

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

JOENNEYRES RAIO DE SOUZA AMANCIO

**ESTUDO DO CÁLCULO DE ÁREAS DE FIGURAS PLANAS BASEADO EM
ESTRATÉGIAS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS**

Maceió
2020

JOENNEYRES RAI0 DE SOUZA AMANCIO

**ESTUDO DO CÁLCULO DE ÁREAS DE FIGURAS PLANAS BASEADO EM
ESTRATÉGIAS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Carloney Alves de Oliveira.

Maceió
2020

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 2062

A484e Amancio, Joenneyres Raio de Souza.
Estudo do cálculo de áreas de figuras planas baseado em estratégias de resolução de problemas matemáticos / Joenneyres Raio de Souza Amancio. – 2020.
149 f. il. : figs. ; grafs. color.

Orientador: Carloney Alves de Oliveira.
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Educação. Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Maceió, 2020. Incluir produto educacional.

Incluir bibliografias.
Apêndices: f. 103-[134].
Anexos: f. 136-149.

1. Ensino híbrido. 2. Aprendizagem baseada em problemas. 3. Área das figuras planas (Geometria plana). 4. Matemática (Ensino fundamental). I. Título.

CDU: 514.112: 371.3

JOENNEYRES RAIIO DE SOUZA AMANCIO

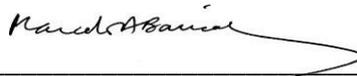
“Estudo do cálculo de áreas de figuras planas baseado em estratégias de resolução de problemas matemáticos”

Dissertação apresentada à banca examinadora como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas, aprovada em 31 de julho de 2020.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Carloney Alves de Oliveira
Universidade Federal de Alagoas – CEDU/UFAL (Orientador)
Presidente da Banca



Prof. Dr. Marcelo Almeida Bairral
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ (Examinador externo)



Profa. Dra. Mercedes Bêta Quintano Carvalho Pereira dos Santos
Universidade Federal de Alagoas – CEDU/UFAL (Examinadora Externa)



Prof. Dr. Givaldo Oliveira dos Santos
Instituto Federal de Alagoas – IFAL (Examinador Interno)

Dedico esse estudo à comunidade científica que busca desenvolver pesquisas para melhoria e qualidade da educação brasileira, em especial, alagoana, ao programa de pós-graduação em Ensino de Ciência e Matemática (PPGECIM) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) para que possa subsidiar alunos e professores ao trabalhar com o tema proposto nesse estudo. Aos meus pais que com toda paciência e carinho respeitaram, na medida do possível, meus momentos de estudos. Dedico ao meu orientador professor Dr. Carloney Alves de Oliveira por todo ensinamento e por ter sido esse ser de luz nessa jornada na busca pelo conhecimento.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, inicialmente, a Deus, por ter me proporcionado discernimento nos momentos de aflição e desenvolvimento desse estudo.

A minha família, em especial, Neirisvaldo Amancio Tourinho meu pai, Aline Melo de Oliveira e Iris Maria de Souza (*in memoriam*) minhas mães, Josefa Maria do Espirito Santo (dete) minha avó, irmãos Janoverwender Raio de Souza Amancio, Aemeé Raio de Oliveira Amancio e Ayrane Raio de Oliveira Amancio, minha boneca sobrinha Jasmim Raio, tias e primos, pela compreensão nos momentos de estudo, mesmo quando não era possível silenciar para poder estudar. Vocês são peças fundamentais em meu sucesso. Obrigado por tudo de coração. Amo vocês!!!

Ao meu orientador Prof. Dr. Carloney Alves de Oliveira por ter assumido essa orientação, agradeço imensamente aos seus ensinamentos, toda paciência e confiança que em mim foi depositada. Ao incentivo nas produções dos artigos, resumos e participações em eventos nacionais e internacionais. Saiba que foi uma base para que eu pudesse me desenvolver na pesquisa, alguém que me ensinou a ter um olhar diferenciado para educação e para os atores desse cenário. De coração muito obrigado, forte abraço.

Aos meus alunos, Letícia Gabryelle Abreu Alves, Gabriela Silva Melo Damasceno, Luiz Antonio de Almeida Silva e Julia Gomes Machado, que colaboraram para o desenvolvimento das gravações e edições dos vídeos utilizados nesse estudo. Grande abraço, vocês têm tudo para ir longe nos estudos!

Aos meus queridos alunos do 6º ano do Colégio Imaculada Conceição pela disponibilidade em participar dessa pesquisa, vocês são partes primordiais nesse estudo. Obrigado de coração pela participação, dedicação, criatividade, interação. Vocês deram um show! Amo vocês!!!

Ao Colégio Imaculada Conceição por ter disponibilizado o espaço para desenvolvimento desse estudo.

A minha professora/amiga/irmã do coração Maria Aparecida que o Instituto Federal de Pernambuco, durante o curso de Licenciatura em Matemática, me proporcionou conhecer, sendo um presente imensurável em minha vida.

A minha professora/amiga Rosilângela Maria de Lucena Scanoni Couto do Instituto Federal de Pernambuco, no curso de Licenciatura em Matemática, que sempre me motivou a tentar uma seleção de mestrado, dando apoio para o desenvolvimento de pesquisas voltadas para área da Matemática.

A minha amiga e querida professora do curso de Direito Sheyla Coutinho pelos grandiosos incentivos e motivações a tentar uma seleção de mestrado, obrigado por sua energia positiva, você não existe, amo-te!

Ao meu Grupo de Estudo e Pesquisa em Tecnologias Educativas e Práticas Pedagógicas na Educação Matemática (GPTPEM) no qual pude ter vivências de pesquisas, de produção e divulgação de artigos em eventos nacionais e internacionais.

Ao meu programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), obrigado por todo ensinamento, admiração enorme por esse programa. Amo essa casa!

As minhas amigas de turma do mestrado Agda Isabele Gonsalves Honorato, Cássia Vanessa de Souza Silva e Williane Costa Ferreira, amigos são anjos enviados por Deus para nos proporcionar força e discernimento nos tempos de duvidas e aflições.

A minha amiga Wytla Nogueira Torquato pelo apoio e incentivo durante a seleção do mestrado.

Aos professores Dra. Mercedes Carvalho, Dr. Marcelo Bairral e Dr. Givaldo Oliveira dos Santos pelas ricas contribuições a este estudo. Meu muito obrigado!

Meu muito obrigado a todos que fizeram a diferença nessa caminhada de continuo crescimento pessoal e profissional. Grande abraço!

Os frutos são resultados das lutas diárias, dos esforços, da garra e da determinação constante da vontade de vencer e alcançar o sucesso a partir dos estudos. Nessa perspectiva, almeje o sucesso, seja você seu alvo e bons frutos colherá.

Joenneyres Raio

RESUMO

O uso da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) pode favorecer a compreensão de conceitos matemáticos, e de modo particular, áreas de figuras planas, na perspectiva da resolução de problemas, e buscar desenvolver a autonomia, criatividade e o pensamento reflexivo dos sujeitos envolvidos, tanto professor como alunos. Esta pesquisa tem como objetivo analisar, no contexto das aulas de Matemática do Ensino Fundamental, a possibilidade de se desenvolver práticas de aprendizagem de áreas de figuras planas, baseada em resolução de problemas. A questão que impulsionou este estudo foi: Como a ABP pode contribuir na compreensão do conteúdo de áreas de figuras planas nas aulas de Matemática de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola privada localizada no município de Olho D'Água das Flores, no sertão alagoano? Essa pesquisa tem caráter qualitativo fundamentada nos estudos de Flick (2009) e Creswell (2010), com abordagem de pesquisa intervenção baseado em Galvão e Galvão (2017). Para coleta de dados utilizamos de entrevista semiestruturada fundamentada em Rodrigues (2019), das situações-problema desenvolvidas e realizadas pelos alunos, das discussões no grupo de *WhatsApp* e das maquetes produzidas pelos alunos. Para fins de análise, utilizamos a análise de conteúdo de Bardin (2016). Com a pesquisa concluída, constatamos que os sujeitos, ao refletir sobre suas práticas e resoluções, vislumbraram a possibilidade transformá-las a partir das contribuições teórico-metodológica da ABP, configurando como oportunidade e maneiras de aprender sobre área de figuras planas, pela interação e participação dos sujeitos envolvidos nesse estudo. Assim, como produto desta pesquisa materializa-se em uma Sequência Didática para ser utilizada por professores do ensino básico, posteriormente será transformada em um *e-book* para ser compartilhado livremente na Internet.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Problemas, Ensino Híbrido, Área de Figuras planas

RESUMEN

El uso del aprendizaje basado en problemas (PBL) puede favorecer la comprensión de conceptos matemáticos y, en particular, áreas de figuras planas, en la perspectiva de la resolución de problemas, y buscar desarrollar la autonomía, la creatividad y el pensamiento reflexivo de los sujetos involucrados, tanto docentes como alumnos. Esta investigación tiene como objetivo analizar, en el contexto de las clases de Matemáticas de la escuela primaria, la posibilidad de desarrollar prácticas de aprendizaje en áreas de figuras planas, basadas en problemas. La pregunta que impulsó este estudio fue: ¿Cómo PBL puede contribuir a la comprensión del contenido de áreas de figuras planas en las clases de Matemáticas de estudiantes de sexto grado de una escuela privada ubicada en el municipio de Olho D'Água das Flores, en tierras bajas de Alagoas? Esta investigación tiene un carácter cualitativo basado en los estudios de Flick (2009) y Creswell (2010), con un enfoque de investigación de intervención basado en Galvão y Galvão (2017). Para la recopilación de datos, utilizamos entrevistas semiestructuradas basadas en Rodrigues (2019), las situaciones problemáticas desarrolladas y realizadas por los estudiantes, las discusiones en el grupo de WhatsApp y los modelos producidos por los estudiantes. Para fines de análisis, utilizamos el análisis de contenido de Bardin (2016). Con la investigación completa, descubrimos que los sujetos, al reflexionar sobre sus prácticas y resoluciones, preveían la posibilidad de transformarlos a partir de las contribuciones teórico-metodológicas de PBL, configurando como posibilidades y formas de aprender sobre el área de figuras planas, a través de la interacción y colaboración de los sujetos involucrados en este estudio. Por lo tanto, como producto de esta investigación, se materializa en una Secuencia didáctica para ser utilizada por los maestros de primaria, luego se transformará en un libro electrónico que se compartirá libremente en Internet.

Contraseñas: Aprendizaje basado en problemas, Enseñanza híbrida, Área de figuras planas.

LISTA DE SIGLAS

ABP – Aprendizagem Baseada em Problemas

AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem

BDTD – Biblioteca Digital de Teses e Dissertações

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

DM – Dispositivos Móveis

GPTPEM – Grupo Estudo e Pesquisa em Tecnologias Educativas e Práticas Pedagógicas na Educação Matemática

IFPE – Instituto Federal de Pernambuco

TDIC – Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TALE – Termo de Assentamento Livre e Esclarecido

PBL – Problem Based Learning

PPGECIM – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

GPS – Global Positioning System

UFAL – Universidade Federal de Alagoas

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo de Ensino Híbrido	25
Figura 2: Área de um terreno.....	26
Figura 3: Divisão da figura 2	26
Figura 4 – Outra divisão da figura 2.....	27
Figura 5: Área do quadrado	53
Figura 6: Área do retângulo.....	53
Figura 7: Área do triângulo	54
Figura 8: Área do trapézio	54
Figura 9: Área do losango	55
Figura 10: Adaptada - Problema de área de uma figura plana	57
Figura 11: Divisão do quarto da figura 9.....	58
Figura 12: Ilustração de João, Pedro e Lucas.	60
Figura 13: Imagem de fazenda	61
Figura 14: Primeira questão da fase 1	71
Figura 15: Questão da primeira fase modificada.....	72
Figura 16: Resolução da questão pelo aluno A1	74
Figura 17: Resolução da questão pelo aluno A2	75
Figura 18: Resolução da questão pelo aluno A3	75
Figura 19: Questionamento realizado no grupo de WhatsApp	80
Figura 20: Resposta do aluno a respeito do questionamento da figura 18	81
Figura 21: Representação no Sobek das falas dos alunos	83
Figura 22: Questão elaborada pelo grupo 1	88
Figura 23: Maqueta da planta da questão do grupo 1	89
Figura 24: Parte da frente da casa	89
Figura 25: Parte de trás da casa	89
Figura 26: Questão montada pelo grupo 2.....	90
Figura 27: Maquete da questão do grupo 2	91
Figura 28: Área do espaço dos pássaros.....	92
Figura 29: Área do espaço dos pássaros 2.....	92
Figura 30: Área do espaço do macaco.....	92
Figura 31: Área do espaço das tartarugas	93
Figura 32: Área do espaço dos elefantes	93

Figura 33: Área do espaço dos leão 94

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Características modelo tradicional e ABP	29
Quadro 2: Vantagens da ABP	31
Quadro 3: Melhoras com a sala de aula invertida	34
Quadro 4: Aprendizagem com as TDIC	37
Quadro 5: Teses e Dissertações da BDTD (áreas de uma figura plana e resolução de problemas).....	48
Quadro 6: Teses e Dissertações da BDTD (metodologia ativa, ABP, geometria)	50
Quadro 7: Teses e Dissertações BDTD (Sala de aula invertida e áreas de uma figura plana) .	52
Quadro 8: Características do pesquisador qualitativo	66
Quadro 9: Respostas dos alunos à questão – De que forma os vídeos disponibilizados contribuíram para você aprender e/ou revisar o conteúdo? Justifique sua resposta.....	77
Quadro 10: Respostas dos alunos ao item	79
Quadro 11: Respostas dos alunos ao item	84
Quadro 12: Respostas dos alunos ao item	87

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Resultado da primeira questão da pesquisa.....	72
Gráfico 2: Resultado após modificação da primeira questão	73

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	19
2. METODOLOGIAS ATIVAS NA PERSPECTIVA DO ENSINO HÍBRIDO	23
2.1 Aprendizagem baseada em problemas (ABP)	25
2.1.1 O papel do professor e do aluno na ABP	30
2.2 Sala de aula invertida.....	32
3. O ENSINO DE ÁREAS DE FIGURAS PLANAS POR MEIO DA ABP	47
3.1 Ensino de Áreas de figuras planas: pesquisas realizadas entre 2015 a 2019 registradas na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações.....	48
3.2 Resolução de Problemas versus ABP no ensino de área de uma figura plana	55
4. METODOLOGIA	64
4.1 Tipo de Pesquisa.....	65
4.2 Abordagem da Pesquisa.....	66
4.3 Lócus da Pesquisa.....	67
4.4 Sujeitos envolvidos.....	67
4.5 Instrumentos para Coleta dos Dados	67
4.6 Análise dos dados	69
5. APRENDIZAGEM DE ÁREAS DE FIGURAS PLANAS BASEADA EM PROBLEMAS	
70	
5.1 Trabalhando com auxílio de materiais manipuláveis	70
5.2 Contribuição do vídeo-aula para as aulas de Matemática	76
5.3 Caracterização do grupo de WhatsApp para compartilhamento de ideias	79
5.4 Interatividade durante a resolução do problema.....	83
5.5 Criatividade para elaboração dos problemas	86

CONSIDERAÇÕES FINAIS	97
REFEÊNCIAS	100
APÊNDICES	104
ANEXOS	138

1. INTRODUÇÃO

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis”.

