar do filho no Ensino Médio, um dos atuais desafios da educação básica brasileira.

Nas palavras de Wels (2005;2006), na Educação Matemática brasileira um dos fracassos têm correlação no modelo de aula tradicional, na qual os professores utilizam, que prioriza a falta de interação dialógica e o aprendizado individual. Contrapondo a esse modelo de ensino tradicional e centrado no professor, ele advoga a favor do diálogo na sala de aula, por meio dos GI, porque para este autor, seguidor das ideias da teoria histórico-cultural, o aluno por excelência aprende na interação com o outro porque o homem é um sujeito social. Este mesmo autor reafirma que a evolução da aprendizagem do aluno, em matemática ou em outras disciplinas tem aceleração da aprendizagem com a presença da família, principalmente nos GI heterogêneos.

Ainda sobre essa discussão, parafraseando Vila e Callejo (2006), a Educação Matemática tendo na formação dos GI, à participação dos familiares, aumenta o

interesse dos alunos para as aulas e potencializa a aprendizagem de todos e, ainda descentraliza a figura do professor como detentor do saber. Nesta perspectiva, ele ocupa o papel da mediação pedagógica e da orientação de todos os grupos para a resolução dos problemas propostos.

Na afirmativa de Flecha (2013) associando a Educação Matemática com os GI, o mesmo afirma a potencialidade da aceleração da assimilação do aluno dos conteúdos curriculares matemáticos propostos. Aqui neste estudo propusemos a Geometria Plana. Para este autor, os GI promovem a aprendizagem dialógica entre os grupos e, também propiciam a concepção comunicativa de aprendizagem, esse defende que os alunos aprendem a partir das interações com outras pessoas. Para ele, na concepção comunicativa entre os estudantes nos GI, estes têm maiores oportunidades de dialogar e aprender com o colega dentro de uma linguagem matemática que eles compreendem, facilitando assim, o ensino significativo.

Elboj (2002) afirma que os GI na Educação Matemática, partem-se do princípio na qual acreditamos que todos alunos têm potencialidade para aprender essa ciência. Ele ainda afirma que todos alunos têm capacidades para o aprendizado da matemática que precisam ser fomentadas, buscando as melhores interações para que se desenvolvam, sendo uma delas os GI, que tem como objetivo desenvolver as operações cognitivas fundamentais, a saber: a memória, a atenção e o raciocínio para resolução de problemas matemáticos.

A Educação Matemática e seu ensino na perspectiva dos GI propostos por Flecha propõe um ensino alinhado ao pensamento de Freire (2017, p.132), onde “O professor deve ter disponibilidade para o diálogo com os alunos ouvindo-os expor seus saberes”.

Assim, entendemos a consonância no que se refere a aprendizagem dialógica defendida por teóricos que partilham de um ensino dentro da corrente sociointeracionista, que tem como essência o protagonismo do aluno no processo de ensinar e aprender, em constante diálogo igualitário dentro dos GI.

No atual cenário da educação brasileira, no que se refere à Educação Matemática, os indicadores de larga escala do MEC tem revelado resultados insatisfatórios nesta disciplina, de forma geral, em todos os níveis e modalidades de ensino.

De acordo com Fiorentini e Lorenzato (2012) e D'Ambrósio (2016), a escola e em particular o professor de matemática, deve repensar a sua prática educativa,

principalmente revisitar como tem sido a ação educativa, bem como as metodologias e estratégias educativas, objetivando a promoção da aprendizagem de todos os alunos.

Autores como Porlan (1995) anunciam que em uma aula de matemática o sucesso do processo de ensino e aprendizagem depende das interações sociais efetivadas em sala de aula e das estratégias de ensino promovidas pelo professor, este assume o papel da mediação da aprendizagem dos alunos.

De modo geral, como afirma Kenway (1991), no Brasil apesar de pesquisas avançadas pelos pesquisadores da Educação Matemática e de estudos consolidados apresentados sobre as tendências atuais desta ciência na sala de aula têm sido em descompasso, reforçando de forma significativa para a proficiência insatisfatória do aluno brasileiro em matemática.

As Orientações Curriculares Nacionais para área de Matemática e suas Tecnologias (2006) estabelecem como sendo atribuição do professor mudanças nas práticas de ensino de Matemática para promover a aquisição dos alunos das competências básicas, ainda é ressaltado neste documento a importância do desempenho e do papel ativo do aluno na construção do conhecimento (BRASIL, 2006).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais, produzidos por pesquisadores da área de Educação Matemática, atribuem ao professor o papel de mediador entre o conhecimento matemático e, aluno sendo seu papel organizador da aprendizagem, estimulando a cooperação por meio de ações pedagógicas interacionistas (BRASIL, 1997).

Na indicação de Carneiro (1999) é necessário repensar a nova reorganização curricular dos cursos de licenciatura em matemática, mostrando que o fracasso dos alunos tem implicações na formação inicial, que ainda prevalece com práticas tradicionais, estas que são refletidas na prática educativa em sala de aula.

De acordo com Flecha (1997), no ensino dos conteúdos curriculares por meio dos GI, nas Comunidades de Aprendizagem, o princípio do diálogo igualitário concebe aos alunos as interações discursivas, em particular sobre Geometria Plana dentro dos pequenos grupos.

Segundo Vila e Callejo (2006), a proposta de GI para o estudo de Geometria Plana, ou de outro conteúdo selecionado pelo professor, favorece uma aprendizagem matemática para o desenvolvimento do pensamento lógico-

matemático bem como, pensar e discutir em grupo e da tomada de decisão coletiva acerca das atividades propostas pelo professor.

Ainda conforme estes autores, o processo de ensino e aprendizagem na disciplina de matemática, por meio dos GI contribui para o aluno ler, interpretar, dialogar, ouvir, compartilhar ideias e socializar. Neste sentido, o processo de ensino e aprendizagem de Geometria Plana no Ensino Médio, por meio dos GI, no ensino de matemática, favorece os princípios da aprendizagem dialógica (MELLO; BRAGA E GABASSA, 2012).

É destacado por Vila e Callejo (2006) que as atividades de matemática dentro do paradigma dos GI devem ocorrer dentro de um clima respeitoso, de confiança, de solidariedade e do diálogo igualitário entre todos os componentes.

De acordo com Ferreira (2017), os GI apresentam potencialidade para o ensino e aprendizagem dos conteúdos de ensino de matemática, em particular de Geometria Plana, porque conforme a base teórica dos GI postulados por Ramon Flecha (1997), o pressuposto teórico fundamental configura-se na aprendizagem dialógica entre os alunos organizados em pequenos grupos heterogêneos e em estágios de desenvolvimento entre a ZDR e ZDP, tendo a mediação do professor e dos demais atores educacionais presentes em cada grupo, que segundo Aubert (2008), por meio das interações articuladas, ocorre o melhor aprendizado dos alunos. O autor destaca que essas interações não são apenas com o professor em sala de aula, mas com a família e responsáveis e com outras pessoas adultas da comunidade.

Na exposição teórica de Elboj (2002) e Ferreira (2017), os GI na Educação Matemática valorizam os argumentos de todos os alunos e a aprendizagem dependerá da participação ativa de toda comunidade educativa. Sendo assim, a responsabilidade pela promoção da aprendizagem é de todos, professor de matemática e demais das disciplinas, familiares e comunidade.

Ainda para as autoras, ao abordar o tema GI, nos remetemos diretamente ao assunto das palavras grupo e interação. No que se refere ao ensino e aprendizagem de Geometria Plana nos GI, ocorrem reunião de pessoas discutindo o conteúdo de ensino e resolvendo as atividades propostas, não exatamente conforme está no livro didático ou na fala do professor, mas sim pela interação dialógica entre os sujeitos (ELBOJ,2002; FERREIRA,2017).

Segundo Mello (2016), os GI propõem a aceleração da aprendizagem, o

professor mediador dos grupos deve propor atividades desafiadoras para todos os alunos, inclusive para aqueles com maiores lacunas de aprendizagem em matemática. Ainda para este mesmo autor, a partir dos GI para resolução de problemas matemáticos, o professor crítico e reflexivo começa a ter uma nova concepção de ensino e de aprendizagem e como observador de todos os GI, o seu olhar para os alunos como sujeitos capazes de aprender matemática.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

3.1 DELINEAMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA

A presente pesquisa se enquadra no método qualitativo, com características do paradigma de estudo descritivo, pois tem como proposição aprofundar na descrição de uma determinada realidade escolar, em particular da matemática.

Seguindo as recomendações de Trivínos (2017), este tipo de pesquisa exige do pesquisador rigor científico de investigação. Ainda na colocação do autor à finalidade dos estudos descritivos são conhecer uma realidade com aprofundamento e seus principais problemas e suas implicações para a educação e, principalmente na sua preocupação acerca dos problemas educacionais. Em relação a este tipo de investigação definimos que o objeto de estudo, aqui nesta dissertação foi focado no uso dos GI no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de matemática na 1ª série do Ensino Médio.

No entendimento de Trivínos (2017), em consonância com Gil (2014), trata-se de um estudo de abordagem qualitativa, que se atém ao processo e não simplesmente com o produto e os resultados expressos. Estes autores afirmam que nesta abordagem de pesquisa o foco consiste em analisar os dados individualmente de um contexto educacional, tendo como lócus o ambiente natural como fonte direta dos dados e o pesquisador como instrumento-chave.

No posicionamento desses teóricos, a abordagem de pesquisa não há preocupação em dados estatísticos e sim em elucidar os problemas educacionais restritos àquela realidade, que não pode generalizar-se com outras realidades educacionais. Porém, em seus escritos recentes, Trivínos (2017) recomenda o uso de dados numéricos, pois estes contribuem para maior compreensão dos dados coletados. Aqui neste estudo seguiremos a sua recomendação para a apresentação dos resultados e análise dos dados coletados a fim de se auferir maior confiabilidade para à pesquisa.

Em relação aos procedimentos, o estudo enquadra-se dentro da pesquisa-ação na qual seguiram-se as orientações de Thiollent (2011), sendo elas: a) A participação efetiva do pesquisador e dos participantes em todas as etapas da pesquisa e principalmente da sua ação de levar a comunidade escolar a proposta de

pesquisa; b) Planejar todas as suas etapas; c) Avaliar os conhecimentos adquiridos no final de cada atividade proposta; d) Promover avaliações e atividades das aprendizagens adquiridas a partir da pesquisa proposta; e) Dialogar com os alunos acerca dos novos conhecimentos adquiridos por meio da pesquisa.

A pesquisa foi realizada em uma turma da 1ª série do Ensino Médio, com 25 alunos. A escolha desta turma foi devido ao rendimento insatisfatório destes alunos nos dois primeiros trimestres letivos, na disciplina de matemática, associando-se aos problemas de indisciplina.

Sobre o desenvolvimento da pesquisa, o conteúdo de ensino proposto foi de Geometria Plana aplicado em 24 aulas, sendo cada uma delas de 50 minutos, que se encontram detalhadas no Apêndice A. Dentre estas, foram aplicados três GI, sendo cada um deles em duas aulas geminadas. Os alunos foram agrupados em 5 grupos de 5 integrantes cada, o tempo para resolução de cada atividade variou entre 15 a 20 minutos.

Cada grupo dispôs de um voluntário que acompanhou o trabalho, cujo papel era incentivar a participação de todos e favorecer a troca de ideias, pois uma base filosófica dos GI está calcada na aprendizagem dialógica. Ao mudar a atividade proposta, o voluntário também mudou de grupo. Assim, ao final de 1 hora e 40 minutos, os grupos resolveram 5 atividades e os voluntários, que foram, pais, ex-alunos, estagiários, funcionários da escola e outros professores, passaram por todos eles.

Em relação a caracterização geral do ambiente de pesquisa de campo, a mesma realizou-se entre os meses de outubro a dezembro de 2018, em uma escola localizada no município de Vitória-ES, sendo de organização de tempo integral, que atende a etapa final da educação básica. Possui 11 turmas, um quantitativo de 300 alunos matriculados e de 24 professores, sendo 100% em situação funcional efetiva.

Em relação ao perfil socioeconômico, os alunos são oriundos de escolas públicas e privadas de vários bairros da Grande Vitória e vem de lares com renda mensal entre um a dez salários mínimos. Os responsáveis são trabalhadores de empresas, servidores públicos, trabalhadores autônomos e informais, além de um percentual em situação de desemprego.

Os GI oportunizam aos alunos a realizarem as atividades em grupos e, ainda foi objetivado a participação da família. E sobre a família, tem sido um dos desafios atuais, principalmente no Ensino Médio, a participação efetiva dos pais na vida

escolar do filho, principalmente de sua presença no espaço escolar.

Destaca-se como atribuição do docente atuar na mediação do processo de ensino e aprendizagem e ainda desempenhar a função de distribuir os grupos. É sua função neste processo ativo de aprendizagem por pequenos grupos de mediar o conhecimento sobre Geometria Plana para todos os grupos. No final, deve coletar os resultados obtidos através das entrevistas semiestruturadas com os alunos pesquisados para, em seguida, analisar os resultados, à luz da teoria selecionada para sustentar essa temática.

Em relação as técnicas de coletas de dados, recorreremos as entrevistas individuais semiestruturadas para os alunos. Já para os voluntários, foi elaborada uma pergunta aberta que pedia suas opiniões sobre a proposta dos GI, conforme Apêndice C. As respostas foram registradas por escrito e também gravadas em vídeo que foram transcritas e analisadas.

Foram também, utilizados os dados das avaliações institucionais, sendo elas prova trimestral e simulado, e a avaliação externa trimestral do PAEBES TRI. Sobre à avaliação na fase inicial da pesquisa, aplicou-se uma prova objetiva como avaliação diagnóstica. Esta, segundo Hoffmann (2001), visa avaliar o conhecimento prévio do aluno acerca do objeto de estudo, para que o professor possa definir e planejar suas ações educativas a serem realizadas.

Após a coleta dos dados, utilizamos a metodologia qualitativa de análise do conteúdo para interpretação dos dados obtidos, seguindo as orientações da Bardin (2011). Na proposta deste renomado teórico da literatura internacional, compete ao pesquisador interpretar os dados coletados à luz da teoria selecionada no referencial teórico.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As análises estão descritas com base nas perguntas propostas para cada segmento de sujeitos pesquisados.

Iniciamos descrevendo os dados resultantes das perguntas aos alunos, nos diversos aspectos que são elencados a seguir:

a) Nível de satisfação em relação à nova organização espacial nas aulas

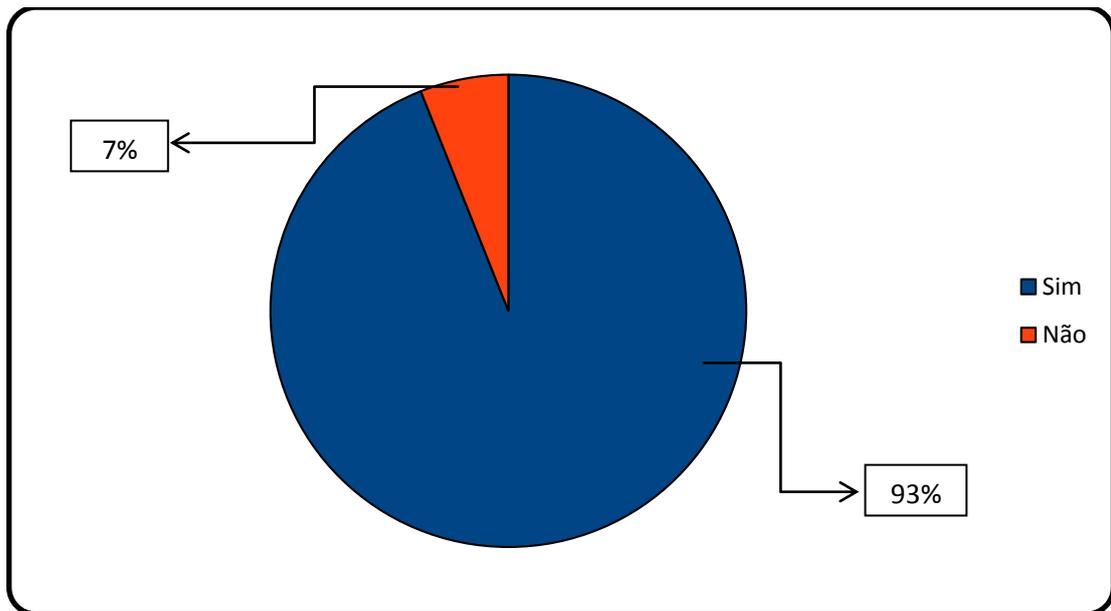
Com relação à organização da sala de aula com os GI (FIGURA 5), os alunos opinaram que esse formato organizacional despertou maior interesse e motivação para a participação em sala de aula. A satisfação foi apontada por mais de 90% desses sujeitos, como destacado no Gráfico 1. Os alunos também relataram que tiveram aceleração da assimilação do conteúdo de ensino proposto e consideraram significativa a interação entre eles, no sentido de que poderiam se auxiliar mutuamente para a resolução dos problemas.

Figura 5 – A organização da sala com Grupos Interativos.



Fonte: Dados da autora, 2018.

Gráfico 1 – Percentual de alunos que gostaram da aula por meio de Grupos Interativos



Fonte: Dados da autora, 2018.

O discurso dos alunos pesquisados condiz com os pressupostos teóricos de Flecha (1997), que propõe os GI como uma estratégia diferenciada de organização da sala de aula em pequenos grupos heterogêneos, tendo como finalidade a aceleração da aprendizagem do conteúdo proposto. De acordo com Flecha (2013), a proposta dos GI coloca o aluno como protagonista da sua própria aprendizagem. Já Vygotsky (2010) diz que mediante o processo de sociointeração entre os alunos em diferentes zonas de desenvolvimento, propicia a aceleração e assimilação da aprendizagem.

Nesta pesquisa ficaram evidenciadas as ideias defendidas por Bzuneck e Boruchovitch (2016) de que para a aprendizagem é fundamental o aluno despertar interesses para aprender e a proposta dos GI promoveu aos alunos, nos pequenos grupos discutirem e reelaborarem seus conhecimentos matemáticos, por meio dos diálogos igualitários sobre o conteúdo de Geometria Plana e, ainda, conforme analisa Flecha (1997), a proposta da Comunidade de Aprendizagem na Educação Matemática promove o questionamento e o debate dentro dos grupos e diante destes questionamentos verifica-se a construção do trabalho cooperativo e colaborativo entre os alunos na construção coletiva para a resolução da atividade proposta.

b) Opiniões dos alunos sobre como os grupos interativos colaboram para a aprendizagem de Geometria Plana

Os resultados coletados e divulgados nos discursos dos alunos, destacam-se as seguintes manifestações:

"Anteriormente somente com a exposição teórica da professora em sala de aula, apresentava dificuldade de aprendizagem dos conteúdos de ensino, isso mudou com o uso dos grupos interativos para o ensino de Geometria Plana" (A₁).

"A aprendizagem foi construída porque pudemos discutir o tema proposto em pequenos grupos e cada componente ajudava o outro que tinha maior dificuldade de construir o domínio acerca da Geometria Plana" (A₂).

"Os debates em grupo possibilitaram a aprendizagem coletiva por meio da sociointeração entre os colegas que explicava de uma linguagem de maior compreensão e dentro do debate igualitário entre todos" (A₃).

"Foi um ensino significativo que promoveu a aprendizagem de forma cooperativa nos grupos interativos, foi percebido o interesse de todos" (A₄).

"Verificamos que nos grupos interativos cada um aluno havia assimilado o conhecimento de Geometria Plana exposto pela professora e com a organização da sala em pequenos grupos heterogêneos, o conhecimento matemático de cada aluno foi socializado e colocado em debate dentro da visão de cada componente e percebemos a alta qualidade de aprendizagem" (A₅).

"Os grupos interativos permitiram a troca de saberes entre os alunos e, vários questionamentos não apresentados à professora entre os alunos mediante o diálogo igualitário foram sanados" (A₆).

"Com a proposta dos grupos interativos tivemos a aprendizagem acelerada porque os alunos entre eles reforçavam o conteúdo de ensino previamente apresentado pela professora" (A₇).

"Verificamos que os alunos que participavam de forma pontual das aulas, com os grupos interativos foi constatado a participação efetiva para resolução das atividades desafiadoras propostas pela docente" (A₈).

"Foi divertido o processo de ensino e aprendizagem por meio de Comunidades de Aprendizagem através dos grupos interativos, porque todos os alunos despertaram interesse e motivação para aprender" (A₉).

"Destacamos que o sucesso da aprendizagem ocorreu devido nos grupos àqueles alunos com maior domínio sobre o conhecimento matemático de geometria colaboraram com os outros que não haviam assimilado o conteúdo de ensino e, tal diálogo foi estabelecido dentro de uma linguagem matemática diferente da professora" (A₁₀).

"Teve aceleração da aprendizagem com todos alunos devido a ajuda mútua entre os componentes dos grupos" (A₁₁).

Verificou-se que todos os alunos responderam que os GI promoveram à aprendizagem acerca de Geometria Plana através da interação entre eles, que além

de aprendizagem, proporcionou a socialização do conhecimento, bem como fortaleceu o elo de coletividade e da importância do trabalho em equipe e do conviver com todos respeitando suas diferenças e limitações.

Nesta análise, as respostas dos alunos convergem com a perspectiva teórica de Flecha (1997), Aubert (2008) e Ferreira (2017). Para estes autores, os GI objetivam-se reforçar a aceleração da aprendizagem e, nos discursos dos alunos, sujeitos deste estudo, a aprendizagem sobre Geometria Plana foi considerada significativa porque propiciou a sociointeração entre eles, pois ocuparam o protagonismo da aula e à professora desempenhou o papel da mediação pedagógica.

Na fala do aluno A₁₁, verificou-se os pressupostos teóricos de Vygotsky (2010), acerca dos estágios de desenvolvimento. Foi constatado que os alunos que se encontravam no estágio de Desenvolvimento Real (ZDR), ao interagir com colegas que estavam em um nível mais avançado, na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) eram ajudados na construção do conhecimento matemático sobre Geometria Plana.

Verificou-se no discurso do aluno A₁₀ e na análise teórica de Mello (2014), Gabassa (2012) e Flecha (2013), que os GI proporcionam o aumento do ritmo de aprendizagem de todos os alunos acerca dos conceitos matemáticos estudados e ainda favorecem a aprendizagem dialógica entre os alunos, dentro do princípio do diálogo igualitário.

Figura 6 – Diálogo dos alunos diante da atividade proposta.



Fonte: Dados da autora, 2018.

c) Relatos sobre o favorecimento da aprendizagem de Geometria Plana com a participação de vários componentes no grupo

Foi constatado nos dados coletados o consenso entre os alunos que a Educação Matemática, em particular o ensino da Geometria Plana, colaborou com a melhoria dos índices de aprendizagem. Sendo assim a sociointeração entre os componentes dos grupos (FIGURA 7) possibilitou não somente a aceleração da aprendizagem, bem como a melhoria da convergência entre a turma. Sobre estes resultados as pesquisas de Flecha (1997) e Ferreira (2017) evidenciaram resultados similares. Sinalizando a importância dos GI no processo de ensino e aprendizagem.

Figura 7 – Interação dos estudantes com a orientação da professora.



Fonte: Dados da autora, 2018.

Verificou-se no discurso dos alunos maior motivação para aprender. Os sujeitos da pesquisa ressaltaram que o contato com os voluntários possibilitou outros aprendizados, pois promoveu a aproximação entre os agentes externos para dentro da escola, em particular na sala de aula, na disciplina de matemática, corroborando para aprendizagem de todos.

Para os alunos entrevistados, as atividades propostas e executadas nos GI proporcionaram maior autoconfiança e interesse para resolução das atividades propostas pela docente. De acordo com eles, os GI permitiram a troca de saberes entre os alunos e demais componentes. Para Rodrigues (2010), esta proposta de ensino colabora para uma maior motivação, interação, socialização, respeito e ajuda

mútua, além de ter sido relatado pelos alunos que foi um processo de ensino e aprendizagem prazeroso e dialógico.

Na análise teórica de Rodrigues (2010), o consenso dos alunos entrevistados acerca dos GI como estratégia para facilitar o processo de ensino e aprendizagem, assinala a potencialidade dessa forma de organização da turma em pequenos grupos heterogêneos e potencializa o ensino e a aprendizagem. Na visão de Bianchi (2016) o discurso dos alunos a favor dos GI está principalmente respaldado no princípio do diálogo igualitário entre estes no qual seus saberes matemáticos sobre o objeto de estudo é valorizado e reconhecido pelos demais componentes do grupo.

Na mesma linha de pensamento teórico, na análise de Mello (2016) e Smargiassi (2018), respaldam as vozes dos alunos ao destacarem que o favorecimento da aprendizagem ocorreu devido a aprendizagem dialógica estabelecida entre eles na resolução das atividades propostas.