José de Alencar

O desejo por pesquisa sobre as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) surgiu inicialmente na graduação em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), onde cursei na modalidade à distância. Essa modalidade de ensino foi uma das contribuições que me instigou o desejo pelo estudo dessas tecnologias no ambiente escolar, de modo a investigar como esses recursos podem contribuir no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Nesse sentido, na busca por investigar as potencialidades desses recursos no ensino da Matemática, surgiu o desejo de avançar nas pesquisas desses recursos, de modo a poder contribuir com o ambiente educacional. Entendido esse desejo busquei o programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) por abordar temas como o ensino da Matemática associado ao uso das TDIC.

Nessa perspectiva, com os avanços que a sociedade perpassa em especial, o ambiente escolar, o uso desses recursos é recorrente nas Universidades, Centros Educacionais e escolas na busca de inserir as TDIC em seu espaço de modo a proporcionar agilidade aos seus usuários, seja ela na utilização de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) ou portal do estudante, aderidos pelas universidades e escolas no qual os alunos poderão ter acesso aos conteúdos, notas, acesso a chats e fóruns para esclarecimentos de dúvidas, sugestões e troca de informações. A utilização das TDIC podem reforçar a contribuição do trabalho do professor na perspectiva de poder ser criadas situações de colaboração nesse processo de ensino e aprendizagem no qual os estudantes podem compartilhar seus conhecimentos proporcionando um ambiente rico e diversificado da aprendizagem.

As TDIC apresentam um arcabouço de possibilidades de inserir os recursos tecnológicos no ambiente escolar associado às metodologias ativas podendo estar relacionadas ao Ensino Híbrido defendido por Bacich, Neto e Trevisani (2015), Sala de Aula Invertida defendidos por e Bergmann e Sams (2018), Aprendizagem Baseada em Problemas Ribeiro (2010); Munhoz

(2018); Pinheiro, Andrade e Júnior (2019) e Sala de Aula Interativa Marcos Silva (2010), esses são exemplos de metodologias ativas.

O ensino híbrido para Bacich, Neto e Trevisani (2015) relaciona a mistura que é a educação, ou seja, a mistura de tempos, espaços, metodologias e recursos. Na sala de aula invertida defendida por Bergmann e Sams (2016) ocorre a modificação do ambiente da sala de aula o que era feito em casa pelos estudantes agora é feito em sala de aula, como realização de exercícios, e o que era feito em sala de aula agora é feito em casa, como o estudo do conteúdo a ser ministrado pelo professor, proporcionando aos envolvidos o desenvolvimento do senso crítico e reflexivo surgindo sujeitos ativos nesse processo. A aprendizagem Baseada em Problemas com base na resolução de problemas defendida por Munhoz (2015), Ribeiro (2010) e Pinheiro, Andrade e Júnior (2019), Smole e Diniz (2001) e Carvalho (2010) argumentam a aprendizagem através de resoluções de problemas do dia a dia. Na sala de aula interativa Marco Silva (2010) defende a interação dos alunos na sala de aula de modo a não ser mais receptor das informações, mas co-criador dessas informações.

No entanto, para que o desenvolvimento dessas metodologias seja alcançado faz-se necessário o envolvimento dos sujeitos desse cenário educacional de forma ativa e colaborativa. É preciso que o professor saiba sua função, que agora será de orientação e mediação e que os alunos assumam o papel ativo nessa construção do conhecimento não esperando somente do professor os conteúdos, espera-se que os alunos busquem também em fontes seguras os conteúdos, que se questionem a respeito de situações propostas criando hipóteses para as situações, a escola também precisa compreender essas mudanças na medida em que a sociedade contemporânea avança. As limitações para que essas metodologias sejam desenvolvidas surgem quando, nesse processo, os envolvidos não assumem seu papel, quando a escola não dá espaço para receber novas propostas de ensino, quando os pais não colaboram e não incentivam seus filhos a questionar e buscar aprender constantemente, quando os alunos ainda se posicionam como passivos para receber os conteúdos como visto no modelo tradicional e quando os professores continuam a transmitir os conteúdos de forma expositiva, sem a participação dos alunos.

Nesse sentido, uma das motivações surgiu ao observar os alunos durante a prática docente do pesquisador, foi notado o questionamento dos estudantes a respeito das metodologias utilizadas por seus professores, no qual relatam o desejo de querer aprender usando recursos tecnológicos, visto que esses recursos já fazem parte do dia a dia dos estudantes. Frente a essa situação, o pesquisador ficou a se questionar como poderia inserir em

suas aulas as metodologias ativas de modo a contribuir para o ensino da Matemática e buscou aprofundar os estudos nessa área.

Diante dessa situação surge, por parte do pesquisador, o seguinte questionamento: Como a ABP pode contribuir na compreensão do conteúdo de áreas de figuras planas nas aulas de Matemática de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola privada localizada no município de Olho D'Água das Flores, no sertão alagoano? Para essa investigação, descrevemos a seguir os objetivos que desejamos trilhar para satisfazer o problema norteador desse estudo.

Com o problema apresentado, para solucioná-lo temos como objetivo geral: analisar, no contexto das aulas de Matemática do Ensino Fundamental, a possibilidade de se desenvolver práticas de aprendizagem de áreas de figuras planas, baseada em problemas. Para esse alcance adotamos os seguintes objetivos específicos: compreender as possibilidades da aprendizagem baseada em problemas como estratégia nas práticas de ensino que favoreçam espaços de aprendizagem de áreas de figuras planas; investigar como a aprendizagem baseada em problemas contribui para o processo de aprendizagem com base na percepção dos alunos em atividades desenvolvidas na perspectiva do ensino híbrido, utilizando a sala de aula interativa; e verificar de que modo os alunos (re)significam seus saberes relacionados a áreas de figuras planas tomando como apoio a metodologia da aprendizagem baseada em problemas; e ao final desse estudo para alcançar nosso último objetivo elaboramos uma proposta de aula apoiada na metodologia da sala de aula interativa para o ensino de áreas de figuras planas para auxiliar professores, estudantes e pesquisadores desse tema.

Nossa metodologia está pautada numa pesquisa de caráter qualitativo baseado em Flick (2009), com abordagem de pesquisa intervenção, a qual foi desenvolvida em uma escola particular do sertão alagoano, com estudantes do 6º ano do ensino fundamental II. Para coleta de dados utilizamos de entrevistas semiestruturada, diálogos no grupo de interação do *WhatsApp*, esse recurso foi utilizado para comunicação entre alunos-alunos e aluno-professor, e das maquetes produzidas pelos estudantes participantes do estudo. Na análise de dados, nos baseamos para elaboração de categorias em Bardin (2016), Rodrigues (2019) e Franco (2018).

Este estudo está organizando nas seguintes etapas: a segunda seção, *Metodologias ativas na perspectiva do ensino híbrido*, aborda o conceito dessa metodologia, sua fundamentação teórica, relacionando o papel do professor ao utilizar essa metodologia associando com as aulas de Matemática.

A terceira seção, *Áreas de Figuras Planas no contexto da sala de aula*, apresenta um levantamento bibliográfico de Teses e Dissertações sobre o ensino de áreas de figuras planas

do período de 2015 a 2019. Em seguida, foram realizadas reflexões sobre os conceitos de áreas de figuras planas e sobre resolução de problemas versus ABP no ensino de área de figuras planas.

Na quarta seção, *Metodologia*, relata o procedimento do desenvolvimento desse estudo, apresenta o tipo de pesquisa, sua abordagem, lócus da pesquisa, sujeitos envolvidos, instrumentos para coleta dos dados e análise.

Na quinta seção, em *Aprendizagem Baseada em Problemas no Aprendizado de Áreas de Figuras Planas*, abordaremos as análises dos dados coletados, relatando segundo o depoimento do aluno, a importância de trabalhar com problemas do dia a dia dos sujeitos, de modo a inserí-los, de maneira ativa, na construção do seu conhecimento.

Frente a esse desafio somos motivados a investigar as potencialidades ofertadas por essas metodologias ativas de modo a poder colaborar com os ambientes educacionais, investigando suas possibilidades e desafios para uma sociedade que vive os avanços tanto tecnológicos como sociais, com o intuito de inovar nos cenários escolares colocando os principais protagonistas desse enredo como agentes ativos, nas descobertas, nas inovações, e nas produções de matérias que possam facilitar a aprendizagem da Matemática de forma significativa e prazerosa.

Na próxima seção, abordaremos a fundamentação teórica, suas características, o papel do professor e do aluno na perspectiva da aprendizagem baseada em problemas. Relatamos a respeito das metodologias ativas e suas contribuições para os ambientes escolares na perspectiva do ensino híbrido.

2. METODOLOGIAS ATIVAS NA PERSPECTIVA DO ENSINO HÍBRIDO

“Uma grande descoberta resolve um grande problema, mas há sempre uma pitada de descoberta na resolução de qualquer problema. O Problema pode ser modesto, mas se ele desafiar a curiosidade e puser em jogo as faculdades inventivas, quem o resolver por seus meios, experimenta o sentimento da autoconfiança e gozará o triunfo da descoberta. Experiências tais, numa idade susceptível, poderão gerar o gosto pelo trabalho mental e deixar, por toda a vida, a sua marca na mente e no carácter.”
George Pólya

As instituições de ensino estão cada vez mais mescladas, ou seja, buscando associar formas de ensinar e aprender, inserindo diversos recursos ao meio educacional sejam eles da forma tradicional ou com materiais manipuláveis e os recursos digitais que estão disponíveis no meio. Essa prática de associar tais instrumentos está relacionada na perspectiva do ensino híbrido, no qual envolve diversas possibilidades, mesclando, misturando, para buscar o melhor desenvolvimento dos envolvidos, nesse processo contínuo das escolas que é de promover o bom desempenho do aluno, capaz de atuar nas diversas situações posta pela sociedade, fazendo com que o sujeito tenha acesso ou contato com a realidade no qual está inserido. Nessa abordagem, podemos associar as diversas formas com que os alunos têm para aprender cada um no seu ritmo aprendendo por meios diferentes, alguns por vídeos, textos, jogos e outros aprendendo por qualquer um desses meios e passando à solucionar os problemas do dia a dia.

Para Bacich, Neto, Trevisani (2015, p.27)

a educação sempre foi misturada, híbrida, sempre combinou vários espaços, tempos, atividades, metodologias, públicos. Esses processos, agora, com a mobilidade e a conectividade, é muito mais perceptível, amplo e profundo: é um ecossistema mais aberto e criativo. Podemos ensinar e aprender de inúmeras formas, em todos os momentos, em múltiplos espaços. Híbrido é um conceito rico, apropriado e complicado. Tudo pode ser misturado, combinado, e podemos, com os mesmos ingredientes, prepara diversos “pratos”, com sabores muito diferentes.

Nessa perspectiva, em conformidade com os autores, acreditamos que a educação é um espaço híbrido, onde combina várias metodologias, tempos, pessoas e cultura. Podendo ensinar e aprender por maneiras diversas, em diferentes espaços, estando os sujeitos frente a frente ou não, utilizando aplicativos para interação do grupo. Diante disso, podemos associar a sala de aula interativa ao ensino híbrido, pois como já relatado nesse estudo, na sala de aula interativa o papel dos sujeitos se invertem, sendo que o aluno pode estudar de diversas maneiras, não

necessariamente com a presença do professor e numa sala de aula, o aluno aprende quando está com o professor e até mesmo quando não está em sua presença, podendo aprender com seus colegas e com as situações do cotidiano. Nesse sentido, Bacich, Neto, Trevisani (2015, p.28) vem salientar que:

o ensino é híbrido, também, por que não se reduz ao que planejamos institucional e intencionalmente. Aprendemos por meio de processos organizados, junto com os processos abertos, informais. Aprendemos quando estamos com um professor e aprendemos sozinhos, com colegas, com desconhecidos. Aprendemos de modo intencional e de modo espontâneo, quando estudamos e também quando nos divertimos. Aprendemos com o sucesso e com o fracasso. Hoje, temos inúmeras formas de aprender.

Nesse sentido, em comunhão com Bacich, Neto, Trevisani (2015) acreditamos que os alunos aprendem por diversas formas em diferentes espaços, seja em sala de aula, em situações problemas do dia a dia, jogando, brincando, de maneiras distintas, seja ela com uso de recursos digitais ou não, e nessa perspectiva defendemos que o ensino acontece quando o sujeito está imerso em espaços formais e informais que podem proporcionar a aprendizagem.

No ensino não seria diferente, envolvemos diversas metodologias, formas de avaliação, desafios, atividades, projetos, jogos individuais ou colaborativos, personalizado ou não a cada necessidade do educando. No ensino híbrido, é possível associar as TDIC quando mesclamos o presencial e a educação a distância. Essa situação pode ser observada quando o professor em um ambiente digital, como por exemplo, o grupo de *WhatsApp* ou outro meio, para disponibilizar materiais complementares para dar suporte aos estudantes. Bacich, Neto, Trevisani (2015) salientam que

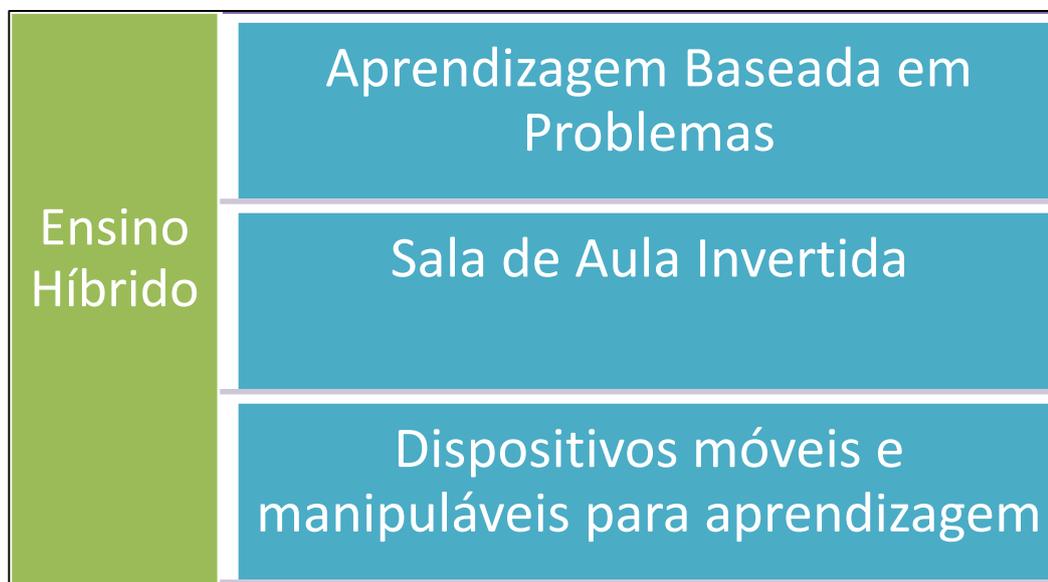
são muitas as questões que impactam o ensino híbrido, o qual não se reduz a metodologias ativas, ao mix de presencial e o on-line, de sala de aula e outros espaços, mas que mostra que, por um lado, ensinar e aprender nunca foi tão fascinante, pelas inúmeras oportunidades oferecidas, e, por outro, tão frustrante, pelas dificuldades em conseguir que todos desenvolvam seu potencial e se mobilizem de verdade para evoluir sempre mais.