A Comunidade Científica Internacional (2017) aponta que os GI, como uma forma de organização da sala de aula em pequenos grupos heterogêneos, têm proporcionado melhores resultados de aprendizagem dos alunos porque permite a interação entre alunos-alunos e aluno-professor-conhecimento. Para Aubert (2008), a aprendizagem dos alunos pesquisados ocorreu porque nos GI os alunos ocupam o papel de protagonismo na sala.

O discurso dos alunos está respaldado com a Teoria Histórica Social defendida por Vygotsky (2010). Para o teórico, os alunos estão em constante desenvolvimento educacional e o processo de ensino e aprendizagem dentro da perspectiva sociointeracional mista possibilita a aprendizagem devido aos alunos em diferentes estágios ou Zona de Desenvolvimento (Real e Proximal), realizarem ajuda mútua visando a aprendizagem dos conteúdos de ensino. A pesquisa de Ferreira (2017) revela resultados similares.

d) Opiniões sobre a mediação da professora nos grupos interativos

Conforme o resultado, 100% dos alunos aprovaram a atuação da professora como mediadora do processo de ensino e aprendizagem, sendo destacado pelos alunos o diálogo efetivado por ela em todos os GI (FIGURA 8). No discurso destes alunos, a professora nos grupos desempenhou a mediação durante todo o processo de ensino e aprendizagem, auxiliando todos os grupos na resolução dos problemas

propostos, principalmente quando o grupo discordava em relação a resolução dos problemas propostos sobre Geometria Plana.

A atuação docente, conforme Vygotsky (2010) e Ferreira (2017), estava alinhada a proposta sociointeracionista na qual a figura do professor consiste em mediar os saberes dos alunos acerca do conhecimento científico. Sendo assim, o aluno assume o papel de protagonista do seu próprio processo de ensino e aprendizagem.

A oportunidade da mediação nos GI tornou as aulas de matemática na turma pesquisada prazerosa, diferente do que ocorria antes da realização dos GI, onde as aulas eram cansativas e desestimuladoras para a docente, visto as dificuldades encontradas para despertar o interesse dos alunos pelo conteúdo. Após a realização dessa prática, com o estabelecimento do diálogo igualitário, a relação entre os alunos, e também com a professora, alcançou uma melhora significativa.

Figura 8 – Mediação da professora na ação pedagógica.



Fonte: Dados da autora, 2018.

Verificou-se nos discursos dos alunos que a apresentação do conteúdo de ensino por meio dos GI promoveu mais interação com a professora, configurando-se como uma experiência prazerosa no processo educativo e, principalmente segundo eles a mediação na prática educativa promoveu aceleração da aprendizagem acerca do conteúdo proposto (FIGURA 9).

Para Vygotsky (2010), a aprendizagem mediada é contemplada nas aulas do conteúdo de ensino objeto da pesquisa. As respostas dos alunos estão alinhadas com sua perspectiva teórica quando o teórico afirma que o professor é figura essencial do saber, por representar um elo intermediário entre o aluno e o conhecimento científico. Ainda, conforme Vygotsky (2010), a mediação do professor no processo de ensino e aprendizagem promove aprendizado e desenvolvimento das estruturas mentais superiores. Na vertente teórica de Flecha (1997) a mediação do professor no processo de ensino e aprendizagem corrobora para aceleração do aprendizado dos alunos. No discurso dos alunos pesquisados verificou resultados similares aos apresentados na teoria de Flecha (1997).

Figura 9 – Mediação da docente na resolução dos problemas de Geometria Plana.



Fonte: Dados da autora, 2018.

e) Ponto de vista dos alunos em relação às aulas de Geometria Plana

Na Figura 10 é possível verificar a interação entre os alunos do grupo, discutindo sobre o problema a ser resolvido.

Figura 10 – Alunos explicitando e discutindo o assunto



Fonte: Dados da autora, 2018.

Analisando os dados coletados à luz da teoria, Villa e Callejo (2006) apontam que os GI constituem em uma nova possibilidade de apresentar o conteúdo de ensino, em particular de Geometria Plana. Para Ferreira (2017), os discursos dos alunos, que seguem descritos abaixo, estão alinhados com os princípios de aprendizagem dialógica, que favorece a aprendizagem destes.

“Eu gostei das aulas porque ocorreu a participação de todos os alunos” (A₁).

“A professora organizou a sala em pequenos grupos” (A₂).

“Eu aprendi com maior facilidade e rapidez o conteúdo” (A₃).

“Mediante aos pequenos grupos interativos, todos os alunos participaram das aulas” (A₄).

“Achei muito legal a participação de membros externos na sala de aula durante o processo de ensino e aprendizagem” (A₅).

“Achei que a aprendizagem foi acelerada” (A₆).

“Gostei muito da presença em cada grupo de um aluno que tenha domínio do conteúdo de ensino de Geometria Plana, este desempenhou o papel de auxiliar os demais componentes do grupo no aprendizado” (A₇).

“Gostei dos pais participando dos grupos interativos, auxiliando principalmente na organização e na aceleração do processo de ensino-aprendizagem” (A₈).

“Melhorou a interação entre a turma com a professora” (A₉).

“Sinceramente aprendi mais a matéria com a explicação dos colegas, numa linguagem mais simples” (A₁₀).

“Nos pequenos grupos interativos tive a oportunidade de dialogar, expor minha opinião e ouvir o colega” (A₁₁).

“Nos conteúdos anteriores, com todos em fileiras, as interações ocorriam de forma pontual entre alunos-alunos e aluno-professora” (A₁₂).

Para Flecha (1997), nos GI ocorrem a participação efetiva através do diálogo igualitário entre todos componentes dos pequenos grupos. Conforme assinalam Bzuneck e Boruchovitch (2016), a proposta dos GI desperta maior interesse e motivação para aprendizagem dos alunos, bem como da interação entre todos os participantes. Rodrigues (2010) dialoga com o discurso dos alunos e ressalta os GI como potencialidade para promover a aceleração da aprendizagem.

f) Sobre a importância da presença dos pais como componentes dos grupos interativos

Constatou-se em 100% dos relatos dos alunos que os pais (FIGURAS 11 e 12) colaboraram primeiramente na organização dos grupos, pois eles não tinham conhecimento acerca de Geometria Plana, o que foi muito importante na participação do processo de ensino e aprendizagem do seu filho.

Verificou-se nos discursos dos alunos que a participação dos pais na atividade de Geometria Plana promoveu maior interação entre família e escola e, segundo o discurso destes alunos, a presença dos respectivos pais na escola ocorreria, prioritariamente na divulgação dos resultados de cada trimestre e nos resultados finais ocorridas no final do ano letivo.

É importante destacarmos que antes da proposta dos GI, quando apenas a professora trabalhava com a turma dividida em grupos, no momento em que era realizada a mediação em um grupo, os demais alunos se dispersavam em conversas paralelas, focando em assuntos diversos, ao invés de realizarem as atividades propostas, desta forma, ao finalizar a aula, dificilmente os alunos entregavam as atividades concluídas.

Com a proposta dos GI, a participação dos voluntários, principalmente dos pais nos grupos, promoveu uma importante contribuição para que o resultado deste estudo fosse alcançado, pois eles atuaram como incentivadores nos grupos e também contribuíram para que os alunos utilizassem o tempo da aula para a produção das atividades propostas, evitando as conversas desnecessárias. Nesse

sentido, houve um avanço, tanto durante o processo de ensino, que se tornou mais leve e agradável, quanto nos resultados da efetiva aprendizagem.

Figura 11 – Participação de pai (voluntário) nos GI



Fonte: Dados da autora, 2018.

Figura 12 – Presença de mãe (voluntária) nos GI



Fonte: Dados da autora, 2018.

Na perspectiva teórica de Mello (2016) e Smargiassi (2018), a proposta dos GI promove a participação dos pais dentro da escola, em particular na sala de aula de matemática no conteúdo aqui tomado para pesquisa. Na exposição teórica de Souza (2017), os GI contribuem para aumentar o quantitativo de pais com participação efetiva da vida escolar dos filhos, alunos do ensino médio, em

atividades pedagógicas propostas pela escola, em particular os GI objeto deste estudo.

Na pesquisa de Wels (2005) foram verificados dados similares ao deste estudo ao elucidar que a presença dos pais nas comunidades de aprendizagem favorece maior democratização da escola, tendo em vista que neste estudo a presença dos pais na sala de aula configurou-se, junto do professor como co-organizador das ações educativas.

g) Em relação a participação dos membros externos (exceto os pais) que compuseram os grupos interativos

Os dados coletados mostram que os alunos aprovaram a Comunidade de Aprendizagem durante o processo de ensino e aprendizagem. Para os alunos, tal proposta configura-se como inovadora na sala de aula. Eles ainda revelaram que no decorrer da Educação Básica ainda não tinham vivenciado a aprendizagem dos conteúdos curriculares através dos GI.

De acordo com o discurso dos alunos, cada componente dos GI desempenhava uma função específica no grupo e notou-se que todos auxiliavam os alunos na resolução das atividades propostas pela professora.

Foi consensual na fala dos alunos que os componentes externos (FIGURA 13) foram fundamentais no incentivo aos alunos para resolução das atividades propostas. Na proposição teórica de Elboj (2002) e Mello (2014), a participação efetiva de todos os envolvidos constituiu-se como elemento fundamental no processo de ensino e aprendizagem, porque está alinhada à aprendizagem dialógica.

Figura 13 – Voluntária incentivando o grupo.



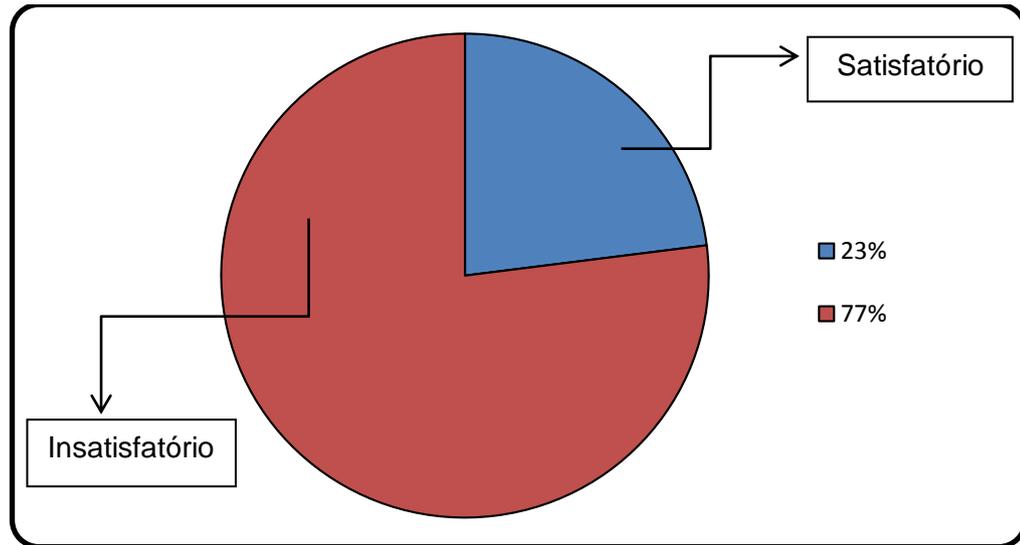
Fonte: Dados da autora, 2018.

Aubert (2008) defende que a participação de variados atores educacionais, por meio de comunidades de aprendizagem, em particular na Educação Matemática, corrobora para uma mudança social e cultural da escola brasileira. E, este estudo sinalizou na mesma direção deste teórico e ainda indicou que a presença de diferentes atores sociais, cada um com saberes diferentes acerca de Geometria Plana, em interação com os alunos promoveu diálogo igualitário, conforme advoga Flecha (1997), além de possibilitar maior dinâmica nas aulas em associação com a aceleração da aprendizagem, um dos princípios norteadores dos GI.

h) Opiniões acerca do aprendizado do conteúdo de Geometria Plana por meio dos grupos interativos e aulas expositivas

Os dados revelaram, de acordo com os discursos de 77% dos alunos, aprendizado insuficiente, conforme ilustra o Gráfico 02, quando a professora apresentou os conteúdos de ensino de Matemática dentro da metodologia da aula expositiva, centrada na sua exposição do conteúdo. E 23% dos alunos apontaram rendimento satisfatório (acima da média).

Gráfico 2 – Opinião dos alunos sobre a aprendizagem nas aulas expositivas.



Fonte: Dados da autora, 2018.

Os resultados coletados e analisados revelam que 97% dos alunos obtiveram rendimento satisfatório (acima de 70% da média escolar) e apenas 3% não se adaptaram a proposta dos GI como organização da sala de aula em pequenos grupos heterogêneos (FIGURA 14), visando o processo de ensino e aprendizagem. Estes alunos afirmaram que sempre aprenderam dentro da proposta tradicional e em atividades em sala de aula de cunho individual. Verificou-se que os 3% obtiveram resultados satisfatórios, acima da média de 70%, porém mostraram-se resistentes à proposta de aprendizagem por meio dos GI.

Figura 14 – Organização da sala em pequenos grupos.



Fonte: Dados da autora, 2018.

Na análise teórica de Flecha (2013), os GI heterogêneos reduzem o fracasso escolar ao promover a aceleração da aprendizagem e Vygotsky (2010) complementa com a teoria dos estágios de desenvolvimento, em que os alunos em níveis mais avançado auxiliam os alunos que estão na Zona de Desenvolvimento Real (ZDR), sendo papel do educador atuar na mediação entre o aluno e o conhecimento científico escolar. Para Bianchi (2016), nos GI os alunos obtiveram maior rendimento porque os pequenos grupos estabeleceram condições favoráveis para a assimilação dos conhecimentos devido a sociointeração entre todos os atores educacionais envolvidos e principalmente do diálogo igualitário entre os componentes do grupo.

Em contrapartida, na proposta de ensino alinhada a corrente pedagógica tradicional, em que a aula é centrada na figura do professor e na excessiva exposição do conteúdo, para Ferreira (2017) tal prática educativa está em descompasso com a pedagogia da autonomia, de formar cidadãos críticos e reflexivos. Na aprendizagem dialógica, conforme Flecha (2013), os alunos são os protagonistas da aula e o professor assume a figura da mediação do conhecimento.

i) Sobre a organização da sala, por meio de grupos interativos, despertar maior interesse para aprendizagem de Geometria Plana

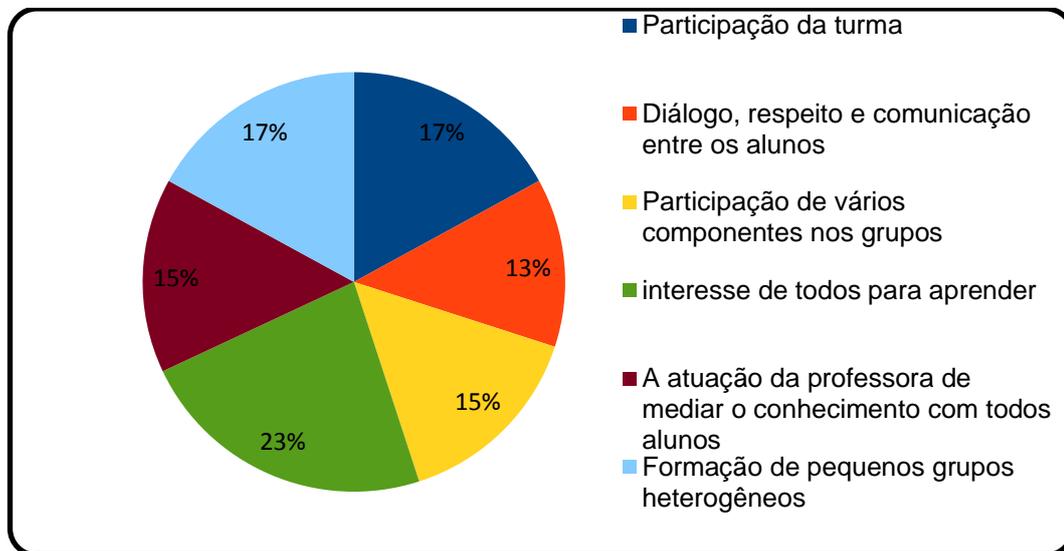
Em relação a essa questão, 100% dos alunos afirmaram positivamente. Nos discursos foram revelados aspectos fundamentais a ocorrência da aceleração da aprendizagem, da organização da sala de aula em pequenos grupos que, segundo eles propiciou o diálogo igualitário; a interação com os colegas e a professora desempenhou o papel de mediar e acompanhar as atividades pedagógicas propostas.

Para Rambusch (2006), os GI proporcionam o desenvolvimento humano, além de potencializarem o ensino e aprendizagem de matemática, através do processo de ações pedagógicas sociointeracionistas. Para Flecha (2013), na Comunidade de Aprendizagem, através dos seus princípios norteadores, a aprendizagem significativa potencializa para a aprendizagem do conteúdo de Geometria Plana mediante aos fatores citados nesta questão.

j) Opiniões sobre os fatores relevantes para a aprendizagem de Geometria Plana, por meio dos grupos interativos

O Gráfico 3, apresentado abaixo, sintetiza as opiniões dos alunos pesquisados sobre os fatores relevantes na aprendizagem de Geometria Plana por meio dos GI.

Gráfico 3 – Fatores influenciadores na aprendizagem de Geometria Plana por meio dos GI



Fonte: Dados da autora, 2018.

Os teóricos Aubert (2008); Flecha (2013); Mello (2014); Branchi (2016) e Ferreira (2017) têm como ponto de congruência que os GI na proposta de ensino e aprendizagem, em particular na Educação de Matemática, apresentam todos os benefícios destacados pelos alunos. Estes entram em consonância acerca da potencialidade do ensino, por meio da Comunidade de Aprendizagem, em particular dos GI, que promovem o ensino significativo, além de assegurarem, conforme assinalado pelos alunos pesquisados, o diálogo igualitário, o respeito, a comunicação entre aluno-aluno e aluno-professor-conhecimento e ainda viabiliza a aceleração da aprendizagem devido a interação de alunos, como aponta Vygotsky (2010).

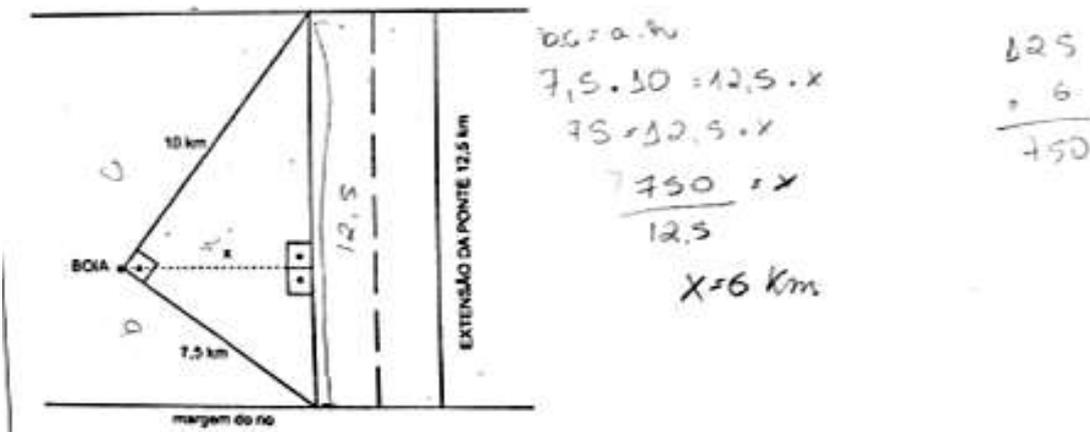
O Apêndice D se configura no Produto Educacional resultante deste estudo e oferta um Guia Didático como subsídio para os professores de Matemática. Assim, propõe ações didáticas com a utilização dos Grupos Interativos.

Essas atividades apresentam um certo grau de dificuldade, de forma a possibilitar a necessidade de discussão entre os alunos e, assim, promover a interação e o diálogo. As atividades propostas possibilitavam diferentes resoluções,

sendo assim, cada aluno podia mostrar a sua maneira de chegar ao resultado solicitado. Nas Figuras 15 e 16 são apresentadas uma mesma atividade, porém respondidas de forma distinta por dois alunos.

Figura 15 – Resposta da atividade proposta pelo aluno 1.

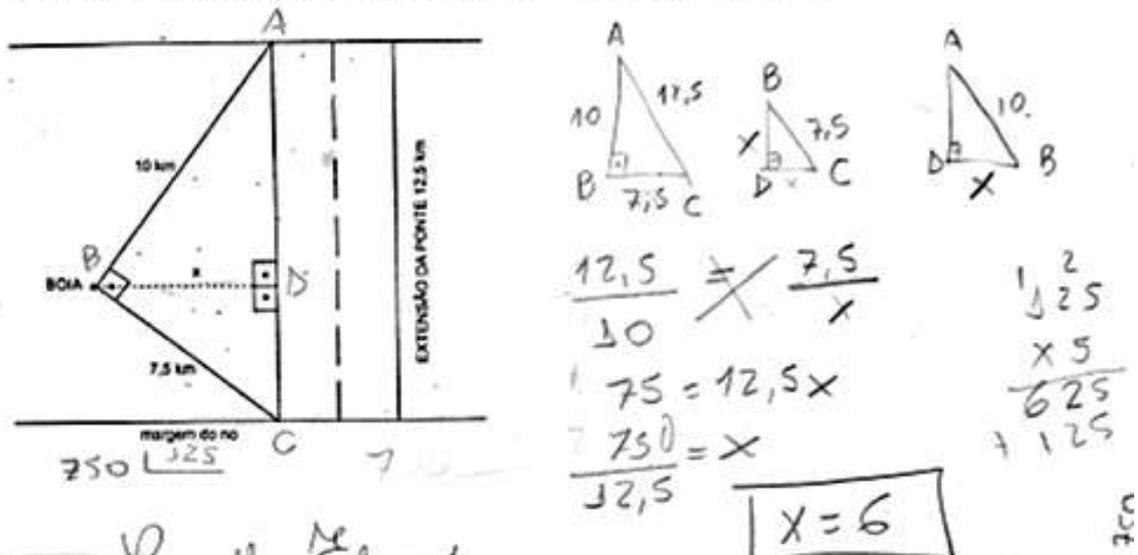
5) Um trecho de um rio será utilizado para provas esportivas de remo e canoagem. Para a sinalização, foi colocada uma boia a uma distância x de uma ponte construída perpendicularmente às margens paralelas desse rio. Essa boia foi colocada a 10 km de uma das extremidades dessa ponte e a 7,5 km da outra extremidade, conforme ilustra a figura abaixo. Qual é a medida, em quilômetros, da distância x entre a boia e a ponte?



Fonte: Dados da autora, 2018.

Figura 16 – Resposta da atividade proposta pelo aluno 2.

5) Um trecho de um rio será utilizado para provas esportivas de remo e canoagem. Para a sinalização, foi colocada uma boia a uma distância x de uma ponte construída perpendicularmente às margens paralelas desse rio. Essa boia foi colocada a 10 km de uma das extremidades dessa ponte e a 7,5 km da outra extremidade, conforme ilustra a figura abaixo. Qual é a medida, em quilômetros, da distância x entre a boia e a ponte?



Fonte: Dados da autora, 2018.

k) Repostas dos voluntários sobre a proposta dos grupos interativos

De acordo com os dados coletados, destacam-se as principais respostas dos voluntários, apresentados a seguir:

"Uma atividade inovadora que poderia ocorrer em maior frequência" (V₁);

"Acompanhar a rotina do processo de ensino e aprendizagem" (V₂);

"Fomentar o trabalho em equipe" (V₃);

"Ensinar e aprender com os alunos no processo de ensino e aprendizagem sobre Geometria Plana" (V₄);

"Verificar uma metodologia ativa de ensino e aprendizagem que propõe aceleração do aprendizado através da interação entre os sujeitos" (V₅);

"O diálogo de forma igualitária entre todos os componentes do grupo interativo" (V₆);

"Revisitar a sala de aula" (V₇).

Esses resultados obtidos se aproximam dos estudos de Flecha (1997), Aubert (2008) e Ferreira (2017) com alunos da Educação Básica, na qual revelaram que 100% dos voluntários dos GI apontam potencialidade da organização da sala de aula em pequenos grupos heterogêneos (FIGURAS 17 e 18), corroborando para acelerar o processo de ensino e aprendizado dos alunos.

Figura 17 – Resposta de voluntário.

Participar do grupo interativo foi uma experiência incrível, pois a aula ficou com a participação de todos os alunos, as ~~discussões~~ discussões proporcionaram uma troca de conhecimento entre os alunos e todos puderam compreender os procedimentos para a resolução dos problemas.

Fonte: Dados da autora, 2018.

Figura 18 – Resposta de voluntária.

Vitória 1º de Novembro de 2018

- A aula interativa, faz jus ao nome, pois propõe aos alunos as discussões, observação e o investimento para a resolução de problemas. Acredito que o contato construído ao longo das aulas, possibilita uma flexibilidade no contato aluno-aluno, uma vez que há um colega com dificuldade, eles vão interagindo e sanando eventuais dúvidas.