Frente a essas oportunidades, com os avanços alcançados pela sociedade contemporânea, as instituições agregam, aos seus modelos, diferentes formas de ensino, na objetividade de associar a prática aos conteúdos previstos. Esses modelos estão associados ao projeto de vida do aluno¹, no qual busca de motivá-lo e ver o seu falar frente a sociedade,

¹ Segundo Moran (2015, p. 30) o projeto de vida visa estimular a busca de um sentido, de uma vida com significado, com motivação profunda e socialmente útil. A escola disponibiliza para cada estudante um mentor que acompanha

descobrimo o sentido da vida. A seguir, apresentamos um esquema de ensino híbrido na figura 1:

Figura 1: Modelo de Ensino Híbrido



Fonte: Elaborado pelo autor baseado nas ideias de Bacich, Neto e Trevisani (2015), Ribeiro (2019), Moran (2018), Bergmann e Sams (2018).

Nas salas de aulas híbridas os alunos têm voz em sua aprendizagem, tornando participantes ativos nesse momento de atuação. Os professores assumem um papel de orientador e mediador da aprendizagem. A seguir, apresentaremos alguns desses tópicos do ensino híbrido.

2.1 Aprendizagem baseada em problemas (ABP)

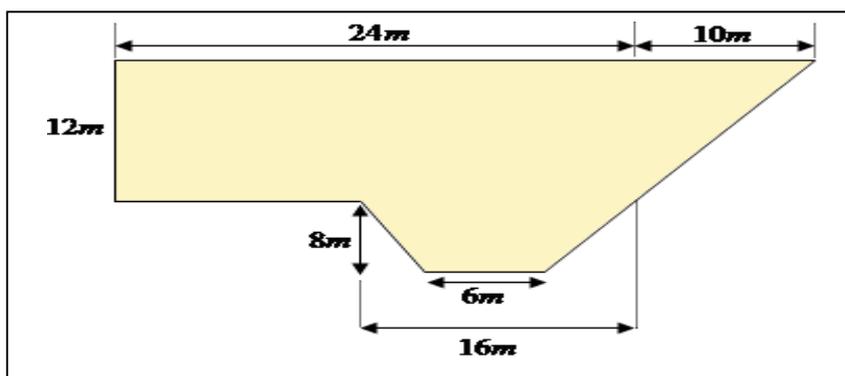
A concepção de aprendizagem baseada em problemas (ABP) surgiu na década de 60 no Canadá em uma escola médica da Universidade Mc Master Hamilton, e vem ganhando espaço nas instituições de ensino superior, graduação e pós-graduação, e em algumas disciplinas da educação básica segundo pesquisadores da área como: Munhoz (2015), Ribeiro (2010) e Pinheiro, Andrade e Júnior (2019).

Para Barrows e Tamblyn (1980), a ABP tem como base utilizar problemas para aquisição de novos conhecimentos e de aprimorar os já adquiridos. Esse método de aprendizagem encontra-se centrado no aluno, sendo os professores facilitadores na apropriação

mais de perto no seu dia a dia, não só nas decisões sobre a aprendizagem, mas sobretudo naquelas relacionadas a visão do futuro.

dos conteúdos. Com isso, os problemas são estímulos para desenvolver o pensamento crítico no momento das resoluções, ou seja, situações como essas podem ser observadas nos momentos em que os alunos estão resolvendo situações problemas do dia a dia, podendo surgir hipóteses e diferentes maneiras de resolução daquela situação. Como apresenta a figura 2 a seguir:

Figura 2: Área de um terreno



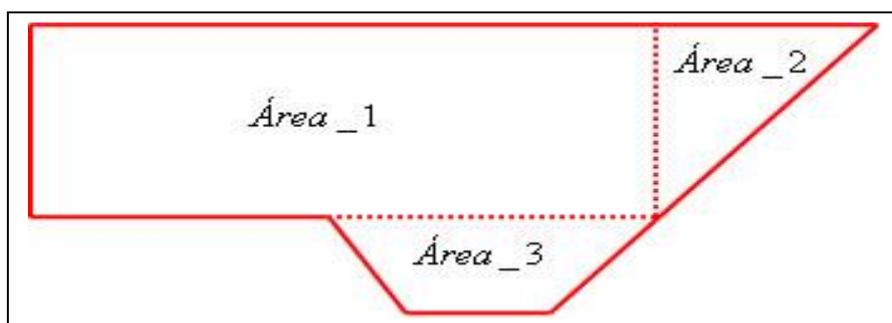
Fonte: <http://professormarcelobr.blogspot.com/2012/07/matematica-aula-22-area-de-figuras.html>

A partir da figura 2 deseja-se que os alunos descubram a área desse terreno. Com isso, espera-se que os alunos ao observar reflitam e busquem questionar as seguintes problemáticas:

- 1- Como vou calcular a área dessa figura se não estudamos uma forma desse tipo?
- 2- Será possível dividir essa imagem em outras formas geométricas?
- 3- Como poderemos dividir essa imagem em outras formas geométricas?
- 4- Quais outras formas geométricas são formadas a partir dessa divisão?
- 5- Há uma maneira de encontrar a área das novas formas que foram encontradas?
- 6- Como ocorreria esses procedimentos?
- 7- O que fazemos para chegar ao resultado final?

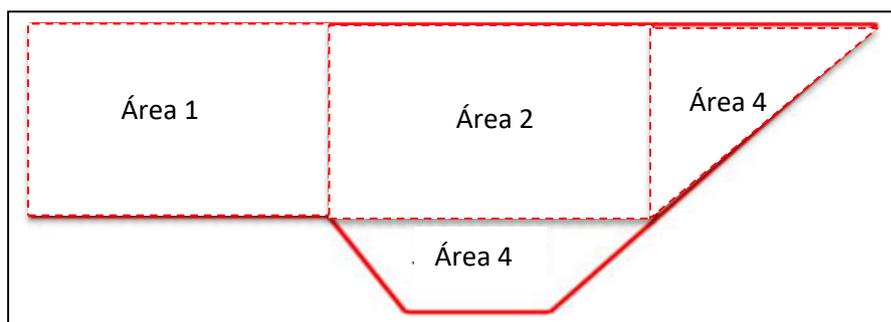
A princípio, em uma situação hipotética, após a análise feita pelos alunos, espera-se que cheguem à divisão da imagem em uma das formas mostradas nas figuras 3 e 4:

Figura 3: Divisão da figura 2



Fonte: <http://professormarcelobr.blogspot.com/2012/07/matematica-aula-22-area-de-figuras.html>

Figura 4 – Outra divisão da figura 2



Fonte: Autor

Diante das situações apresentadas e feitas a divisão da figura 2 em formas geométricas os alunos conseguem desenvolver a forma de cada área de figura plana conhecida chegando ao resultado final da área total do terreno em análise, situações como essas podem ser desenvolvidas individualmente ou em grupo podendo ter a interação dos envolvidos para chegar a um resultado.

Para Van de Walle (2001) citado por Onuchic e Allevato (2011, p.10):

Um problema é definido como qualquer tarefa ou atividade para a qual não se tem métodos ou regras prescritas ou memorizadas, nem a percepção de que haja um método específico para chegar à solução correta. Para nós é tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em fazer.

Nessa perspectiva, ao trabalhar com a resolução de problemas, espera-se do professor novas posturas em sala de aula, escolhendo de forma apropriada os problemas que serão disponibilizados de modo a proporcionar a autonomia dos alunos no momento de resolução como afirmam Onuchic e Allevato (2011, p.11):

O professor precisa preparar, ou escolher, problemas apropriados ao conteúdo ou ao conceito que pretende construir. Precisa deixar de ser o centro das atividades, passando para os alunos a maior responsabilidade pela aprendizagem que pretendem atingir. Os alunos, por sua vez, devem entender e assumir essa responsabilidade. Esse ato exige de ambos, portanto, mudanças de atitude e postura, o que, nem sempre, é fácil conseguir.

Considerando ainda, a abordagem das pesquisadoras Onuchic e Allevato (2011, p.11) a qual cita algumas vantagens da mudança dessas posturas e seus benefícios que aqui apresentam-se a seguir:

- Resolução de problemas coloca o foco da atenção dos alunos sobre as ideias matemáticas e sobre o dar sentido.
- Resolução de problemas desenvolve poder matemático nos alunos, ou seja, capacidade de pensar matematicamente, utilizar diferentes e convenientes

estratégias em diferentes problemas, permitindo aumentar a compreensão dos conteúdos e conceitos matemáticos.

- Resolução de problemas desenvolve a crença de que os alunos são capazes de fazer matemática e de que a Matemática faz sentido; a confiança e a auto-estima dos estudantes aumentam.
- Resolução de problemas fornece dados de avaliação contínua, que podem ser usados para a tomada de decisões instrucionais e para ajudar os alunos a obter sucesso com a matemática.
- Professores que ensinam dessa maneira se empolgam e não querem voltar a ensinar na forma dita tradicional. Sentem-se gratificados com a constatação de que os alunos desenvolvem a compreensão por seus próprios raciocínios.
- A formalização dos conceitos e teorias matemáticas, feita pelo professor, passa a fazer mais sentido para os alunos. Onuchic e Allevato (2011, p.11).

Ao trabalharmos com aprendizagem centrada no aluno, verifica-se a importância da ABP, no desenvolvimento de atividade educacional que envolva a participação individual ou em grupos para discussões críticas e reflexivas, sendo possível permitir a convivência com diversas opiniões, transformando as atividades desenvolvidas em sala de aula em situações que envolvam a participação ativa dos alunos para elaboração do conhecimento, proporcionando diversidade na maneira de aprender.

Para Ribeiro (2010, p.14)

a implantação do PBL no contexto educacional original veio em resposta à insatisfação e ao tédio dos alunos frente ao grande volume de conhecimento percebidos como irrelevantes à prática médica. Esta iniciativa também foi decorrente do fato de seus formandos estarem deixando o curso com muitos conceitos, mas com poucas estratégias e poucos comportamentos associados à aplicação de informações a um diagnóstico.

Segundo o autor citado, o papel da Problem Based Learning (PBL) é colocar o aluno no centro da aprendizagem, colocando em contato com a realidade profissional desde o primeiro ano de curso, com isso a aprendizagem pode ser mais proveitosa quando se adapta a uma realidade da sociedade em seus problemas do dia a dia.

Segundo Munhoz (2018, p. 124):

a aprendizagem que se adapta ao contexto de uma nova sociedade onde as mudanças acontecem de forma abrupta e emergencial altamente acelerado e imprevisível em seu desenvolvimento parece encontrar na ABP uma nova maneira de engajar os alunos e formar egressos com competências e habilidades mais próximas do que aquilo que o mercado exige.

Conforme o autor, os avanços vivenciados pela sociedade contemporânea encontram na ABP uma nova maneira de envolver os estudantes nas situações problemas do cotidiano, por exemplo, medir a área de uma determinada região, desenvolvendo nos envolvidos capacidades de atuar nas diversas situações que serão postas pela sociedade.

A ABP busca colocar os alunos frente a situações problemas do dia a dia, buscando tornar os mesmos ativos no processo de ensino e aprendizagem. Com utilização da ABP pode-se verificar mudanças na cultura dos envolvidos, ou seja, os alunos saem do polo passivo da aprendizagem tornando sujeito ativo na construção do conhecimento na medida em que soluciona situações do dia a dia. A seguir, apresentaremos um quadro 1, apresentando as características do modelo tradicional e o modelo ABP.

Quadro 1: Características modelo tradicional e ABP

Parâmetros	Método tradicional	Método ABP
Aluno	Receptor das informações	Ativo na construção do conhecimento
Professor	Emissor das informações	Facilitador / Orientador / Mediador
Ambiente	Competitivo e excludente	Colaborativo
Aprendizagem	Memorização e reprodução das informações	Raciocínio e descoberta
Organização da sala	Fileiras	Equipes de estudantes
Problemas	Após emissão do conteúdo pelo professor	Posto como desafio inicial que motiva e desenvolve a criticidade ampliando o conteúdo
Aulas	Expositivas	Dialogo
Metodologia	Transmissão dos conteúdos estruturados na maioria das vezes pelos livros didáticos	Ativa, aproveitando os conhecimentos prévios dos estudantes para obtenção dos novos conhecimentos
Avaliação	Produto da reprodução dos conteúdos ministrado pelo professor, conteúdos decorados e reproduzidos	Processual, privilegiando a tomada de decisões individuais e em grupos
Consequência	Alunos reprodutores dos conteúdos emitidos pelos professores	Alunos críticos, capazes de solucionar problemas apresentados pelo cotidiano.

Fonte: Adaptado a partir de Ribeiro (2019, p.33) e Ribeiro (2005, p.48)

A partir das observações apresentadas no quadro 1, podemos notar a diferença no momento de atuação entre a sala de aula tradicional e a sala com a aprendizagem baseada em problemas, mostrando suas principais características, aspectos fundamentais, comparando os

parâmetros em cada situação de desenvolvimento das duas metodologias em análise. Diante das características apresentadas pela ABP, acreditamos que as instituições de ensino podem repensar sua atuação na sociedade, proporcionando aos alunos pensar de forma crítica, participativa, colaborativa e reflexiva no momento em que precisam tomar decisões para resolução do problema, observando que cada aluno pode ter uma maneira diferente de chegar ao resultado desejado.

2.1.1 O papel do professor e do aluno na ABP

Diante do cenário apresentado pelo ABP os papéis dos envolvidos apresentam mudanças em suas culturas, ou seja, os alunos estão acostumados a receber informações estruturadas pelo professor, como é visto no modelo tradicional de ensino, no qual professor é o detentor do conhecimento trabalhando com uma postura reprodutivista do conhecimento.