Fonte: Dados da autora, 2018.

A partir da análise dos dados pode-se averiguar que os componentes do grupo concordam com a gestão da escola de ensinar dentro da perspectiva participativa. Para Wels (2005), Rodrigues (2010), e Mello (2014), seus estudos também indicam a relevância da família, e de demais membros externos, na vida escolar dos filhos para promoção da aprendizagem dos alunos.

5 CONCLUSÃO

Foi na práxis desta pesquisa e embasada nos teóricos de referência, citados no decorrer do texto, acerca do objeto de estudo, que pode-se concluir a potencialidade dos GI heterogêneos como meio para acelerar o aprendizado dos alunos no conteúdo de ensino de Geometria Plana em uma turma da 1ª série do Ensino Médio.

A pesquisa permitiu mais adentramento na compreensão de que os alunos despertam maior interesse para aprender quando colocados em trabalhos realizados em pequenos grupos heterogêneos, na qual, mediante a sociointeração, se auxiliam na aprendizagem do conteúdo de ensino proposto, aqui delimitamos a Geometria Plana. E conforme os resultados, os alunos obtiveram melhoria no aprendizado através dos GI.

Cabe destacar na práxis desta pesquisa, que o estabelecimento da dialogicidade como fundamento e caminho para a aprendizagem foi determinante na promoção da aceleração do aprendizado dos alunos.

O diálogo igualitário mediado entre todos os componentes dos grupos configurou-se como importante elemento para a resolução dos problemas propostos nesta pesquisa. E o acompanhamento do processo educativo do aprendizado dos alunos mostrou que a interação entre aluno-professor nas aulas de Matemática corrobora, significativamente, para sanar as dúvidas dos alunos, principalmente em relação aos conceitos e compreensão dos enunciados das atividades propostas aos GI.

Eminentemente a pesquisa indicou que a mediação, como fundamento da prática educativa docente, deve nortear o processo de ensino e aprendizagem de uma cultura da Educação Matemática do diálogo igualitário em sala de aula visando a promoção do aprendizado de todos alunos.

Nesta mesma direção, os sujeitos da pesquisa ressaltaram que na proposta dos GI, todos alunos se comprometeram com o seu próprio aprendizado e, também, assinalaram que a presença dos demais componentes no grupo possibilitou debates acerca das atividades propostas e, principalmente, da ajuda mútua e da solidariedade entre todos do grupo para resolução dos problemas, por meio do diálogo igualitário estabelecido entre os componentes dos grupos.

O estudo elucidou, através dos discursos dos componentes dos GI, a potencialidade destes para aceleração da aprendizagem e, sobretudo, da importância da presença de vários atores sociais no contexto escolar, com destaque da inclusão da família durante o processo educativo do filho, que coopera para o acompanhamento da rotina de ensino e aprendizado.

Na análise deste estudo, nas ações educativas dos GI, prevaleceu o trabalho interativo e cooperativo, possibilitando aos sujeitos da pesquisa o desenvolvimento das seguintes habilidades: cognitivas, cooperativas, comunicativas e de aprendizagem da matemática por meio da sociointeração.

O trabalho indicou que o apoio dos voluntários na sala de aula, durante a realização dos GI, principalmente no que se refere aos alunos, aumentou a interação entre aluno-aluno e aluno-professor-conhecimento.

Na realização das atividades propostas nos GI, um aspecto a destacar foi a sociointeração de todos os alunos no processo de ensino e aprendizagem, principalmente dos alunos que apresentavam dificuldades para aprendizagem dos conteúdos de ensino, sobretudo de Geometria Plana, e de outros que não demonstravam interesse para a aprendizagem.

É importante considerar que nesta pesquisa, os GI foram trabalhados em uma escola de tempo integral, na disciplina de Matemática, e com o conteúdo de Geometria Plana, porém, entendemos que esta prática poderá ser utilizada em escolas de tempo parcial e em outras disciplinas e conteúdos, visto que, para a sua aplicação dependemos apenas do planejamento das aulas, da elaboração das atividades e da captação de voluntários, o que pode ser possível em qualquer ambiente escolar. Nesse sentido, recomendamos que essa pesquisa deve ser realizada em escolas gerais, a fim de investigar os limites e as possibilidades dos GI serem viáveis também para outras realidades.

Acerca do presente trabalho, que teve como objetivo primário analisar como os GI contribuem para elevar o nível de aprendizagem no conteúdo de ensino de Geometria Plana, em uma turma da 1ª série do Ensino Médio em uma escola de Tempo Integral em Vitória – Espírito Santo, os resultados obtidos apontaram a potencialidade dos GI para acelerar a aprendizagem. Em relação aos quatro objetivos específicos, no decorrer do trabalho explicitou que todos foram atingidos.

No que se refere ao problema de investigação, o estudo sinalizou que a aprendizagem de Geometria Plana, por meio de GI com a participação de diversos atores educacionais, possibilitou a aprendizagem dos sujeitos pesquisados.

O estudo, mediante as atividades desenvolvidas em sala de aula e em seguida analisadas, nos mostrou que os alunos apresentaram os conhecimentos matemáticos acerca da Geometria Plana.

Um dos aspectos fundamentais para o sucesso da aprendizagem dos alunos diz respeito ao rigor no planejamento das aulas da professora/pesquisadora, propondo atividades desafiadoras, enquadradas na resolução de problemas, que exigiam o trabalho interativo dos alunos nos grupos.

O estudo apontou que os voluntários contribuíram significativamente no processo de ensino e aprendizagem, principalmente para acelerar a aprendizagem e em assegurar o diálogo igualitário nos grupos. A relevância social do trabalho foi corroborar para elucidar os pares uma nova forma de ensinar matemática visando a aprendizagem de todos os alunos.

A contribuição do estudo foi mostrar que o uso de GI na Educação Matemática tem potencialidade em aumentar ou propiciar a aprendizagem significativo de todos os alunos.

Finaliza-se o estudo ressaltando que a Educação Matemática brasileira na Educação Básica que no atual cenário revelado pelo MEC aponta a emergente necessidade de buscar por estratégias ativas de ensinar, visando a aprendizagem significativa para elevar os indicadores do SAEB acerca do aprendizado do alunado brasileiro nesta disciplina.

Assim, tal estudo anunciou que os GI apresentados aqui, como uma ação educativa diferenciada, potencializaram o maior rendimento escolar dos alunos pesquisados. E, acredita-se que, em outros contextos escolares, os resultados serão similares, colaborando para o aumento da educação na rede pública estadual de ensino do Estado do Espírito Santo, que vem se destacando nas avaliações externas na área de Matemática.

REFERÊNCIAS

AUBERT, A. **Aprendizaje dialogico en la sociedad de la informacion**. Barcelona: Hipatia Editorial, 2008.

BARBOSA, M. V.; MILLER, S.; MELO, S. A. **Teoria Histórico-cultural: questões fundamentais para a educação escolar**. Marília. Editora: Cultura Acadêmica, 2016.

BARDIN.L. **Análise do conteúdo**. São Paulo. Editora: Edições 70, 2011.

BIANCHI, S.R. **Grupos interativos na educação de jovens na educação de jovens e adultos; a mudança do meu olhar sobre o outro**. Uma vivencia na EMEB Arthur Natalino Deriggi, 2016a.

_____, S. R. **Grupos interativos na educação de jovens e adultos: a mudança do meu olhar sobre o outro**. Instituto Natura. Nossa Biblioteca, 2016.

BICUDO, M.A.V. **Filosofia da educação matemática: sua importância na formação de professores de matemática**. Toledo. Editora: Vixens, 2018. p.29-46.

BRAGA, F. M.; MELLO, R.R.; GABASSA, V. **Comunidade de aprendizagem, outra escola é possível?** São Carlos. Editora: EDUFScar,2012.

BRASIL. **Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília, 2006.

_____. **Sistema de Avaliação da Educação Básica**. Brasília, 2017.

BZUNECK, J.A.; BORUCHOVICK, E. **Motivação para aprender**. Porto Alegre. Editora: Artmed, 2016.

CHAIKLIN, S. **A zona de desenvolvimento próximo na análise de Vygotsky sobre aprendizagem e ensino**. *Maringá Psicologia em Estudo*. V.16, n. 4, p. 659-675, 2011.

COELHO, L.; PISONI, S. **Vygotsky: sua teoria e a influência na educação**. *Revista Pedagógica Facos*.V.2, n.1, p. 1-9, 2012.

CONCEIÇÃO, E. L. R.; GUÉRIOS, E. C. **Aprendizagem colaborativa na matemática: sala de aula como grupo colaborativo para efetivação da aprendizagem no ensino fundamental**. Paraná, 2016.

CREA. **Community of Research on Excellence for All**. Barcelona, 2017.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. 2.ed. São Paulo. Editora: Papirus,2012.

_____. U. **Os movimentos da matemática na escola**. Ano 2. V.2, n.2, p.13-23,2016.

ELBOJ, C. **Comunidades de aprendizagem**. Barcelona. Editora: Grao, 2002.

ENEM - **Encontro Nacional de Educação Matemática**. São Paulo, 2016.

FERREIRA, M. J. **O Potencial dos grupos interativos para o ensino de proporcionalidade: um estudo de caso com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental**. (Dissertação de Mestrado) UFSCar 2017.

FLECHA, A. **Healthier Lives for European Minority Groups: School an Heath Care, Lemon from the Roma**. International Journal of Environmental Research and Public Health. v. 10, n. 8, p. 3089-3111, 2013.

_____, R. **Compartiendo palabras: el aprendizaje de las personas adultos atraves del dialogo**. Barcelona. Editora: Paidós, 1997.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. 53 ed. São Paulo. Editora: Paz e Terra, 2017.

GOES, M.C.R. **As relações intersubjetivas na construção de conhecimentos**. Campinas. Editora Papyrus, 1997.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas da pesquisa social**. 8.ed. São Paulo. Editora: Atlas,2014.

HOFFMANN, J. **Avaliar para promover: as retas do caminho**. Porto Alegre. Editora: Mediação,2001.

JACQUES, S.T. **Constituição de Zona de desenvolvimento proximal na aprendizagem de conceitos geométricos em alunos de anos iniciais tendo o geogebra como instrumento mediador** (Dissertação de Mestrado) Universidade Federal de Santa Maria 2015.

KENWAY, J. **La educacion y el discurso político de la nueva derecha. Enseñanza privada frente a enseñanza estatal**. 2 ed. Madrid, Editora: Paidós, 1991.

LOBMAN, C. **A teoria histórico-cultural**. Nova York, 2015.

LURIA, A. R. **The Problem**. Alemanha, 2000.

MELO, R. R.; Braga, F. M.; GABASSA, V. **Comunidade de aprendizagem: uma outra escala é possível**. São Carlos. Editora: EduFscar, 2012.

MELLO, R.R. **Comunidades de aprendizagem democratizando relações entre escola e comunidade**, 2016.

_____, R.R. **Comunidades de aprendizagem e a participação educativa dos familiares e da comunidade: elemento-chave para uma educação de êxito para todos**. Educação Unisinos. v. 14, n-1 p. 165-175, 2014.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico.** São Paulo. Editora: Scipione, 1997.

PARILHA, A.; DANIELS, H. **Criação e desenvolvimento de grupos de apoio para professores.** São Paulo. Editora: Loyola, 2004.

PISA. **Programa Internacional de Avaliação de Alunos.** 2015.

PORLAN, R. **Constructivismo y escuela: hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje baseado em la investigacion.** 2 ed. Sevilha, 1995.

PRESTES, Z. R. **Quando não é quase a mesma coisa: Análise de traduções de Lev Semiorch Vygotsky no Brasil repercussões no campo educacional** (Tese de Doutorado) Universidade de Brasília, 2010.

RAMBUSCH, J. **Situated learning and galperin's notion of object oriented activity.** Nova Jersey. Editora: Lawrence Erlbaum, 2006.

REGO, T. C. **Uma perspectiva histórico – cultural da educação.** Revista Educação e Realidade. v.1, n.1, p. 13-23, 2011.

RODRIGUES, E. S. P. **Grupos interativos: uma proposta educativa** (Tese de Doutorado) UFSCar, 2010.

SADOVSKY, P. **O ensino de matemática hoje enfoques, sentidos e desafios.** São Paulo. Editora: Ática, 2007.

SEDU - **Secretaria Estadual de Educação do Espírito Santo,** 2018.

SMARGIASSI, E. **A educação dialética: a luta por uma educação emancipadora.** Revista Filosofia e Educação. Campinas. V.10, n.1, p.184-199, 2018.

SOUZA, O. A. **Família – escola e desenvolvimento humano: um estudo sobre atitudes educativas familiares.** (Tese de Doutorado) Universidade Federal do Paraná, 2017.

THIOLLENT, M. **O que é pesquisa-ação.** 18.ed. São Paulo. Editora: Papyrus, 2011.

TRIVINÕS, NA.S. **Métodos e técnicas da pesquisa social em educação.** 2.ed. São Paulo. Editora: Atlas, 2017.

VALLS, R.C. **Comunidades de aprendizagem.** (Tese de Doutorado) Unueintat de Barcelona, 2000.

VILA, A.; CALLEJO, M.L. **Matemática aprender a pensar: o papel das crenças na resolução de problemas.** Porto Alegre. Editora: Artmed, 2006.

_____, A.; CALLEJO, M. L. **O que são crenças?** Porto Alegre. Editora: Artmed, 2006a.

VYGOTSKY, L.S. **El desarrollo de los procesos psicológicos superiores.** Barcelona. Editora: Critica, 2008.

_____, L. S. **Psicologia pedagógica.** São Paulo. Editora: Martins Fontes, 2010.

_____, L. S. **A formação social da mente.** Rio de Janeiro. Editora: Martins Fontes, 1996.

_____, L. S. **A formação social da mente.** São Paulo. Editora: Martins Fontes, 2000.

_____, L. S. **Concrete Human Psychology.** Soviet Psychology, 1989. v. 27, n. 2. p. 53-77, 1989.

_____, L. S. **Pensamento e linguagem.** Rio de Janeiro. Editora: Martins Fontes, 2008.

_____, L. S. **Thinking and speech.** New York. Editora: Plenum, 1987.

WELS, H. **Dialogue in the classroom.** Journal of the learning sciences. v. 15, n. 3, p. 38-52, 2006.

_____, H. **Research and evolution of family involvement in education: what lies ahead?** Montreal, 2005.

ANEXO A – SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA A PESQUISA



PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO
 Reconhecido pela Portaria MEC/CE 258 de 15/02/2017 publicada no D.O.U. de 16/02/2017.

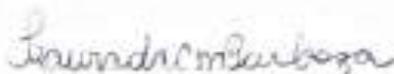
SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA

São Mateus (ES), 01 de setembro de 2018

Prezado (a) Senhor (a)

Eu, Izaura da Conceição Malverdi Barboza, aluno (a) do curso de Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação da Faculdade Vale do Cricaré, solicita ao/a Diretor (a) do CEEMTI Professor Fernando Duarte Rabeio, autorização para realizar a pesquisa, com o objetivo de desenvolver trabalho do Mestrado. Contando com a autorização de V.S.^a colocamo-nos à disposição para qualquer esclarecimento.

Atenciosamente,


 Assinatura do(a) Pesquisador(a)




 Luzinete Duarte
 Secretária do Mestrado
 Portaria DG 062/2012
 Faculdade Vale do Cricaré

ANEXO B – AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
COORDENAÇÃO DO PROGRAMA ESCOLA VIVA

ESCOLA
VIVA

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA ACADÊMICA

Autorizamos IZAURA DA CONCEIÇÃO MALVERDI BARBOZA, RG 1.861.108-ES, CPF 097.138.047-32, professora de matemática do [REDACTED] a realizar observações, entrevistas e aplicar questionários, com os alunos das turmas da 1ª série do Ensino Médio para a realização de Pesquisa Acadêmica. O estudo de problemas matemáticos com grupos interativos: um estudo numa escola de tempo integral de Vitória, que tem por objetivo primário apresentar o uso de grupos interativos de aprendizagem para resolução dos problemas de geometria plana na 1ª série do Ensino Médio.

Os pesquisadores acima qualificados se comprometem a:

- 1- Atenderem todas as orientações e especificidades da escola pesquisada,
- 2- Iniciarem a coleta de dados somente após autorização com assinatura da Coordenação do Programa Escola Viva,
- 3- Obedecerem às disposições éticas de proteger os participantes da pesquisa, garantindo-lhes o máximo de benefícios e o mínimo de riscos.
- 4- Assegurarem a privacidade das pessoas citadas nos documentos institucionais e/ou contatadas diretamente, de modo a proteger suas imagens, bem como garantem que não utilizarão as informações coletadas em prejuízo dessas pessoas e/ou da instituição, respeitando deste modo as Diretrizes Éticas da Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, nos termos estabelecidos na Resolução CNS Nº 466/2012, e obedecendo as disposições legais estabelecidas na Constituição Federal Brasileira, artigo 5º, incisos X e XIV e no Novo Código Civil, artigo 20.
- 5- Apresentarem o resultado da pesquisa ou Monografia/ TCC/ dissertação/Tese à Coordenação do Programa Escola Viva tão logo o trabalho finalize.

Vitória, 12 de setembro de 2018.


Elaine Cristina Rossi Pavani
Assessora Especial
Coordenação Escola Viva
Nº Função: 28.42604
SEDU/GAB

Elaine Cristina Rossi Pavani
Coordenadora do Programa Escola Viva



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

ESCOLA
VIVA

CARTA DE ACEITE

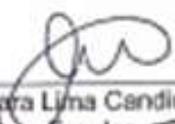
Vitória-ES, 18 de setembro de 2018.

Prezada professora,

O Centro Estadual de Ensino Médio em Tempo Integral [REDACTED] sob a gestão de Mayara Lima Candido, manifesta o interesse em participar do projeto de pesquisa intitulado *O estudo de problemas matemáticos com grupos interativos: um estudo numa escola de tempo integral de Vitória*, a se realizar nesta instituição com os alunos da 1ª série do ensino médio, por meio de observações, entrevistas e aplicação de questionários.

Firmamos nosso compromisso e nos colocamos à disposição para o fornecimento das informações necessárias para a realização do projeto.

Atenciosamente,


Mayara Lima Candido
Diretora Escolar
Identidade: 3.299.113-ES

Mayara Lima Candido
Diretora Escolar
RECURSOS HUMANOS
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

À:
Professora Izaura da Conceição Malverdi Barboza
Curso de Ciência, Tecnologia e Educação
Pós- Graduação Stricto Sensu
Faculdade Vale do Cricaré

APÊNDICE A – ATIVIDADES PREVISTAS PARA A REALIZAÇÃO DA PESQUISA

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES PARA A REALIZAÇÃO DA PESQUISA	
AULA 1	Conversou com os alunos sobre a pesquisa, entregar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos Pais ou Responsáveis pelos menores de 18 anos. Aplicou avaliação diagnóstica abordando os descritores de Geometria Plana trabalhados no terceiro trimestre.
AULA 2	Apresentou os conceitos de ângulos, pela construção dos ângulos, retos, agudos, obtusos, complementares, suplementares, O.P.V., e ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal como: concorrentes, alternos, colaterais.
AULA 3	Apresentou o conceito de polígonos, seus elementos, número de diagonais e soma dos ângulos internos e externos.
AULA 4	Realizou os exercícios e correção.
AULA 5	Apresentou o Teorema de Pitágoras.
AULA 6	Apresentou o Teorema de Tales.
AULA 7	Realizou os exercícios e correção.
AULA 8 e 9	Realizou o primeiro grupo interativo.
AULA 10	Apresentou a congruência de polígonos.
AULA 11	Apresentou os casos de semelhança de triângulos.
AULA 12	Realizou os exercícios e correção.
AULA 13	Apresentou as relações métricas no triângulo retângulo.
AULA 14	Realizou os exercícios e correção.
AULA 15 e 16	Realizou o segundo grupo interativo.
AULA 17	Apresentou o perímetro de figuras planas.
AULA 18	Realizou os exercícios e correção.
AULA 19	Apresentou as áreas de figuras planas.
AULA 20	Apresentou as áreas de figuras planas.
AULA 21	Realizou os exercícios e correção.
AULA 22 e 23	Realizou o terceiro grupo interativo.
AULA 24	Avaliação e autoavaliação, dialogou sobre os resultados alcançados através da pesquisa, e se os alunos gostaram dos grupos interativos e verificou qual o nível de aprendizagem que obtiveram. Entregou o questionário pós-desenvolvimento da pesquisa.

**APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DE PAIS
OU RESPONSÁVEIS POR MENORES DE 18 ANOS**

FACULDADE VALE DO CRICARÉ

MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____,
R.G. Nº _____ responsável pelo (a) aluno (a)

tenho ciência de que os questionários aos quais ele/ela irá responder fazem parte do projeto "**O estudo de problemas matemáticos por meio de grupos interativos: uma proposta pedagógica em um escola de tempo integral de Vitória-ES**", a ser realizado pela mestranda **Izaura da Conceição Malverdi Barboza** do Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação da Faculdade Vale do Cricaré/São Mateus. Assim sendo, autorizo a utilização dos questionários, sendo mantido o anonimato da identidade dele (a), para fins de pesquisa da dissertação.

Vitória-ES, ____ de _____ de _____.

Responsável

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PÓS-DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

QUESTIONÁRIO PÓS-DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Prezado(a) aluno(a):

Após participar das aulas previstas no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que seu responsável assinou, autorizando sua participação, acerca da pesquisa em desenvolvimento: **“O estudo de problemas matemáticos por meio de grupos interativos: uma proposta pedagógica em uma escola de tempo integral de Vitória-ES”**, do programa de Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação da Faculdade Vale do Cricaré, peço-lhe que responda a esse questionário.

1) Você gostou da nova organização da sala de aula por meio de grupos interativos proposto pela professora?

a) Sim b) Não

2) Na sua visão, o ensino de Geometria Plana, por meio de grupos interativos, colaborou para sua aprendizagem?

a) Sim b) Não

3) Na sua visão, a participação de vários componentes no grupo interativo favoreceu a aprendizagem de Geometria Plana?

4) Como foi a mediação da professora nos grupos interativos?

5) Como foram às aulas de Geometria Plana?

a) Sim b) Não

6) Você julgou importante a presença dos pais como componentes dos grupos interativos? Justifique.

a) Sim b) Não

7) Como foi a participação dos membros externos (exceto os pais) que compuseram os grupos interativos?

8) Na sua opinião, o conteúdo de Geometria Plana teve maior aprendizado nas aulas expositivas ou por meio dos grupos interativos heterogêneos?

9) Na sua opinião, a organização da sala por meio de grupos interativos despertou maior interesse para aprendizagem de Geometria Plana? Justifique a sua resposta.

10) Na sua opinião qual (is) fator (es) foi (ram) relevante (s) para a aprendizagem de Geometria Plana por meio dos grupos interativos?

11) Foi perguntado aos demais componentes do grupo se eles gostaram da proposta da Comunidade de Aprendizagem, na qual participaram na disciplina de Matemática.

APÊNDICE D***PRODUTO EDUCACIONAL******GUIA DIDÁTICO******GRUPOS INTERATIVOS***

IZAURA DA CONCEIÇÃO MALVERDI BARBOZA
DÉSIRÉE GONÇALVES RAGGI

2019

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	87
COMUNIDADES DE APRENDIZAGEM	88
GRUPOS INTERATIVOS.....	89
SUPORTE TEÓRICO – EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	91
SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES	92
SUGESTÃO DE ATIVIDADES	93
ATIVIDADES DO 1º GRUPO INTERATIVO.....	93
ATIVIDADES DO 2º GRUPO INTERATIVO.....	96
ATIVIDADES DO 3º GRUPO INTERATIVO.....	99
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	102
REFERÊNCIAS	103

INTRODUÇÃO

O Produto Educacional referente a presente pesquisa trata-se de um Guia Didático e configura-se como subsídio para professores de Matemática ao propor ações com a utilização dos Grupos Interativos (GI), objetivando a aceleração da aprendizagem e a sociointeração entre aluno-aluno e aluno-conhecimento-professor.

Este Guia Didático versa sobre a temática desta pesquisa e colabora no sentido de guiar as ações do professor, desde o planejamento a ação na sala de aula.

Os GI, objeto deste produto, ainda têm sido pouco utilizados pelos professores de Matemática, ora por desconhecimento dos docentes, ora pela ausência na formação inicial ou continuada.

O Guia Didático sobre GI é instigante para o professor ampliar a possibilidade de ensino e do aprendizado dos alunos.

COMUNIDADES DE APRENDIZAGEM

A proposta de Comunidades de Aprendizagem na Educação Matemática desenvolveu-se inicialmente na Espanha e especificamente na Universidade de Barcelona, a partir dos estudos do Centro de Investigação em Teoria e Práticas de superação de desigualdades.