Para Munhoz (2015, p.28):

nesse ambiente acontecem mudanças na cultura mais ou menos profundas. A primeira mudança cultural que podemos identificar se manifesta quando os alunos enfrentam um ambiente colaborativo. Eles são colocados perante o desafio de aprender que não estão mais sozinhos e que fazem parte de um grupo, da mesma forma como as coisas acontecem nas organizações do mercado contemporâneo, na vida real, [...], em grupo, um aluno não é levado a conduzir todas as pesquisas e apresentar soluções do problema.

Nesse sentido, conforme o autor um dos grandes impactos apresentados na ABP está na relação dos envolvidos. Reside em poder trabalhar em grupos, desenvolvendo funções específicas para crescimento da equipe. As mudanças também são visíveis no papel do professor, ele é instigado a ignorar a postura adotada no método tradicional assumindo a função de facilitador, orientador e mediador, como mostra o quadro 1, do processo de ensino e aprendizagem, aceitando a possibilidade de aprender junto com os alunos. Além disso, as formulações apresentadas pelos alunos podem ocorrer de maneiras diferentes das rotineiras dos professores, ou seja, os alunos podem apresentar soluções diferentes do professor, que na maioria das vezes, na área da Matemática, acontecem com apresentações de fórmulas pré-estabelecidas.

Como afirma Munhoz (2015, p. 129):

assim, os professores devem aprender a construir problemas, atuar junto com os alunos, aceitar sugestões de alterações e assegurar que todo o material básico para o assunto em multimídia esteja sendo oferecido ou com fontes de obtenção indicadas. Um dos grandes desafios para o professor é a aprendizagem sobre como construir problemas e dar assistência necessária para que ele adquira habilidade para solucionar problemas. A regra do contato

entre professor e aluno sempre será a facilitação e nunca o direcionamento do aluno de forma assistencialista, como ocorre nos ambientes tradicionais de ensino e aprendizagem.

Nos ambientes da ABP o professor passa a ter um papel de facilitador da aprendizagem, levando questionamentos para os estudantes para conduzi-los a chegar a uma possível solução do problema apresentado. Ao trabalhar com a ABP o professor irá assumir um papel de facilitador, orientador e mediador no processo de ensino e aprendizagem, saindo do seu patamar de detentor do conhecimento, podendo aceitar as diversas formas de solução dos problemas. Nessa situação, o professor precisa entender o uso da metodologia ABP conhecendo suas características e potencialidades podendo agregá-la ao ambiente escolar para que possa contribuir no momento de sala de aula, buscando desenvolver a autonomia, criatividade e pensamento reflexivo dos alunos.

Nesse cenário da ABP o aluno terá um papel ativo na construção do seu conhecimento, podendo utilizar dos conhecimentos prévios para chegar a um estágio mais avançado do conhecimento, a partir das resoluções dos problemas orientados e mediados pelo professor. O quadro 2, a seguir, apresenta as vantagens para os alunos, segundo Munhoz 2018:

Quadro 2: Vantagens da ABP

Algumas das vantagens para o aluno com utilização da ABP	
1-	A ABP oferece ao aluno a possibilidade de adquirir um conhecimento com maior durabilidade.
2-	O trabalho desenvolvido na ABP leva os alunos a planejar e organizar de forma mais cuidadosa diversos aspectos: o tempo gasto, o local de aprendizagem, escolha dos locais de pesquisa, seleção de informações, validação de informações e a sua utilização para resolver problemas que, junto com seu grupo, foi determinado como necessário para aprendizagem.
3-	O desenvolvimento da capacidade de autoavaliação é uma das grandes vantagens. Os alunos analisam o trabalho antes de entregar e se surpreendem ao cumprir os objetivos sem que coerção ou punição estejam previsto em casos de erro. O aprender pelo erro é parte componente do processo de avaliação em ABP.
4-	Os alunos e professores se aproximam muito mais, e é possível perceber a recuperação da afetividade no relacionamento entre esses participantes.

Fonte: Munhoz (2018, p. 176)

Com a visualização do quadro 2, é possível verificar algumas das vantagens apresentadas durante a utilização da ABP por parte dos alunos segundo Munhoz (2018). Nesse perspectiva, acreditamos que a utilização da ABP em nossa pesquisa é pertinente pois buscamos desenvolver nos alunos sua participação ativa, ou seja, quando os alunos se dedicam aos

estudos, participam de pesquisas a respeito do tema, buscam outras fontes de informações, aprende a partir de outros meios como jogos, vídeos ou até mesmo quando estão produzindo um jogo que esteja associado ao conteúdo trabalhado e na utilização de materiais manipuláveis; sabendo administrar seu tempo, se auto avaliar, participar de tomadas de decisões em grupos e a participação afetiva entre alunos/alunos e alunos/professor.

2.2 Sala de aula invertida

Trata-se de um método de ensino com o intuito de inovar e aprimorar o processo de ensino, em espaço da educação formal. Com a utilização desse modelo o aluno utilizará da metodologia ativa de aprendizagem², onde terá autonomia, podendo estudar onde e como quiser, organizando seu horário de estudo, por meio de tarefas pedagógicas, previamente disponibilizadas pelo professor, em suporte digital ou outros formatos.

Com a sala de aula invertida, o papel dos atores, professor e aluno, desse cenário muda, ou seja, o que basicamente era feito em sala de aula, como exposição do conteúdo por parte do professor, agora é feito em casa através de materiais disponibilizado pelo professor, tais como: vídeo aula, jogos, texto e outros recursos, e o que era feito em casa, como realização de tarefas, agora é feito na sala de aula. Ou seja, o professor disponibilizará basicamente vídeos para que o estudante assista e faça suas anotações sobre dúvidas ou questionamentos para que possam ser esclarecidos no momento da sala de aula, e com essa oportunidade de aprendizagem aluno poderá pausar e rebobinar o vídeo na dúvida que tem, em determinado conteúdo, quantas vezes achar necessário (BERGMANN e SAMS, 2018).

Com isso, na sala de aula o professor passa a ser um orientador, um comunicador das diversas informações, e o aluno passa a ser o agente ativo no processo da aprendizagem, segundo Bergmann e Sams (2018).

Para Moran (2015, p. 40)

um dos modelos mais interessantes para se fazer avanços dentro do modelo disciplinar é o concentrar no ambiente virtual aquilo é informação básica e deixar para a sala de aula as atividades mais criativas e supervisionadas. É o que se chama de aula invertida. Nela, o docente propõe o estudo de determinado tema, e o aluno procura as informações básicas na internet, assiste a vídeos e animações e lê os textos que estão disponíveis na web ou biblioteca da escola. O passo seguinte é fazer uma avaliação, pedindo que a turma responda três ou quatro questões sobre o assunto para diagnosticar o que foi aprendido e os pontos que necessitam de ajuda. Em sala de aula, o professor orienta aqueles que ainda não adquiriram o básico para que possam

² Para Moran (2018, p. 4) As metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor. São estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida.

avançar. Ao mesmo tempo, oferece problemas mais complexos a quem já domina o essencial, assim, os estudantes vão aplicando os conhecimentos e relacionando-os com a realidade.

Nesse sentido, o desenvolvimento de aula invertida, proporciona aos envolvidos nesse processo, a construção de alunos ativos na construção do conhecimento, ou seja, os alunos terão acesso ao conteúdo antes de vê-los em sala de aula, visando o contato dos conhecimentos básicos antes da aula, para que posteriormente possa aprimorá-lo e utilizá-los em situação do cotidiano, para isso, necessita que as questões problemas utilizadas pelos professores estejam associado à vida dos estudantes. As situações do cotidiano,

a combinação de aprendizagem por desafios, problemas reais e jogos com a aula invertida é muito importante para que os alunos aprendam fazendo, juntos e no seu próprio ritmo. Os jogos e as aulas roteirizadas com a linguagem dos jogos estão cada vez mais presentes no cotidiano escolar. Para a geração acostumada a jogar, atividades com desafios, recompensas, de competição e cooperação são atraentes e fáceis de perceber. Bacich, Neto, Trevisani (2015, p. 41).

Nesse sentido, as situações problemas que serão utilizadas pelos professores precisam combinar momentos que apresentem problemas reais que desafiem os alunos a pensar possibilidades de resolução do problema que está sendo proposto, visto que os alunos estão segundo os autores inseridos numa geração acostumados a participar de jogos desafiadores que proporcionem recompensas, competição e cooperação dos envolvidos nesse contexto educacional.

Na busca por metodologias que possam facilitar o processo de ensino e aprendizagem, acreditamos, em conformidade com os autores citados, que os estudantes estão inseridos no momento em uma sociedade imersa às tecnologias, na qual trazem para os ambientes escolares todas as suas experiências em participar de jogos, dinâmicas, que buscam desafiá-los a vencer etapas para que possam avançar no momento que estão jogando. Acreditamos que esse contexto pode ser associado aos conteúdos que estão programáticos pelo currículo, onde os alunos serão incentivados a buscar soluções para os problemas que estarão sendo proposto para que possam avançar nos assuntos mais complexos.

“A internet abre um horizonte inimaginável de opções para implementação de cursos à distância, de flexibilização dos presenciais e de inovação na avaliação”, como afirma Moran [s.d.], citado por Lemos e Perl (2014, p.128). O uso das tecnologias da informação na contemporaneidade é de extrema importância para alcançar uma melhor eficiência no ensino e aprendizagem porque promove informações e conhecimentos. Costa e Pinto (2017) afirmam

que para a incorporação das TDIC na educação elas precisam passar por três eixos distintos, descrito por: introdução os recursos no ambiente escolar, em especial na sala de aula e que possa integrar aos trabalhos que serão desenvolvidos podendo transformar o meio educacional. Para as autoras, essas requisitos são importantes na medida em que transforma o ambiente educacional, pois a presença somente dos recursos digitais sem sua utilização apropriada não gerará uma transformação do ambiente educacional. Para isso, é importante que a formação inicial e continuada do professor seja inovada com estratégias de ensino e aprendizagem que viabilize aprendizagem dos estudantes e percebam as dificuldades dos estudantes como bem frisou Costa e Pinto (2017) é necessário que os professores passem por constante atualização profissional, para que possa atualizar-se e trazer o futuro para sala de aula.

Segundo Trevelin (2013), as TDIC apresentam possibilidades de ensino, que seria a inserção dos recursos tecnológicos, tais como: jogos, vídeos, computador e celular durante o processo de aprendizagem; e interferem na prática docente e no processo de aprendizagem, que gera a necessidade de adaptação tanto para alunos como para professores, colaborando com as ideias dos autores supracitados Bergmann e Sams (2018), Munhoz (2015), Costa e Pinto (2017), Ribeiro (2019) e Ribeiro (2009), os quais, afirmam a necessidade de novas práticas educacionais com associação das tecnologias para possibilitar avanços no processo de ensino e aprendizagem. Ao inserir esses recursos no cotidiano escolar, o professor juntamente com os alunos utilizam das metodologias ativas para que o papel dos agentes envolvidos nesse cenário venha a ser modificado, onde o professor passará a ser o orientador do ensino e o aluno, sujeito ativo nesse processo.

Com a sala de aula invertida, os papéis dos agentes desse cenário mudam, o professor terá uma função de orientador e facilitador do conhecimento e os alunos terão funções ativas, como já citadas anteriormente, na construção da aprendizagem. A seguir apresentaremos o quadro 3 dos papeis dos envolvidos na inversão da aula:

Quadro 3: Melhoras com a sala de aula invertida

A inversão ajuda a...	Consequência
Estudantes ocupados	Os estudantes da século XXI estão sobrecarregado com diversas atividades. Como o conteúdo será disponibilizado aos estudantes por meio tecnológico, os estudantes poderão assistir com antecedência os conteúdos planejados, podendo acelerar o ritmo do estudo.

Continua...

Continuação

Estudantes com dificuldades	No modelo tradicional os alunos que mais recebiam atenção eram os que mais se destacavam, com isso alguns alunos ficavam de lado. Com a adoção da sala de aula invertida os papéis mudaram o professor passa a aula andando entre os estudantes podendo solucionar as dúvidas individuais ou em grupos.
Estudantes com diferentes habilidades	Como o material ficará disponibilizado aos estudantes, eles poderão reproduzir os arquivos quantas vezes achar necessário, ou seja, rebobinar o que foi produzido.
Intensificar interação entre aluno-professor	A sala de aula invertida permite melhor interação entre os estudantes, pois o professor passará a ser orientador do conhecimento tendo um contato mais direto com os alunos podendo os conhecer melhor.
Intensificar a interação aluno-aluno	Como os estudantes poderão trabalhar em grupos isso facilitará a interação entre os indivíduos do grupo.

Fonte: Adaptação a partir de Bergmann e Sams (2018).

Conforme apresentação realizada no quadro 3, é possível verificar o panorama da escola que utiliza a aula invertida, pois essas mudanças estão presentes no papel dos envolvidos nesse cenário, mudanças apresentadas pelo comportamento do professor, que agora é um orientador na condução do conhecimento quanto no papel dos estudantes que agora passa a ser um sujeito ativo na construção do seu conhecimento passando a ser um pesquisador e descobridor das novas possibilidades de aprender.

Os professores nesse cenário podem inserir os recursos tecnológicos de modo a poder contribuir no processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Na sociedade contemporânea, temos visto, o enorme avanço no que tange as tecnologias digitais, em especial o crescente uso de smartphones. Esses recursos são caracterizados por seu formato com tela sensível ao toque como, por exemplo, as telas do celular, e com fácil acesso às informações, podendo ficar

conectado a diversas redes, divulgando e compartilhando informações. Segundo Silva e Bairral (2019, p. 34)

a facilidade para buscar e compartilhar informações contribui para a criação de uma rede comunicativa que pode enriquecer o trabalho pedagógico. A adequação da tecnologia aos objetivos pretendidos e ao desenho das atividades são elementos didáticos imprescindíveis em qualquer planejamento, de ensino ou de pesquisa.

Concordando com Bairral e Carvalho (2019), acreditamos que os recursos digitais, ou seja, os computadores, *tablets* e celulares podem ser úteis para (re)significar o processo de ensino e aprendizagem, visto que eles fazem parte do cotidiano dos alunos, mas para que tais recursos proporcionem melhoras nesse processo, faz-se necessário, o planejamento adequado para que possam ser exploradas as potencialidades que estão sendo disponíveis por ele, ou seja, quando o professor quer trabalhar as quatro operações Matemáticas com auxílio de um jogo, para isso o professor necessitará no momento do seu planejamento explorar as potencialidades e limitações desse recurso para poder desenvolver em sala de aula. Com a utilização dos recursos tecnológicos em sala de aula é possível verificar uma ampliação das possibilidades de ensinar e aprender, pois esses recursos despertam nos estudantes o interesse e curiosidade sobre sua utilização.

Contudo, para que o alcance das potencialidades apresentadas por esses recursos revele-se necessário que os professores tenham algum conhecimento tecnológico, sem o qual será difícil a inserção desses no meio educacional. Com o profissional capacitado a inserir no seu campo de trabalho esses recursos, faz-se necessário a mudança de postura, visto que passará a ser um orientador da construção do conhecimento.