No Brasil, os primeiros estudos do projeto Comunidade de Aprendizagem foram desenvolvidos na Universidade Federal de São Carlos. Em 2013 estendeu-se para a Universidade Federal de Goiás, visando a melhoria da aprendizagem dos alunos de escolas públicas.

A proposta de Comunidades de Aprendizagem conforme apresenta Flecha (1997) se baseia em sete princípios da aprendizagem dialógica: Diálogo igualitário, Inteligência cultural, Transformação, Dimensão instrumental, Criação de sentido, Solidariedade e Igualdade de diferenças, os quais permeiam todas as ações pedagógicas do docente, aqui em particular a centralidade do estudo foi na disciplina de matemática para alunos do Ensino Médio.

Estes sete princípios orientam as ações e as relações em uma Comunidade de Aprendizagem, buscando alcançar a máxima aprendizagem dos conteúdos escolares pelos estudantes, junto a uma convivência respeitosa e solidária.

A Aprendizagem Dialógica acontece nos diálogos que são igualitários, em interações em que se reconhece a inteligência cultural de todas as pessoas, e está orientada para a transformação do grau inicial de conhecimento e do contexto sociocultural, como meio de alcançar o êxito de todos. A Aprendizagem Dialógica acontece em interações que aumentam a aprendizagem instrumental, favorecendo a criação de sentido pessoal e social, e que são guiadas pelo sentimento de solidariedade, em que a igualdade e a diferença são valores compatíveis e mutuamente enriquecedores (AUBERT et al., 2008, p.167).

O projeto Comunidade de Aprendizagem visa melhoria na aprendizagem e também o desenvolvimento da convivência em harmonia e de atitudes solidárias. A base do projeto são as sete atuações educativas de êxito, sendo elas: Grupos Interativos (GI), Tertúlias Dialógicas, Biblioteca Tutorada, Formação de Familiares, Participação Educativa da Comunidade, Modelo Dialógico e Prevenção e Resolução de Conflitos e Formação Pedagógica Dialógica.

GRUPOS INTERATIVOS

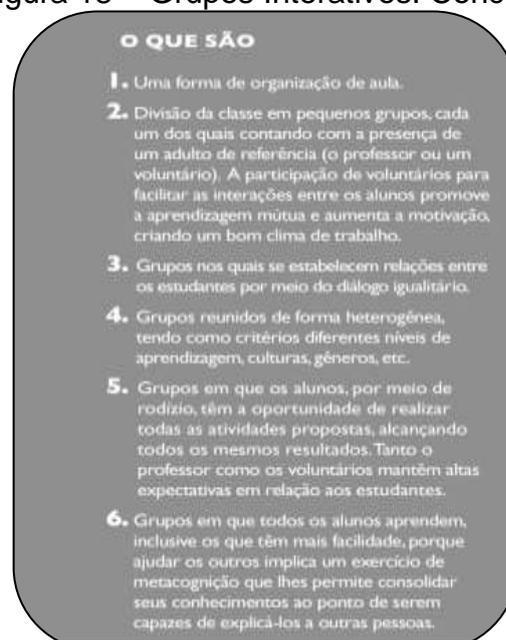
Na procura pela melhoria da aprendizagem dos alunos, os educadores têm buscado variadas estratégias de ensino e entre elas uma das tendências atuais que são os GI, que são uma forma de organização de aula que possibilita melhorias nos resultados da qualidade quanto também no relacionamento entre aluno-aluno e aluno-professor (VALLS,2000).

Os GI são caracterizados como um:

Formado agrupamento inclusivo na qual todos os alunos participam do processo de ensino e aprendizagem com a ajuda do professor e de outros recursos humanos e materiais visando a aceleração da aprendizagem que configura-se como a proposta principal dos grupos interativos, este realizado com uma nova organização da sala em pequenos grupos heterogêneos (RODRIGUES, 2010, p.15).

Na visão de Rodrigues (2010) os GI são concebidos como uma proposta educativa diferenciada de ensino, compostos por pequenos grupos heterogêneos, que viabiliza a aceleração das aprendizagens (FIGURA 01). Para o citado autor os GI possibilitam a concretização de uma aprendizagem dialógica, essa prática educativa aumenta as interações em sala de aula que promove principalmente maior diálogo aluno-aluno e aluno-professor por meio de um diálogo igualitário, outros atores sociais que participam como voluntários dos GI são os pais, funcionários, estagiários, ex-alunos, outros professores.

Figura 18 – Grupos Interativos: Conceito



Fonte: Comunidades de Aprendizagem, Natura, 2018.

Para realização dos GI os alunos devem ser agrupados em 5 ou 6 grupos de 5 a 6 integrantes cada e o tempo para resolução de cada atividade pode variar entre 15 a 20 minutos.

Para cada grupo é necessário ter um voluntário para acompanhar o trabalho, cujo seu papel é incentivar a participação de todos e favorecer a troca de ideias, pois uma base filosófica dos GI está calcada na aprendizagem dialógica. Após o tempo estabelecido, deve se mudar a atividade proposta, assim o voluntário também mudará de grupo. Desta forma, ao final de aproximadamente 1 hora e 40 minutos, os grupos terão resolvido de 5 a 6 atividades e os voluntários terão passado por todos eles.

Abaixo apresentamos sugestão de vídeo aulas sobre GI do ensino a distância do projeto Comunidade de Aprendizagem disponível na página <https://www.comunidadeaprendizagem.com>. Esses três vídeos foram produzidos pelo Instituto Natura e abordam os fundamentos, e aprendizagem acerca dos GI.

- 1) Grupos Interativos – O que são? (13min46seg).

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=QD4VggUree4>.

- 2) Grupos interativos – Interação e Aprendizagem. (9min42seg).

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=vj8uZuAsLqQ>.

- 3) Grupos interativos – Exemplos na prática. (18min07seg).

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=P2PBwAiwIJ0>.

SUPORTE TEÓRICO – EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Para os professores que desejam se aprofundar no assunto de Grupos Interativos, selecionamos cinco textos recentes sobre o uso dos GI na disciplina de Matemática, seguem abaixo como sugestão de leitura.

- 1) **Grupos Interativos: uma proposta educativa.** Eglen Silva Pipi Rodrigues (Tese de Doutorado – UFSCar, 2010). (PDF).
- 2) **Aprendizagem Colaborativa na Matemática: sala de aula como Grupo Colaborativo para efetivação da aprendizagem no Ensino Fundamental.** Elaine de Lucena Rodrigues Conceição e Ettiène Cordeiro Guérios. Paraná, 2014. (PDF).
- 3) **Grupos Interativos: passos dados rumo à implementação dessa atuação educativa de êxito em escola da Chapada Diamantina.** Aline Carvalho Nascimento, 2015. (PDF).
- 4) **Grupos Interativos para estudo de problemas matemáticos: expectativas e adaptações.** Raissa Rodrigues de Lima, Susanna Vigário Pôrto Assis Fernandes e Taiana Alves Amorim. Goiás, 2015. (PDF).
- 5) **O potencial dos grupos interativos para o ensino de proporcionalidade.** Marcio José Ferreira, 2015. (PDF).

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES

A sequência de atividades que apresentamos abaixo, foi aplicada em uma turma da 1ª série do Ensino Médio para trabalhar o conteúdo de Geometria Plana por meio de Grupos Interativos.

Para exposição do conteúdo foram utilizadas 24 aulas, sendo que 6 dessas foram realizados três GI para consolidação dos conteúdos abordados nas aulas.

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES PARA A REALIZAÇÃO DA PESQUISA	
AULA 1	Conversou com os alunos sobre a pesquisa, entregar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos Pais ou Responsáveis pelos menores de 18 anos. Aplicou avaliação diagnóstica abordando os descritores de Geometria Plana trabalhados no terceiro trimestre.
AULA 2	Apresentou os conceitos de ângulos, pela construção dos ângulos, retos, agudos, obtusos, complementares, suplementares, O.P.V., e ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal como: concorrentes, alternos, colaterais.
AULA 3	Apresentou o conceito de polígonos, seus elementos, número de diagonais e soma dos ângulos internos e externos.
AULA 4	Realizou os exercícios e correção.
AULA 5	Apresentou o Teorema de Pitágoras.
AULA 6	Apresentou o Teorema de Tales.
AULA 7	Realizou os exercícios e correção.
AULA 8 e 9	Realizou o primeiro grupo interativo.
AULA 10	Apresentou a congruência de polígonos.
AULA 11	Apresentou os casos de semelhança de triângulos.
AULA 12	Realizou os exercícios e correção.
AULA 13	Apresentou as relações métricas no triângulo retângulo.
AULA 14	Realizou os exercícios e correção.
AULA 15 e 16	Realizou o segundo grupo interativo.
AULA 17	Apresentou o perímetro de figuras planas.
AULA 18	Realizou os exercícios e correção.
AULA 19	Apresentou as áreas de figuras planas.
AULA 20	Apresentou as áreas de figuras planas.
AULA 21	Realizou os exercícios e correção.
AULA 22 e 23	Realizou o terceiro grupo interativo.
AULA 24	Avaliação e autoavaliação, dialogou sobre os resultados alcançados através da pesquisa, e se os alunos gostaram dos grupos interativos e verificou qual o nível de aprendizagem que obtiveram. Entregou o questionário pós-desenvolvimento da pesquisa.

SUGESTÃO DE ATIVIDADES

Para realização dos GI da sequência de atividades apresentada acima, apresentamos abaixo como sugestão, as atividades de Geometria Plana que foram selecionados e utilizados na realização dos três GI.

Estas atividades foram selecionadas de forma a apresentarem um certo grau de dificuldade possibilitando assim, a necessidade de discussão entre os alunos, e portanto, contribuir para promover a interação e o diálogo. As atividades propostas possibilitam diferentes resoluções, sendo assim, cada aluno poderá expor a sua maneira de chegar ao resultado solicitado.

ATIVIDADES DO 1º GRUPO INTERATIVO

1) É comum encontrarmos uma ripa na diagonal de portões de madeira como nesse apresentado na foto a seguir. Isso se deve a rigidez dos triângulos, que não se deformam com movimentos.



Fonte: Foto de Neil Rabinowitz

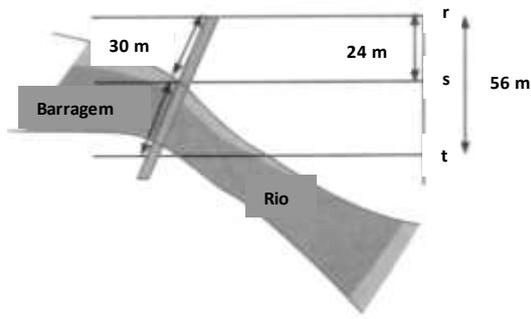
O portão de uma fazenda mede 1,20 m de comprimento e a ripa, que forma a diagonal, mede 1,36 m. Qual é a altura desse portão?

OBS.: Considere o portão perpendicular ao solo.

Resposta:

2) Na construção civil (ou em qualquer atividade econômica), devemos fazer um uso racional de recursos. Faz-se necessário, em certos casos, efetuar medições que, por sua vez, geram custos. Podemos usar segmentos proporcionais para diminuir esses custos.

A crise energética tem levado as médias e grandes empresas a buscarem alternativas na geração de energia elétrica para a manutenção do maquinário. Uma alternativa encontrada por uma fábrica foi a de construir uma pequena hidrelétrica, aproveitando a correnteza de um rio que passa próximo às suas instalações.



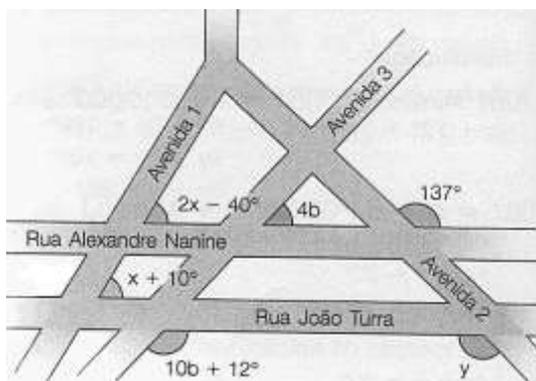
Analisando a figura e admitindo que as retas r , s e t sejam paralelas, qual é a medida da barragem?

Resposta:

3) Os ângulos externos de um polígono regular medem 45° . Então, qual é o número de diagonais desse polígono?

Resposta:

4) Na figura abaixo, as ruas Alexandre Nanine e João Turra são paralelas, as avenidas 1, 2 e 3 são transversais a elas. Calcule os valores de x , y e b .



Resposta:

5) Na construção civil, é muito comum a utilização de ladrilhos ou azulejos com a forma de polígonos para o revestimento de pisos ou paredes. Entretanto, não são todas as combinações de polígonos que se prestam a pavimentar uma superfície plana, sem que haja falhas ou superposições de ladrilhos, como ilustram as figuras:

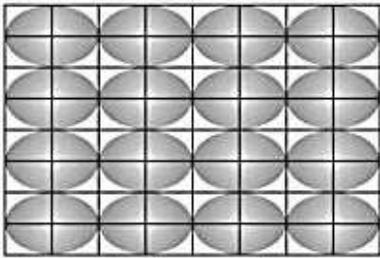


Figura 1: Ladrilhos retangulares pavimentando o plano

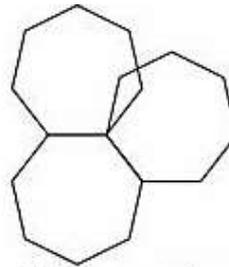


Figura 2: Heptágonos regulares não pavimentam o plano (há falhas ou superposição)

A tabela traz uma relação de alguns polígonos regulares, com as respectivas medidas de seus ângulos internos. Se um arquiteto deseja utilizar uma combinação de dois tipos diferentes de ladrilhos entre os polígonos da tabela, sendo um deles octogonal, o outro tipo escolhido deverá ter que forma?

Nome	Triângulo	Quadrado	Pentágono	Hexágono	Octógono	Eneágono
Figura						
Ângulo interno	60°	90°	108°	120°	135°	140°

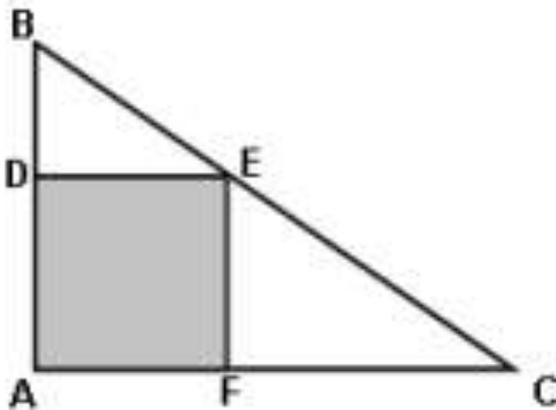
Resposta:

ATIVIDADES DO 2º GRUPO INTERATIVO

1) A rampa de um hospital tem na sua parte mais elevada uma altura de 2,2 metros. Um paciente ao caminhar sobre a rampa percebe que se deslocou 3,2 metros e alcançou uma altura de 0,8 metro. Qual é a distância em metros que o paciente ainda deve caminhar para atingir o ponto mais alto da rampa?

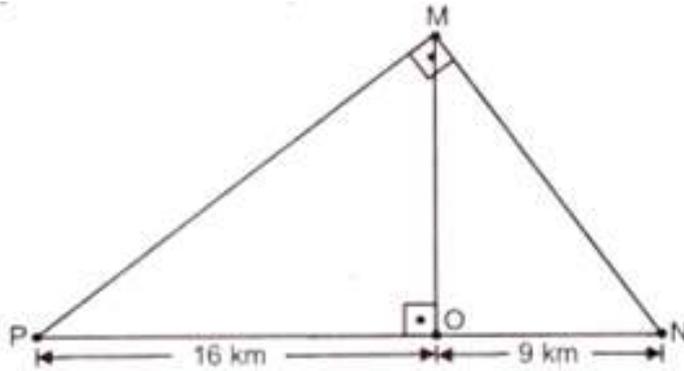
Resposta:

2) Na figura abaixo, o triângulo ABC é retângulo em A, ADEF é um quadrado, $AB = 2$ cm e $AC = 6$ cm. Quanto mede o lado do quadrado?



Resposta:

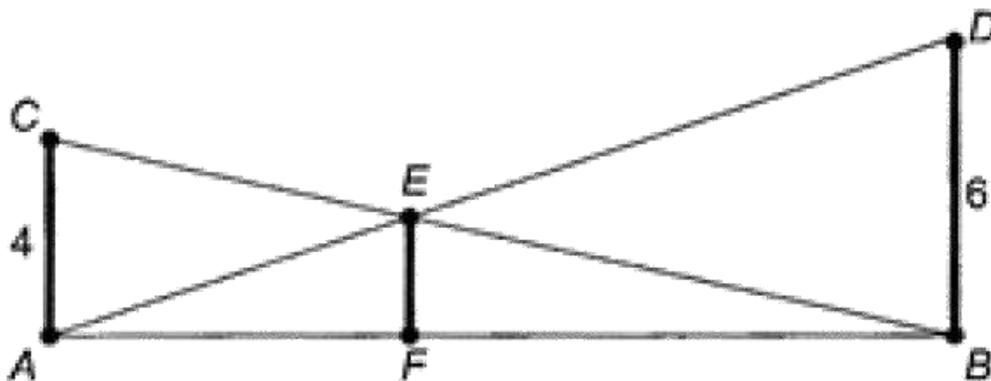
3) Maria está hospedada em uma cidade que possui três pontos turísticos famosos. No desenho abaixo, o ponto M representa o local em que Maria está hospedada e os pontos N, O e P, os três pontos turísticos.



Maria optou por visitar o ponto turístico representado pelo ponto N e fará isso percorrendo, na ida e na volta, o mesmo trajeto. Quantos quilômetros Maria vai percorrer, no mínimo, para ir até esse ponto turístico e voltar ao seu hotel?

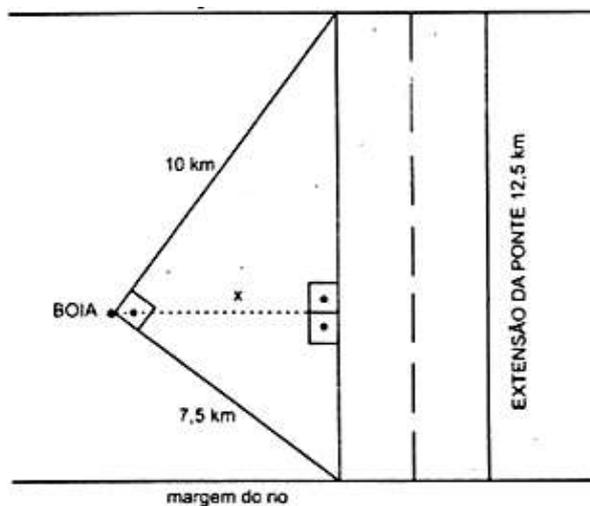
Resposta:

4) O dono de um sítio pretende colocar uma haste de sustentação para melhor firmar dois postes de comprimentos iguais a 6m e 4m. A figura representa a situação real na qual os postes são descritos pelos segmentos AC e BD e a haste é representada pelo segmento EF, todos perpendiculares ao solo, que é indicado pelo segmento de reta AB. Os segmentos AD e BC representam cabos de aço que serão instalados. Qual deve ser o valor do comprimento da haste EF?



Resposta:

5) Um trecho de um rio será utilizado para provas esportivas de remo e canoagem. Para a sinalização, foi colocada uma boia a uma distância x de uma ponte construída perpendicularmente às margens paralelas desse rio. Essa boia foi colocada a 10 km de uma das extremidades dessa ponte e a 7,5 km da outra extremidade, conforme ilustra a figura abaixo. Qual é a medida, em quilômetros, da distância x entre a boia e a ponte?



Resposta:

ATIVIDADES DO 3º GRUPO INTERATIVO

1) Uma pizzaria oferece aos seus clientes pizzas grandes, de forma circular, por R\$ 54,00. Para atender alguns pedidos, a pizzaria passará a oferecer a seus clientes pizzas médias, também de forma circular. Sabendo que o raio da pizza grande é de 18 cm, o raio da pizza média é de 12 cm e que os preços das pizzas são proporcionais as suas áreas, qual deverá ser o preço da pizza média?

Resposta:

2) Para realizar o teste físico em determinado concurso da PM, os candidatos devem correr ao redor de uma praça circular cujo diâmetro mede 150 m. Uma pessoa que dá 7 voltas ao redor dessa praça percorre quantos quilômetros? (Use $\pi = 3$).

Resposta:

3) Uma sala retangular, com 8 m de comprimento por 5 m de largura, será dividida em duas salas menores: A e B, também retangulares, conforme mostra a figura.

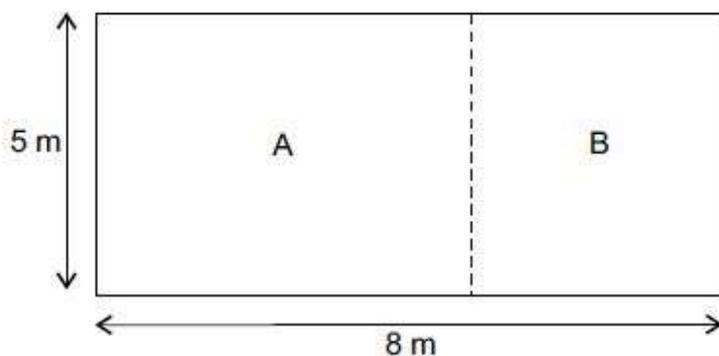


Figura fora de escala

Sabendo que a área da sala A corresponde a 60% da área da sala original (antes da divisão) e, desprezando-se a espessura da parede que irá dividir as salas. Qual será a medida do perímetro, em metros, da sala B?

Resposta:

4) Um arquiteto projetou a disposição de uma casa, cuja base tem a forma de um quadrado, de maneira que esse quadrado ficasse inscrito em outro quadrado maior, gerando assim quatro regiões triangulares nas quais seriam construídas varandas. A figura abaixo ilustra esse projeto.



Qual é a medida da área de varanda dessa casa?

Resposta:

5) Um senhor, pai de dois filhos, deseja comprar dois terrenos, com áreas de mesma medida, um para cada filho. Um dos terrenos visitados já está demarcado e, embora

não tenha um formato convencional (como se observa na Figura B), agradou ao filho mais velho e, por isso, foi comprado. O filho mais novo possui um projeto arquitetônico de uma casa que quer construir, mas, para isso, precisa de um terreno na forma retangular (como mostrado na Figura A) cujo comprimento seja 7m maior do que a largura.

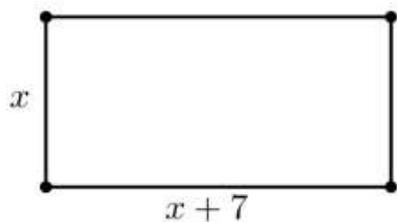


Figura A

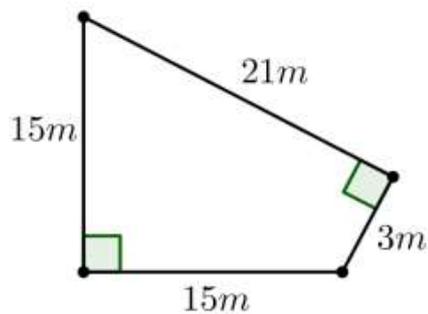


Figura B

Para satisfazer o filho mais novo, esse senhor precisa encontrar um terreno retangular cujas medidas, em metro, do comprimento e da largura sejam iguais a:

Resposta:

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente Guia Didático pretendeu apresentar uma das Atuações Educativas de Êxito da Comunidade de Aprendizagem aos professores da disciplina de matemática: os Grupos Interativos.

Essa nova proposta de organização da sala de aula contribuiu significativamente para o sucesso na aprendizagem do conteúdo de Geometria Plana, que foi proposto nesta pesquisa. Além de promover melhores resultados acadêmicos, promoveu também, melhoria nas relações interpessoais e na convivência.

REFERÊNCIAS

AUBERT, A. **Aprendizaje dialogico en la sociedad de la informacion**. Barcelona. Hipatia Editorial, 2008.

_____, S. R. **Grupos interativos na educação de jovens e adultos: a mudança do meu olhar sobre o outro**. Instituto Natura. Nossa Biblioteca, 2016.

ENEM - **Exame Nacional do Ensino Médio**.

PAEBES - **Programa de Avaliação da Educação Básica do Espírito Santo**.

_____, R. **Compartiendo palabras: el aprendizaje de las personas adultos a través del diálogo**. Barcelona. Editora: Paidós, 1997.

RODRIGUES, E. S. P. **Grupos interativos: uma proposta educativa** (Tese de Doutorado) UFSCar, 2010.

VALLS, R.C. **Comunidades de aprendizaje**. (Tese de Doutorado) Unueintat de Barcelona, 2000.