Segundo Costa e Pinto (2017, p.21) no que cerne dessas mudanças, está a modificação do papel do professor, tornando-o orientador do processo de ensino-aprendizagem, o que implica uma mudança de postura decisiva, visto que seu papel vai além da transmissão de conhecimentos. A seguir apresentamos o quadro 4 com algumas possíveis possibilidades de ensino e aprendizagem frente aos avanços tecnológicos.

Quadro 4: Aprendizagem com as TDIC

Modelo	
Sala de Aula Invertida	No cenário educacional desse modelo, os papéis dos sujeitos envolvidos mudam, o que era feito em casa como exercício agora é feito em sala com orientação do professor e o que era feito em sala de aula agora é feito em casa, como por exemplo: resolução de exercícios.
Aprendizagem Baseada em Problemas	Na aprendizagem baseada em problemas os estudantes estarão frente a problemas do cotidiano, para isso utilizará dos seus conhecimentos prévios para solucioná-los, e a partir das situações ir aprimorando seus conhecimentos.
Ensino Híbrido	Para Bacich, Neto e Trevisani (2015) o ensino híbrido significa mesclado, misturado, combinando vários espaços, tempos, metodologias e formas.

Fonte: O autor baseado nas pesquisas de Bergmann e Sams (2016), Moreira (2015), Ribeiro (2019) e Bacich, Neto e Trevisani (2015).

É nessa perspectiva que o professor atual trabalha, numa sociedade com diversas possibilidades de inovar em suas práticas pedagógicas. Dentre essas maneiras o professor poderá associar esses métodos podendo proporcionar aos seus alunos uma possibilidade de melhoras no processo de ensino e aprendizagem, buscando cada vez mais inseri-los no universo tecnológico, universo esse no qual os alunos já estão inseridos, ou seja, buscando integrar a realidade tecnológica que os alunos vivem aos conteúdos que serão trabalhados em sala de aula.

Assim sendo, o professor pode trabalhar de forma a envolver a teoria à prática do assunto a ser ministrado, os alunos estudariam em casa a partir dos materiais disponibilizados pelo professor, ou até mesmo outros materiais que eles encontrem com fontes seguras; no momento da aula o professor esclarece as dúvidas, partindo para o momento da prática que seria a resolução de problemas a partir dos conteúdos que foram estudados. Tomando como base o conteúdo de áreas de uma figura plana, o professor disponibilizará recursos, tais como: vídeos, jogos, textos; no momento da aula esclarece as dúvidas e posteriormente poderá apresentar um problema, por exemplo: Encontre a área da região ocupada por sua escola a partir da planta apresentada, para resolução dessa situação os alunos precisam saber as formas geométricas que formam o espaço da escola, como o losango, quadrado, retângulo, triângulo, trapézio e saibam como chegar ao resultado de cada região para que ao final junto os resultado chegando a área

total do espaço ocupado pelo colégio. “Professores e pais, nessas escolas inovadoras, transmitem uma mensagem fundamental para as crianças: “persigam seus sonhos”. Além disso, ajudam os estudantes a realiza-los (orientação, apoio), mesmo que tais objetivos, depois, mudem” (MORAN, 2015, p. 30).

Esses sentidos fazem com que o aluno aprenda a descobrir o valor da vida, tornando cada vez mais pessoas humanas, sensíveis, vivendo de forma simples, andando na contramão de muitas visões consumidoras. Aprendemos mais e melhor quando encontramos significado para aquilo que percebemos, somos e desejamos, quando há alguma lógica nesse caminhar – no meio de inúmeras contradições e incertezas –, a qual ilumina nosso passado e presente, bem como orienta nosso futuro. Bacich, Neto, Trevisani. (2015, p. 31) afirmam que:

a pessoa motivada para aprender consegue evoluir mais e desenvolver um projeto de vida mais significativo. Por isso, além de saber contar histórias e estimular que os alunos contem as suas, é fundamental que os ajudemos a perceber que a vida é uma grande história que vale a pena ser vivida e que a construímos em capítulos sucessivos: como crianças, jovens, adultos e idosos. Isso amplia enormemente o potencial motivador para viver e facilita a percepção de que, no meio de múltiplas pequenas histórias, estamos construindo uma narrativa silenciosa que as integra em uma sequência significativa. Costumamos dar muito mais ênfase a conteúdos específicos do que à construção dessa narrativa integradora da vida. O projeto de vida é a grande história que precisa ser estimulada em cada aluno pelos adultos. Infelizmente, muitos só navegam na superfície dos acontecimentos, sem construir um sentido mais profundo para sua existência.

Nessa perspectiva, faz-se necessário o desenvolvimento de alunos capazes de construir um futuro produtivo, significativa, capaz de tornar cada indivíduo sujeito ativo nesse meio social, onde na maioria das vezes isso não é comum nos ambientes escolares, que frequentemente, colocam a frente do projeto de vida dos alunos os conteúdos que são programáticos por um base ou sistema. Bacich, Neto, Trevisani. (2015, p. 32) salientam que:

a escola é um processo de desenvolvimento humano que ocorre na aprendizagem 360 graus: uma aprendizagem ampla, integrada, desafiadora. No mundo complexo de hoje, a escola precisa ser pluralista mostrando visões, formas de viver diferentes possibilidades de realização pessoal, profissional e social, que nos ajudem a evoluir sempre mais na compreensão, vivência e prática cognitiva, emotiva, ética e de liberdade.

As instituições de ensino buscam formar e construir valores fundamentais e sólidos para a comunidade, valores que devem ser vivenciados e colocados em práticas pelos alunos, na busca constante da construção de uma sociedade igualitária e humana, na busca pelo crescimento conjunto, a escola nos dias atuais precisa estar aberta as diversidades culturais que a sociedade apresenta, esse estar aberta associa-se ao desejo de acolher e saber lidar com toda

essa pluralidade de cada indivíduo que vem de diversas comunidades, com diferentes costumes e manias, associando essas vivências as diversas formas que pode-se aprender. Segundo Moran (2015, p.32)

a comunidade aberta, em múltiplas redes, é um componente-chave para a aprendizagem significativa, pelas possibilidades de acesso, troca, recombinação de ideias, experiências e sínteses. O desafio da escola é capacitar os alunos a dar sentido às coisas, compreendê-las e contextualizá-las em uma visão mais integradora, ampla, ligada à sua vida.

Os momentos de construção de sentido pelos alunos relacionam ao desenvolvimento de alunos ativos participativos na construção do seu conhecimento, essa construção sendo por diversas formas, individual e/ou em grupo, e por várias maneiras, tais como: jogo, dinâmica, dando sentido à existência do sujeito, a educação na maioria das vezes está baseada no controle do que no afeto, mais no autoritarismo do que na colaboração, nesse sentido, busca-se incentivá-los a sentir-se integrante desse universo de descobertas, conforme Bacich, Neto, Trevisani (2015).

Nesse sentido, esse processo de aprendizagem torna-se mais atraente pelos estudantes quando eles se sentem produtivos, quando sua participação faz sentido nesse espetáculo, principalmente ao tratarmos de temas que estejam ligados ao que gostam, logo ao ser tratado de temas que eles gostam o processo de ensino e aprendizagem torna-se mais prazeroso na medida em que o alunos se sentem sujeitos ativos nessa construção como afirmam Bacich, Neto, Trevisani. (2015, p.33). “A aprendizagem é mais significativa quando motivamos os alunos em seu íntimo, quando eles acham sentido nas atividades propostas, quando consultamos suas motivações profundas, quando se engajam em projetos criativos e socialmente relevantes”.

Para Moran (2015, p.33):

a aprendizagem se constrói em um processo equilibrado entre elaboração coletiva – por meio de múltiplas formas de colaboração em diversos grupos – e a personalizada – em que cada um percorre roteiros diferenciadores. A aprendizagem acontece no movimento fluido, constante e intenso entre a comunicação grupal e a pessoal, entre a colaboração com pessoas motivadas e o diálogo de cada um consigo mesmo, com todas as instâncias que o compõem e definem, em uma reelaboração permanente.

Nesse sentido, em acordo com os autores, acreditamos que o processo de ensino e aprendizagem acontece por diversas maneiras, com diferentes recursos, acreditamos que a aprendizagem é construída a partir da interação em grupos, no qual está formado por pessoas motivadas e querem aprender sempre mais, no desejo de crescer pessoalmente e profissionalmente. Nessa perspectiva a aprendizagem torna mais construtiva no momento em

que estamos inseridos em grupos com pessoas motivadas, podendo também aprender individualmente de maneira diferenciada, ou seja, a aprendizagem ocorre de modo personalizado a partir do avanço de cada sujeito, observando suas necessidades, dificuldades e avanços alcançados.

É na associação dessas duas visões de aprendizagem – colaborativa³ e personalizada⁴ – que os potenciais desejados pelos alunos são desenvolvidos, ou seja, nesse cenário é desenvolvido todo potencial como pessoas e como grupos sociais, ao enriquecer-nos mutuamente com as múltiplas interfaces do diálogo dentro de cada um, alimentando e alimentados pelos diálogos com os diversos grupos dos quais participamos, com inúmeras e intensas trocas de ideias, conceitos, significados, sentimentos e competências em diferentes desafios que a vida nos proporciona (BACICH, NETO, TREVISANI, 2015).

Para o alcance dessas potencialidades presentes nesses recursos, as instituições que mais inovam agregam aos seus projetos pedagógicos valores, competências, projetos no qual buscase equilibrar a aprendizagem colaborativa e individual, organizando seus espaços de modo a integrar as TDIC em seu cotidianos, buscando associar esses recursos em seu contexto educacional, de modo que possibilite aos envolvidos nesse processo uma aprendizagem que faça sentido para aqueles que estão envolvidos nesse projeto de crescimento.

Para Moran (2015, p.34)

desafios e atividades podem ser dosados, planejados acompanhados e avaliados com o apoio de tecnologias. Os desafios bem planejados contribuem para mobilizar as competências desejadas, intelectuais, emocionais, pessoais e comunicacionais. Exigem pesquisar, avaliar situações, pontos de vista diferentes, fazer escolhas, assumir alguns riscos, aprender pela descoberta, caminha do simples para o complexo.

³ Para Moran (2013, p. 4) colaboração, aprendizagem em diversos grupos de interesse, presenciais ou virtuais, que compartilham o que sabem, que nos ajudam nas nossas dúvidas, que iluminam ângulos que não percebíamos, que ampliam nosso potencial e oferecem alternativas novas profissionais e sociais. As múltiplas formas de colaboração, hoje, entre pessoas próximas e conectadas, com dispositivos móveis, possibilitam a aceleração da aprendizagem individual, grupal e social, pelas múltiplas articulações, interligações, narrativas, projetos, desdobramentos, em todos os campos, atividades e situações em que nos envolvemos, discutimos, atuamos e compartilhamos. O compartilhamento gera aprendizagens e produtos muito mais rápida, barata e inovadora do que até agora.

⁴ Segundo Moran (2013, p.3) a personalização (aprendizagem adaptada aos ritmos e necessidades de cada pessoa) é cada vez mais importante e viável. Cada estudante, de forma mais direta ou indireta, procura respostas para suas inquietações mais profundas e as pode relacionar com seu projeto de vida e sua visão de futuro. É importante aprender a relacionar melhor o que está disperso, a aprofundar as informações relevantes, a tecer costuras mais complexas, a navegar entre as muitas redes, grupos e ideias com as quais convivemos. Num mundo tão agitado, de múltiplas linguagens, telas e efervescências aprender a desenvolver roteiros individualizados de acordo com as necessidades e expectativas é cada vez mais importante e viável.

Convidamos a acessar o link a seguir para aprofundamento nesse estudo: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/metodologias_moran1.pdf

Para o alcance dessa situação, nessa etapa em que os alunos estão sendo formados é necessário o acompanhamento de profissionais com experiência na área para que possa ajudar nesse processo de descobertas a estabelecer relações não percebidas, a superar etapas com mais agilidade e confrontá-las com novas possibilidades.

Segundo Moran (2015, p.38)

em um mundo de tantas informações, oportunidade e caminhos, a qualidade da docência se manifesta na combinação do trabalho em grupo com a personalização, bem como no incentivo à colaboração entre todos e, ao mesmo tempo, à que cada um possa personalizar seu percurso. As tecnologias web 2.0, gratuitas, facilitam a aprendizagem colaborativa entre colegas próximos e distantes. Cada vez mais adquire mais importância a comunicação entre pares, entre iguais, dos alunos entre si, que trocam informações, participam de atividades em conjunto, resolvem desafios, realizam projetos e avaliam-se mutuamente. Fora da escola, acontece o mesmo: a comunicação entre grupos, nas redes sociais, que compartilham interesses, vivências, pesquisas, aprendizagem.

Esses caminhos de interação levam os alunos as possíveis descobertas de novos conhecimentos nos momentos de interação social, possibilitando aos alunos contato com problemas reais nessa oportunidade os alunos tendem a participar em conjunto na busca por tomada de decisões para solucionar os problemas propostos, verificando se a solução tomada pelo grupo foi eficaz, analisando suas potencialidades, revendo e criando hipóteses para possíveis novas soluções.

Para Moran (2015, p.39)

o papel ativo do professor como design de caminhos de atividades individuais e de grupos, é decisivo e o faz de forma diferente. O professor se torna cada vez mais um gestor e orientador de caminhos coletivos e individuais, previsíveis e imprevisíveis, em uma construção mais aberta, criativa e empreendedora.

Nessa perspectiva, o professor tem um papel fundamental nesse cenário tornando um gestor e orientador dos caminhos que podem ser seguidos pelos alunos envolvidos e nos cenários das instituições inovadoras. Autores como Bergmann e Sams (2016), Bacich, Neto, Trevisani (2015) e Moran (2015), apontam o perfil dos professores, abordando seu papel como um orientador na construção do conhecimento por parte dos alunos associando as tecnologias à prática pedagógica, visto que, são recursos frequentemente utilizados pelos estudos. Para Moran (2015, p.39)

o que a tecnologia traz hoje é integração de todos os espaços e tempos. O ensinar e o aprender acontecem em uma interligação simbiótica, profunda e constante entre os chamados mundo físico e digital. Não são dois mundos ou espaços, mas um espaço estendido, uma sala de aula ampliada, que mescla,

hibridiza constantemente. Por isso, a educação formal é cada vez mais blended, misturada, híbrida, porque não acontece só no espaço físico da sala de aula, mas nos múltiplos espaços do cotidiano, que incluem os digitais. O professor precisa seguir comunicando-se face a face com os alunos, mas também deve fazê-lo digitalmente, com as tecnologias móveis, equilibrando a interação com todos e com cada um.

Com a utilização desses recursos digitais, o espaço educacional pode ficar mais dinâmico, possibilitando aos professores e alunos, trocas de vivências e experiências, deixando os envolvidos conectados ao mesmo tempo, mesmo não estando próximos um do outro. Esses recursos possibilitam adequação das situações aos alunos que são mais proativos e aos que estão em desenvolvimento. Para Moran (2015, p.34)

as tecnologias móveis e em rede permitem conectar todos os espaços e elaborar políticas diferenciadas de organização de processos de ensino e aprendizagem adaptadas a cada situação, aos que são mais proativos e aos mais passivos; aos muito rápidos e aos mais lentos; aos que precisam de muita tutoria e acompanhamento e aos que sabem aprender sozinhos.

Essa situação necessita que os envolvidos acompanhem tal mudança de forma a envolver esses recursos no cotidiano escolar, se o desejo é ter alunos ativos e participativos no momento de construção do conhecimento, necessita-se associar as metodologias que proporcionem isso aos estudantes, adotando metodologias que os envolvam em atividades complexa, no qual necessitem tomar decisões e avaliar os resultados a partir dessa sua tomada. Se queremos que os estudantes sejam, ativos, participativos, inovadores, precisamos estar abertos as diversas possibilidades que eles possam nos apresentar para demonstrar sua iniciativa nesse processo.

Segundo Bacich, Neto, Trevisani (2015) essa hibridização de sala de aula, dispositivos móveis pode proporcionar gerar escolas do futuro, inovadoras que se preocupam cada vez mais com o desenvolvimento dos alunos de forma ampla, tanto pessoal, como profissional e socialmente, para a construção de futuras comunidades voltadas para o desenvolvimento. Nessa perspectiva, todas as instituições podem agregar ao seu currículo o ensino híbrido com o objetivo de desenvolver nos alunos uma função ativa na construção do seu conhecimento, colocando-os frente a situação problema do dia a dia, incentivando-os a buscar soluções para tal situação, preparando seus estudantes para o futuro.

O desenvolvimento tecnológico está cada vez mais veloz em nossa sociedade, tem provocando mudanças visíveis no cotidiano dos sujeitos envolvidos nessa era digital, visto que muitas das atividades realizadas por eles estão associados à utilização desses recursos nas diversas atividades que são desenvolvidas rotineiramente, seja no uso de smartphones para

comunicar-se via *whatsapp*, *instagram*, *facebook*, e até mesmo na utilização de Global Positioning System – GPS para guiar nos percursos realizadas pelas estradas e cidade.

Segundo Alves et al. (2019, p.117)

a sociedade contemporânea tem demandado, principalmente dos sujeitos com mais de 40 anos, constantes (re)adaptações ao contexto das emergentes tecnologias digitais, tendo em vista que promovem, transformações nos segmentos cultural, familiar, empresarial, escolar, comunicacional, ambiental, entre outros. Mesmo que não se perceba, a vida social passou a ser organizada em torno da internet e das tendências tecnológicas – Inteligência Artificial (IA), realidade virtual, realidade aumentada, dispositivos móveis, robótica, computação em nuvem, big data, internet das coisas (IoT), gamificação, impressos 3D, nanotecnologia, dentre outras – que há alguns anos atrás só eram representada nos filmes e animações do gênero ficção científica.

Diante disso, acreditamos que os estudantes da sociedade contemporânea, já nasceram nesse meio social digital, no qual está repleto de recursos tecnológicos que podem ser inseridos no ambiente educacional com a finalidade de tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas, como afirma Alves et al. (2019, p.120) “considerando a cultura digital como uma característica marcante da sociedade contemporânea, a informática e seus desdobramentos se apresentam como essenciais para motivar o interesse dos alunos pelas discussões realizadas na sala de aula”.

No entanto, algumas instituições atuais ainda não estão diferentes daquelas do início do século, onde o conteúdo era exposto pelos professores e os alunos eram receptores das informações, nessa situação, a inserção desses artefatos, *tablets*, *smartphones*, muda a visão dessa situação na qual as crianças e jovens estão cada vez mais conectados às tecnologias digitais, configurando-se como uma geração que estabelece novas relações com o conhecimento, fazendo com que as escolas repensem seu papel social de modo a poder contribuir na construção de sujeitos ativos, capaz de atuar frente aos problemas do dia a dia (BACICH, NETO, TREVISANI, 2015).

A integração das TDIC na educação pode ser feita de modo criativo e crítico, buscando desenvolver a autonomia e a reflexão dos seus envolvidos, para que eles não sejam apenas receptores de informações. Bacich, Neto, Trevisani (2015). O uso adequado dessas tecnologias no contexto educacional proporciona diferentes possibilidades aos alunos que fazem sua utilização, no entanto, é preciso um bom planejamento que esteja adequado as potencialidades ofertadas por esses recursos às necessidades do corpo discente, de acordo com Alves et al. (2019, p.120)

a transformação contínua da linguagem digital, juntamente com a língua verbal, faz dessa tecnologia um mediador importante para potencializar a construção dos conceitos provocados no espaço da sala de aula. Entretanto, a

integração dessa linguagem nos contextos escolares é um caminho ainda a ser construído para uma mediação eficaz.

Desse modo, o processo de inserção dessas TDIC no âmbito escolar é um procedimento em andamento, que necessita do planejamento adequado ao contexto educacional, na perspectiva de efetivar a utilização desses artefatos como subsídios para o desenvolvimento de uma educação de qualidade. Ao inserir as TDIC nas aulas, desenvolve-se nos alunos sua autonomia de construção do conhecimento, no entanto, essa prática muitas vezes é observada como ameaçadora aos professores, que necessitam sair do seu patamar de transmissor do conhecimento, assumindo o papel de mediador desse percurso. Estudiosos como Alves et al. (2019, p.120) aponta o sentido dessa ameaça que alguns professores sentem,

percebemos também um pequeno grupo que se sente ameaçado com o protagonismo e autonomia que um estudante pode ter quando tem acesso a um computador na palma da mão. A “ameaça” no sentido de eminência a concorrência dessas tecnologias pela atenção do aluno durante a aula ou do desconforto do professor com a possibilidade de uma intervenção do aluno, apoiada e um consulta em tempo real ao Google, apresentando uma informação mais atualizada que a que está sendo compartilhada pelo professor.

Essa resistência muitas vezes é decorrente da falta de planejamento, pesquisa e atualização, por parte do professor, do conteúdo que será ministrado, isso pode ocorrer por diversos fatores: podendo estar associado à autoconfiança em dominar o conteúdo ou até mesmo por ser experiente na prática docente. Para Alves et al. (2019, p.121) trata-se de uma resistência que não cabe mais nos espaços contemporâneos de aprendizagem, tendo em vista que um efetivo processo de aprendizagem implica, justamente, na participação/intervenção contínua do aluno. No entanto acreditamos que essa experiência precisa está relacionada à atualização profissional na busca de métodos que proporcionem aos alunos um melhor desenvolvimento durante os momentos de troca e construção do conhecimento.

Nessa perspectiva, a inserção das TDIC na sala de aula proporciona o desenvolvimento do protagonismo dos alunos, na medida em que os torna centro do processo de ensino e aprendizagem. Alves et al. (2019, p.121) relata que: esse protagonismo do aluno permite a implicação das discussões propostas pelo professor e, conseqüentemente, a construção colaborativa do conhecimento a partir da interação aluno-professor e aluno-aluno.

Conforme mencionado, nessa prática de inserção das TDIC no ambiente escolar o professor deixa de ser protagonista da construção desse conhecimento e esse papel agora é dos alunos, que são pesquisadores nas diversas fontes de informação do conhecimento, porém, para que isso ocorra o professor terá a função de ser um mediador nesse percurso, de modo a garantir,

que de fato, ocorra o protagonismo dos alunos na medida em que esse sujeito está ativo nesse cenário educacional como afirma Alves et al. (2019, p.121) que “Não se pode conceber um processo de aprendizagem em que os alunos não seja protagonistas e que os professores não tenham função relevante na mediação entre alunos/conhecimentos e alunos/alunos” como exemplo de uso dos recursos tecnológicos temos os dispositivos móveis, citamos esse por fazer parte do dia a dia dos alunos, visto que eles passam a maioria do tempo conectado nas diversas redes por meio de celulares e *tablets*.

A utilização dos dispositivos móveis (DM) é um assunto que vem sendo pesquisado e comentado nos ambientes escolares por diferentes sujeitos, seja ele aluno, pais, professores, coordenadores e diretores, a respeito das potencialidades que esses artefatos podem apresentar ao serem utilizados nesse cenário.

Acreditamos que esses recursos podem estar cada vez mais inseridos no cenário educacional, na busca de integrá-lo aos conteúdos para que possa proporcionar aos alunos aprender de forma dinâmica e inovadora, os próprios alunos para decidir como vão utilizar os dispositivos, estabelecendo normas que devem ser cumpridas (como tempo de uso, materiais que podem ser acessados etc.), a partir daí esses dispositivos podem ser utilizados para consulta de informação (dicionários, jornais, blogs, sites de buscas, mapas interativos etc.).

Essas possibilidades apresentam-se na utilização desse material, por exemplo quando se utiliza a realidade aumentada, leitura de QRCode, proporcionando a interação entre os envolvidos com o intuito de tornar os estudantes ativos participativos nesse processo de construção do conhecimento. Conforme Alves et al. (2019, p.122) para além dessas aplicações mais vinculadas diretamente com a rotina escolar, os jogos podem se constituir e serem promissores espaços de aprendizagem que resgatam o lúdico para o ato de aprender e o protagonismo dos alunos e professores.

Conforme Alves et al. (2019, p.123)

a escola não pode manter-se a distância da cultura da conectividade, adotando métodos de ensino baseados na memorização dos assuntos sem a correlação com a vida cotidiana. É preciso repensar esses modelos de ensino e ampliar as discussões tendo em vista que, a depender dos objetivos traçados, a mediação dos dispositivos móveis pode contribuir para atribuir sentidos aos objetos de conhecimento. Sendo assim, consideramos que proibir o uso dos DM nas escolas é perder a oportunidade de estabelecer a comunicação, reflexão e orientação dos alunos sobre a interação com esses artefatos de modo saudável, construtivo e produtivo.

Frente a essa situação os sujeitos envolvidos nesse contexto, em especial professores, coordenadores e diretores, buscam inserir esses artefatos à sua prática docente, na tentativa de

acompanhar a evolução desses alunos que estão cada vez mais conectados, o não reconhecimento dessa necessidade implica na exposição do conteúdo por parte do professor, tornando o processo de aprendizagem, desmotivado, corriqueiro e sem proporcionar aos alunos o desenvolvimento de sujeitos ativos participativos na construção desse conhecimento, fazendo com que os alunos não estejam aptos a enfrentar situação problemas do dia a dia.

Para Alves et al. (2019, p.128)

a aprendizagem mediada pelos DM é denominada de aprendizagem móvel, ou simplesmente, M-learning⁵, sendo caracterizada pela exploração de tecnologias portáteis, onnipresentes, juntamente com redes de telefonia móvel e sem fio, para facilitar, apoiar, aprimorar e ampliar o alcance do ensino e aprendizagem. São considerados dispositivos móveis: telefones celulares, smartphones, PDAs, Players MP3/MP4 (por exemplo, iPod), dispositivos de jogos portáteis (por exemplo, Sony PSP, Nintendo DS) dentre outros.

A partir do que foi apresentado, observamos que os dispositivos móveis fazem parte da vida dos alunos e que frequentemente verificamos sua utilização nos corredores das escolas, nesse sentido notamos a importância de inserir tais recursos ao meu educacional de modo a poder contribuir no processo de ensino e aprendizagem dos alunos podendo proporcionar o desenvolvimento de sujeitos ativos e participativos visto que eles já nasceram nessa cultura que tem acesso aos DM.

Vimos nessa seção as contribuições de trabalho com as metodologias ativas no ambiente educacional, em especial, o uso da aprendizagem baseada em problemas, ensino híbrido e sala de aula invertida relatando as potencialidades dessas metodologias no meio educacional. Na próxima seção abordaremos sobre o ensino de áreas de figuras planas por meio da ABP, o que se tem pesquisado/desenvolvido sobre áreas de figuras planas no período de 2015 a 2019, e sobre o ensino de geometria na BNCC e resolução de problemas na perspectiva do conteúdo de áreas de figuras planas.

Diante do esquema apresentado na figura 1 e dos diálogos até aqui apresentados, tivemos como desejo exemplificar possibilidades de inserir metodologias que pudessem proporcionar avanços no processo de ensino e aprendizagem, em especial, da matemática em diferentes contextos educacionais, sejam elas usando do material manipuláveis aos recursos tecnológicos.

⁵ O M-learning é uma modalidade de ensino e aprendizagem que não substitui a aprendizagem tradicional, apresentando-se como mais uma possibilidade de aprendizagem mediada pelas tecnologias digitais. Nesse sentido é possível verificar que trata-se de um modalidade de aprendizagem que pode ser realizada em qualquer lugar, a qualquer momento, inclusive em espaços não formais, ou até mesmo durante as aulas tradicionais. Conforme Alves et al. (2019, p.123).

3. O ENSINO DE ÁREAS DE FIGURAS PLANAS POR MEIO DA ABP

O céu deve ser necessariamente esférico, pois a esfera, sendo gerada pela rotação do círculo, é, de todos os corpos, o mais perfeito.

Aristóteles

O ensino da geometria vem sendo discutido desde os primórdios dos tempos, quando surgiram as necessidades de divisões de terras, construção de casas e de outras situações do dia a dia que necessitavam do uso da geometria plana. Essas situações podem ser observadas com os povos antigos a exemplo dos gregos em suas construções dando suas contribuições para a geometria que hoje é estudada nas escolas.

A geometria plana está ligada aos seguintes conteúdos: ponto, reta e plano; posição relativa entre retas e planos; ângulos e medidas; formas e medidas. Estes podem ser observados em nosso cotidiano nas diversas representações, por exemplo: na natureza, na arquitetura dos espaços, na arte, nessa perspectiva é possível verificar que a geometria visa estudar as formas e os espaços. Como afirmam Clemente, et. al (2015, p.3)

por meio da exploração das formas geométricas, o aluno desenvolve a percepção do mundo em que está inserido, descreve-o, representa-o e aprende a localizar-se nele. O trabalho com as noções geométricas deve instigar os educandos a serem observadores, a perceberem semelhanças e diferenças e a identificarem regularidades. Dessa forma, a geometria pode apresentar-se para a criança de forma prática. Ela constrói suas primeiras noções espaciais por meio dos sentidos e dos movimentos. Essa construção ocorre de forma gradual e tem como início a percepção do próprio corpo, a presença no mundo e o seu redor. Somente em um momento posterior, a criança atinge a compreensão do espaço representado em desenhos, mapas e outras configurações.

Nesse ponto de vista, o ensino da geometria visa situar os alunos a compreender o espaço que habita, desenvolvendo no sujeito o pensamento crítico e reflexivo no momento em que analisam os espaços que estão inseridos fazendo referência ao conteúdo de geometria em especial formas e medidas. Para Clemente, et. al (2015) “O pensamento geométrico desenvolve-se inicialmente pela visualização: a criança é capaz de identificar uma figura apenas por sua forma, aparência física e geral e, enfim, por sua imagem”. Partindo dessas ideias, observamos a importância de agregar aos cenários educacionais situações que levem os alunos a buscar compreender as coisas em especial as coisas que estão ao seu redor podendo associar aos conteúdos que estão sendo trabalhados. A geometria plana, por sua vez, busca orientar os alunos a respeito das áreas de figuras planas, nesse sentido buscamos observar esse conteúdo por fazer

parte das situações do cotidiano dos nossos alunos, essa prática de reconhecimento das formas geométricas no espaço em que habitamos relaciona-se das simples as mais complexas atividades que são desenvolvidas no dia a dia de cada indivíduo, tais como em medir um terreno para uma construção, para essa atividade precisamos compreender as formas geométricas (quadrado, retângulo, triângulo, losango e trapézio) para podemos compreender seu formato. E nessa perspectiva, ao relacionarmos esse conteúdo a situações problemas do dia a dia, precisamos compreender quais as estratégias de resolução utilizadas pelos alunos nos momentos que estão frente a essa situação. Abordaremos na subseção 3.1 o resultado de estudos que foram desenvolvidos a respeito desse tema abordado.

3.1 Ensino de Áreas de figuras planas: pesquisas realizadas entre 2015 a 2019 registradas na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações.

O ensino da geometria vem sendo trabalhado em algumas dissertações e teses, em especial no Brasil, como apresenta o resultado de uma busca realizada na Biblioteca Digital de Teses e Dissertação da Capes (BDTD) com o intuito de fazer um levantamento dos trabalhos que vem sendo discutido no que diz respeito a utilização da aprendizagem baseado em problemas no ensino da geometria. O quadro 5 a seguir apresenta a busca desenvolvida com as seguintes palavras-chave: áreas de uma figura plana e resolução de problemas, escolhemos essas palavras por ser algo pertinente ao nosso estudo. Diante da busca realizada para observamos o quantitativo de pesquisas que vinham sendo realizados a respeito de áreas de figura plana com resolução de problemas no espaço de tempo entre 2015 a 2019, tendo em vista que o período selecionado faz jus aos estudos/pesquisas mais recentes sobre a temática pesquisada. Observamos que 7 (sete) estudos foram localizados na busca. No entanto, como apresenta o quadro 5, apenas duas dissertações atingiram os requisitos, por abordarem em seus textos, assuntos relacionados à área de figuras planas e resolução de problemas.

Quadro 5: Teses e Dissertações da BDTD (áreas de uma figura plana e resolução de problemas)

Título	Objetivo	Ano	Autor	Instituição
Resolução de problemas envolvendo o cálculo de áreas de figuras planas via polígonos equidecomponíveis	Objetivo principal deste trabalho é a proposta de problemas que possam ser resolvidos com a decomposição de polígonos, como sugestões de atividades para que o professor do ensino básico possa aplicá-las em sua prática pedagógica.	2016	Gilsimar Francisco de Souza	Universidade Federal de Goiás

Continua...

Continuação...

Aprendendo por meio de experiências com situações problema	Expandir as experiências com a utilização da Metodologia de Resolução de Problemas, visando o aprimoramento da prática do professor e a motivação ao uso desta estratégia metodológica em suas dinâmicas de aula, propõe-se a discussão de como os discentes podem aprender por meio da utilização de experiências com situações problema, am de promover a superação de suas dificuldades e enganos, contribuir no aperfeiçoamento de seus argumentos e na validação de suas respostas.	2016	Rosangela dos Santos Belo	Universidade Estadual Paulista
--	--	------	---------------------------	--------------------------------

Fonte: BDTD (2019)

Nesse sentido, por meio dessa busca, podemos observar que poucas pesquisas vêm sendo realizadas na área de estudo que está abordado nesta dissertação esse é um dos motivos para realização do nosso estudo visto que encontramos poucos estudos baseados no tema deste estudo. Para dar continuidade nas buscas o quadro 6, a seguir, apresentará o desenvolvimento do levantamento realizado na BDTD com as seguintes palavras-chave: geometria, metodologia ativa, aprendizagem baseada em problema.

Ao realizarmos a busca, pesquisamos com as seguintes palavras-chaves: geometria, metodologia ativa, aprendizagem baseada em problemas. Inicialmente tivemos como resultado 18 (dezoito) arquivos entre teses e dissertação que estavam cadastrados no banco da BDTD. A seleção dos arquivos contidos no quadro 6 aconteceu a partir da leitura dos resumos e objetivos que estavam contidos na dissertação e que mais se adequavam ao objeto do nosso estudo. Ao efetuarmos essas análises chegamos a um resultado de 9 (nove) teses e dissertação que tinham relação com o tema abordado por nosso estudo.

Quadro 6: Teses e Dissertações da BDTD (metodologia ativa, ABP, geometria)

Título	Objetivo	Ano	Autor	Instituição
A formulação e resolução de problemas geométricos com base em sólidos geométricos	Analisar o processo de formulação e resolução de problemas geométricos por alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Campina Grande – PB, com base em atividades com materiais manipuláveis.	2016	Samilly Alexandre de Souza	Universidade Estadual da Paraíba
Ensino-aprendizagem-avaliação: o circuncentro nas tarefas via resolução de problemas	Analisar as produções escritas dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental envolvidos com a metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de resolução de problemas, na construção dos conceitos e aplicação do conteúdo geométrico circuncentro do triângulo.	2018	Sandra Iris Naveiro Galera	Universidade Federal De São Carlos
Trilhos matemáticos como contexto para o ensino e a aprendizagem de geometria espacial com estudantes do terceiro ano do ensino médio	investigar se a proposição e resolução de problemas criados a partir das observações coletadas por meio da realização de um Trilho Matemático no ambiente em que os estudantes vivem, contribui para o ensino e aprendizagem dos sólidos geométricos com estudantes do terceiro ano do Ensino Médio.	2017	Tatiéle Tamara Gehrke	Centro Universitário Franciscano
O ensino da geometria através da resolução de problemas: explorando possibilidades na formação inicial de professores de matemática.	(re)construir conhecimentos geométricos, fazendo uso da Metodologia de Ensino-Aprendizagem Avaliação de Matemática através de Resolução de Problemas.	2017	Thâmara Chaves Brasil	Universidade Estadual da Para
Geometria nas questões do ENEM sob a ótica da resolução de problemas: um auxílio ao trabalho docente	Subsidiar os docentes nas atividades de Matemática relacionadas ao conteúdo de geometria.	2017	Mário Guimarães Gomes	Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Continua...

Continuação...

A arte indígena como instrumento para o ensino da geometria		2016	Ronaldo Cardoso da Silva	Universidade federal rural do rio de janeiro
Compreensão dos conceitos de Área e Perímetro: um estudo de caso	Identificar e analisar como os estudantes compreendem os conceitos de área e perímetro	2016	Gabriel Almeida Quevedo	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Uma proposta de uso da História da Matemática como recurso didático no ensino de áreas	Explorar a História da Matemática como recurso pedagógico no ensino de geometria na educação básica, principalmente no ensino de áreas de figuras planas, conteúdo esse ministrado a turmas de nono ano do ensino fundamental	2017	Débora Souza Parreira	Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM
Conceito de área e de perímetro: um estudo metanalítico	Explicar os diferentes aspectos das pesquisas selecionadas, com vistas a analisar as questões investigadas, assim como, as convergências e divergências em relação às dificuldades relacionadas ao ensino e aprendizagem de conceitos de área e perímetro de figuras planas.	2019	Noemia Naomi Senzaki	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

Fonte: BDTD (2019)

Conforme apresentou o quadro 6 observa-se maior resultado quando busca-se de forma abrangente com os temas de geometria, metodologia ativa e aprendizagem baseada em problemas em contrapartida quando observa-se o quadro 5 com uma pesquisa especificando o conteúdo que seria trabalhado teve-se um menor retorno das resposta, ou seja, notou-se que existem pesquisas que tratam do tema geral e poucas pesquisas desenvolvidas com conteúdos específicos da geometria, em especial área de uma figura plana na perspectiva da resolução de problemas. E para comprovar essa situação, realizou-se uma nova pesquisa com que buscou investigar quais trabalhos vinham sendo discutido a respeito do ensino de figuras planas com subsídio da sala de aula invertida. Esses dados podem ser notados no quadro 7 que apresenta-se a seguir:

O quadro 7 apresenta o resultado da busca efetuada na BDTD, onde foram 5 (cinco) arquivos apresentados durante a busca, porém, só um arquivo foi selecionado pois apresentou adequação ao objetivo do nosso estudo.

Quadro 7: Teses e Dissertações BDTD (Sala de aula invertida e áreas de uma figura plana)

Título	Objetivo	Ano	Autor	Instituição
Uma proposta de uso da História da Matemática como recurso didático no ensino de áreas	explorar a História da Matemática como recurso pedagógico no ensino de geometria na educação básica, principalmente no ensino de áreas de figuras planas, conteúdo esse ministrado a turmas de nono ano do ensino fundamental.	2017	Débora Souza Parreira	Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM

Fonte: BDTD (2019)

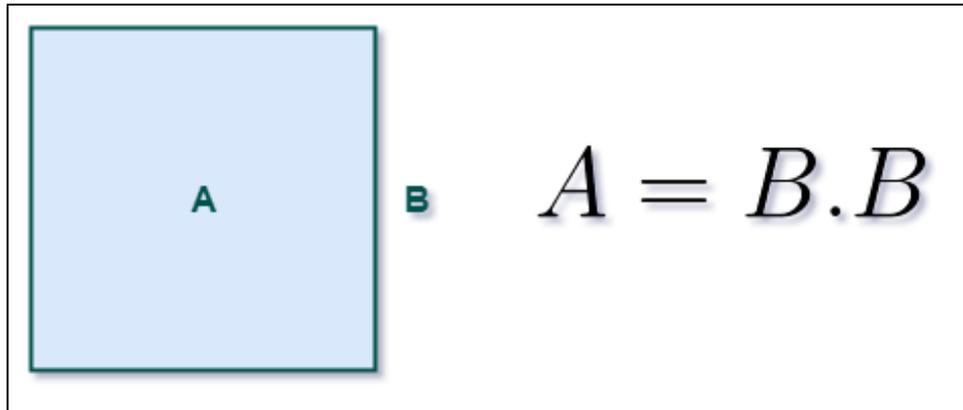
Nesse sentido, as buscas realizadas mostram que não foi localizada uma tese ou uma dissertação que tivesse todos os elementos do nosso estudo, ou seja, que apresentasse a aprendizagem baseada em problemas no ensino de áreas de uma figura plana com uso da sala de aula invertida. Essa busca nos mostrar a importância de pesquisarmos essa temática visto que existem poucos trabalhos com a temática que está sendo proposto por nosso estudo, em especial com estudantes do sexto ano do ensino fundamental.

Os trabalhos realizados a respeito do nosso estudo discutem a importância da ABP para a educação Matemática, esses aspectos podem ser visto nos seguintes trabalhos: Souza (2016) no qual propõe o desenvolvimento de atividades que envolvam a decomposição de polígonos por meio da resolução de problemas, Belo (2016) comprova maior envolvimento dos estudantes nessa abordagem, relatando que é um processo que direciona o desenvolvimento do trabalho, buscando desenvolver a aprendizagem com base nas exigências curriculares, dentre outros estudos que vem sendo relatados em conformidade com nosso objeto de estudo.

A Geometria Plana é um ramo da Matemática que tem como uma das finalidades estudar a área ou superfície de uma figura plana tem a ver com o conceito (primitivo) de sua extensão, ou seja, aquelas figuras que têm comprimento e largura conhecidos como figuras bidimensionais, tais como o quadrado, retângulo, triângulo, trapézio e losango figuras que são abordados em nosso estudo.

Quadrado: polígono regular, formado por quatro lados iguais e quatro ângulos de 90° que também se chamam de ângulos retos. Como seus lados são iguais, para encontrar sua área utiliza-se a fórmula: $a = l \times l$ ou l^2 , ou seja, lado vezes lado ou lado ao quadrado, como pode-se verificar na figura 5:

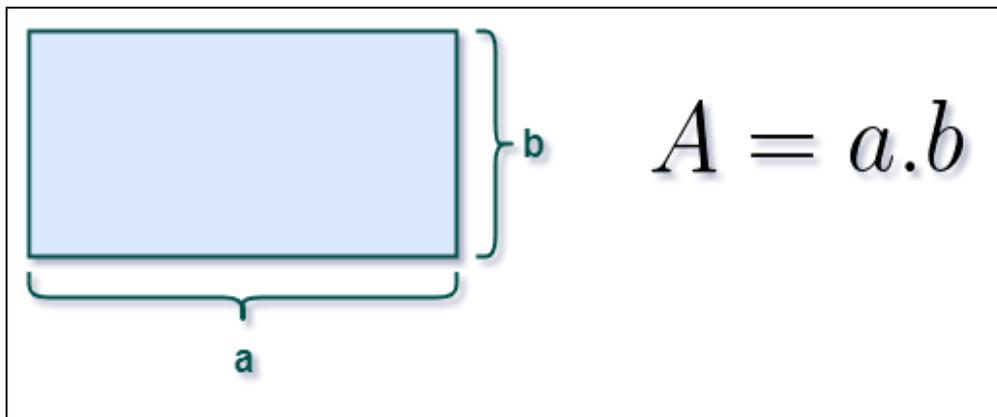
Figura 5: Área do quadrado



Fonte: <https://portalexatas.com.br/como-calculer-area-do-quadrado/>

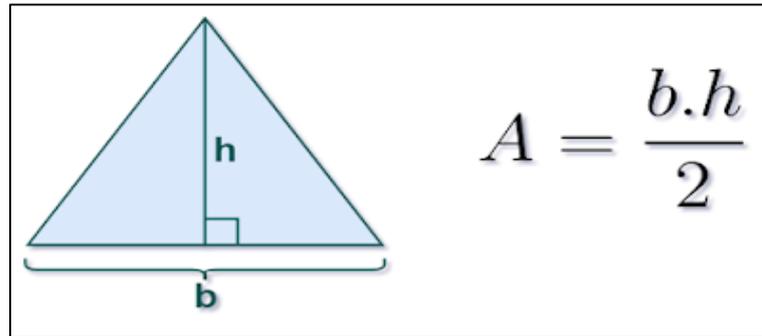
Retângulo: é formado por quatro lados, sendo dois pares de lados opostos paralelos, para calcular sua área usa-se a mesma lógica do quadrado, porém aqui utiliza-se a seguinte fórmula: $a = a \times b$, sendo a o comprimento e b a largura da figura, vejam a figura 6:

Figura 6: Área do retângulo



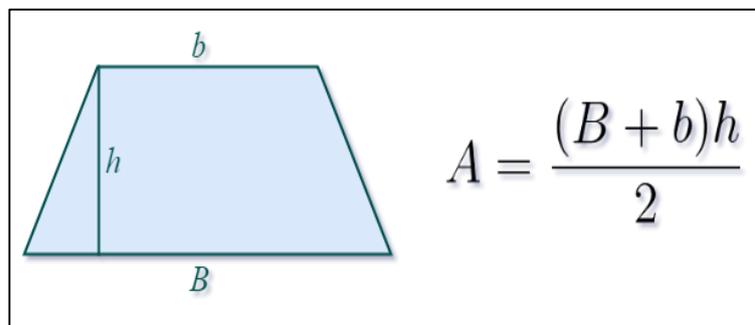
Fonte: <https://portalexatas.com.br/como-calculer-a-area-do-retangulo/>

Triângulo: são polígonos formados por três lados e podem ser classificados quanto aos seus lados em equilátero, isósceles e escaleno. Sua área é encontrada com a seguinte fórmula: $a = \frac{b.a}{2}$, sendo b a medida da base a a altura da figura, como mostra a figura 7 abaixo:

Figura 7: Área do triângulo

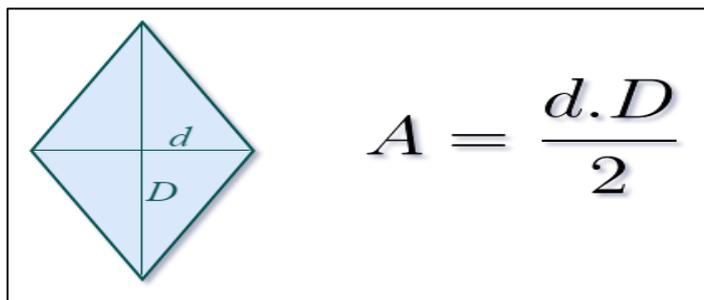
Fonte: <https://portalexatas.com.br/como-calculer-a-area-do-triangulo/>

Trapézio: um quadrilátero com dois lados e duas bases paralelas, sendo uma base maior e outra menor. Podemos classificar os trapézios em: retângulos quando apresenta dois ângulos de 90° , isósceles também conhecidos como simétricos onde os lados não paralelos possuem as mesmas medidas e escaleno quando todos os lados possuem medidas diferentes. Para encontrar sua área usamos a seguinte fórmula: $a = \frac{(B+b)h}{2}$, sendo B o valor da base maior, b o valor da base menor e h a altura do trapézio como mostrar a figura 8 a seguir:

Figura 8: Área do trapézio

Fonte: <https://portalexatas.com.br/como-calculer-a-area-do-trapezio/>

Losango: quadrilátero formado por quatro lados iguais, sendo seus lados e ângulos opostos congruentes, ou seja, iguais. Para encontra sua área, usamos a seguinte fórmula: $a = \frac{D \times d}{2}$, sendo D diagonal maior e d diagonal menor. Vejamos a seguir a representação dessa situação na figura 9 a seguir:

Figura 9: Área do losango

Fonte: <https://portalexatas.com.br/como-calculer-a-area-do-losango/>

Buscamos nesse momento, apresentar as figuras planas que foram trabalhadas nesse estudo, com o objetivo de orientar o leitor a respeito das fórmulas que cada figura representa na geometria plana. A seguir, na seção 3.2, será apresentada a resolução de problemas versus ABP no ensino de área de uma figura plana.

3.2 Resolução de Problemas versus ABP no ensino de área de uma figura plana

George Polya matemático que com suas pesquisas trouxe bastantes contribuições para a Matemática, destacou a Resolução de Problemas, passando a ocupar espaço nas discursões de problemas na Educação Matemática. Com a contribuição apresentada por Polya os estudos acerca da resolução de problema foram impulsionados.

Polya (1995) apresenta quatro fases para resolução de problemas, a saber: Compreensão do problema; Elaboração de um plano; Execução do plano e Verificação dos resultados.

1ª Fase – Compreensão do problema: momento de compreender o problema e buscar identificar sua incógnita. O autor apresenta questionamento que auxilia a compreensão desta fase: É possível satisfazer a consonante? A consonante é suficiente para determinar a incógnita? Ou é insuficiente? Ou redundante? Ou contraditória? É indicado pelo autor que a figura seja traçada e que se adote uma notação adequada.

2ª Fase – Elaboração de um plano, de modo geral, é quando sabemos quais são os cálculos a serem desenvolvidos para satisfazer a incógnita. É indicado a relação com problemas parecidos. O autor apresenta questionamento para compreensão dessa fase, tais como: Já viu o problema ou um problema correlato? Conhece algum problema que pode ser útil? Considerando a incógnita, ela auxilia o estudante a procurar um problema que tenha a mesma incógnita ou outra semelhança? Considerando um problema parecido e já resolvido é possível utilizá-lo?

Utilizar o resultado? O Método? Deve introduzir algum elemento auxiliar para tornar possível a sua utilização? É possível reformular o problema?

3ª Fase – Execução do Plano é necessário observar todos os detalhes, executa-se o plano que foi elaborado até chegar à solução do problema. Com os questionamentos os estudantes irão para a verificação, analisar as próprias respostas, tais como: É possível verificar se ele está correto? É possível demonstrar que ele está correto?

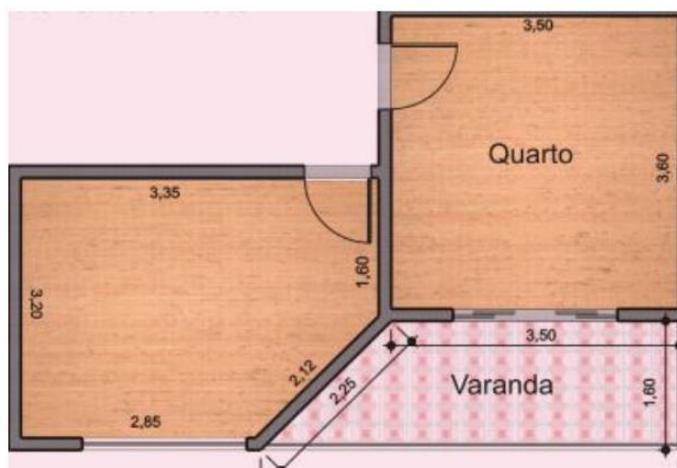
4ª Fase – Na verificação incentiva a conferir os resultados obtidos pelos estudantes, através dos questionamentos: Esse momento pode ajudar o estudante a reorganizar o processo de resolução do problema, ao longo das quatro etapas o estudante deve efetuar-se uma série de questões que têm como objetivo organizar seu pensamento de forma eficaz, os questionamentos são: É possível verificar o resultado? É possível verificar o argumento? É possível chegar ao resultado por caminhos diferentes? É possível perceber isso num relance? É possível utilizar o resultado ou o método em algum outro problema?

O professor ao apresentar o problema aos alunos, solicitará que os mesmos façam a leitura do problema para compreender as palavras que estão presentes naquela situação. A compreensão é o momento de observar os dados, a variável e as condicionantes, já o estabelecimento de um plano é o momento que os estudantes elaboram caminhos para resolução do problema e a execução é o caminho da resolução, que poderá ser sucedido ou não, observando se há ou não outros caminhos para solução.

Segundo Dante (2009) um problema, na maioria das vezes, é visto como um desafio a ser solucionado, algo que requer atenção no momento de resolução. Dante (2009) ressalva que um problema deve ser desafiador, real, interessante, ser um problema, em especial, desconhecido, que não deixe evidente como chegar ao resultado e ter um nível adequado de dificuldade de acordo com o nível dos alunos. A seguir, apresentamos a figura 9, que apresenta um problema a ser resolvido pelos alunos.

Figura 10: Adaptada - Problema de área de uma figura plana

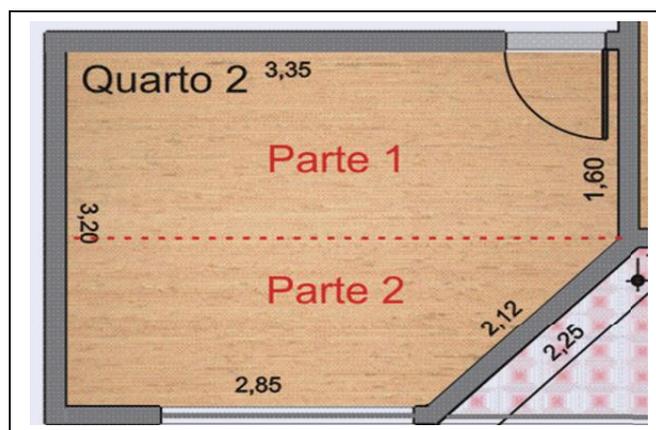
João deseja comprar móveis planejados para três cômodos da sua casa, no entanto, para que isso ocorra João precisará apresentar ao marceneiro as medidas de tais cômodos. O que o marceneiro precisará fazer para obter o resultado dos cômodos? Como isso pode ser feito? Ele terá apenas um caminho? Existe outras possibilidades de chegar ao mesmo resultado, como isso pode ser realizado?



Fonte: http://iffmauricio.pbworks.com/w/file/attach/109025503/6_7_Tanara_corrigido.pdf

A figura 10, apresenta um exemplo de questão que podem ser desenvolvidas com estudantes do sexto ano do ensino fundamental com o conteúdo de área de uma figura plana. Nesse sentido, para que os alunos desenvolvam corretamente os cálculos necessita que coloquem em prática o que foi ensinado a respeito das fórmulas que devem ser desenvolvidas nesse contexto. Faz-se necessário que o aluno compreenda quais formas geométricas são formadas pelos quartos e pela varanda para que possa desenvolver corretamente as fórmulas trabalhadas. É interessante que os alunos observem um dos quartos e vejam que pode calcular sua área utilizando a fórmula do trapézio e a fórmula do retângulo, ou seja, em apenas uma parte da questão o aluno poderá trabalhar dois conceitos a respeito de área da figura plana. A figura 11, a seguir, mostra essa divisão de um dos quartos.

Figura 11: Divisão do quarto da figura 9



Fonte: Adaptação da figura 5 desse estudo.

Partindo da análise dessa questão, observamos que os alunos podem trabalhar a resolução de questões, como essa, por vários caminhos. Um, seria esse apresentado anteriormente, no qual mostra que dividindo o quarto encontraremos duas figuras geométricas (retângulo e trapézio) e em seguida encontraremos a área da parte 1 e da parte 2. Continuando com a resolução do problema o aluno terá que encontrar a área do outro quarto e da varanda, ao realizar essa resolução os alunos chegaram ao resultado que representa o espaço ocupado por esses cômodos de uma casa. Para isso existem alguns tipos de problemas e estratégias que são classificadas segundo Smole e Diniz (2001) e Carvalho (2010), inicialmente as autoras comentam a importância dos envolvidos criarem seus problemas a partir de determinada situação, pois para elas tais sujeitos irão interpretar um problema se eles não estão acostumados a elaborar problemas? Os problemas estão além dos escritos nos papéis, eles podem ser observados fora do muro da escola, ou até mesmo, quando o professor solicita que os alunos dividam 5 folhas para uma sala com 30 estudantes. A partir dessa situação, o aluno criará estratégia de resolver esse problema, por exemplo:

- 1) Quantas folhas faltam para que todos os alunos recebam uma?
- 2) É possível conversar com o professor para dividir a turma em equipe e distribuir uma folha por equipe?

No questionamento 1 o estudante precisará efetuar a princípio a ideia de subtração para que possa chegar ao resultado desejado, ou seja, subtrair do total de alunos a quantidade de folhas disponibilizadas pelo professor.

Na segunda situação, o aprendiz ao observar que não foi possível distribuir as folhas, poderá dividir a turma em cinco grupos iguais tornando assim uma divisão exata. Mas, para

isso precisará conversar com o professor antes para saber se é possível organizar a turma em equipe. Smole e Diniz (2001) classificam alguns tipos de problemas:

- **Problema convencional** – apresenta uma única solução para o problema proposto.
- **Problemas não-convencionais** – são aqueles que tem mais de uma solução e para a autora nesse tipo de problema:

Os alunos têm contato com diferentes tipos de textos e desenvolvem a capacidade de leitura e análise crítica, pois, para resolver a situação proposta, é necessário voltar muitas vezes ao texto a fim de lidar com os dados e analisá-los, selecionando os que são relevantes e descartando aqueles supérfluos. Planejando o que fazer, como fazer, encontrando uma resposta e testando para verificar se ela faz sentido, o aluno compreende melhor o texto. Isso gera uma atitude que não é passiva e requer uma postura diferenciada frente à resolução do problema (SMOLE e DINIZ, 2001, p. 107).

A partir das observações observamos que os problemas não convencionais (aqueles que não têm só uma resposta exata) proporcionam o desenvolvimento de alunos críticos e reflexivos nos momentos de resolução de problemas, proporcionando nessa situação a construção de alunos ativos e participativos em diversas situações do dia a dia.

- **Problemas sem solução** – Nessa situação os problemas não têm solução, rompendo com os paradigmas de que todo problema tem uma solução. Por exemplo: Pedro comprou 5 camisas, 2 calções e 1 calça com quantos sandálias Pedro ficou?
- **Problemas com mais de uma solução** – Esse tipo de situação mostra aos alunos que um problema não tem somente uma solução ou uma maneira rígida de chegar ao resultado. Por exemplo: de quantas formas podemos usar as cédulas de R\$: 2,00 / R\$: 5,00 / R\$: 10,00 / R\$: 20,00 / R\$: 50,00 para formar o R\$: 100,00?
- **Problemas com excesso de dados** – Esse problema permite ao aluno lidar com situações reais do dia a dia, mas sabendo utilizar as informações que não pertinentes a solução. Por exemplo:
A escola que Maria estuda tem 20 salas de aula, 4 laboratórios, uma secretária, uma tesouraria, uma sala para direção, uma sala para os professores e o pátio. Qual é a área do pátio sabendo que suas medidas são 10 m de largura e 50 m de comprimento?
- **Problemas de lógica** – Esses problemas não têm como base a resposta numérica, mas permite ao aluno pensar de forma crítica dedutiva podendo checar as

hipóteses de resolução que foram traçadas. Por exemplo: Três amigos estão disputando uma corrida, João (camisa Vermelha) Pedro (camisa cinza) e Bruno (camisa branca), João está na frente de Pedro, Lucas não é o primeiro, Pedro não é o último. Qual foi a ordem de chegada dos colegas?

Na ordem, teremos João em primeiro lugar, Pedro em segundo e Lucas em terceiro.

Figura 12: Ilustração de João, Pedro e Lucas.

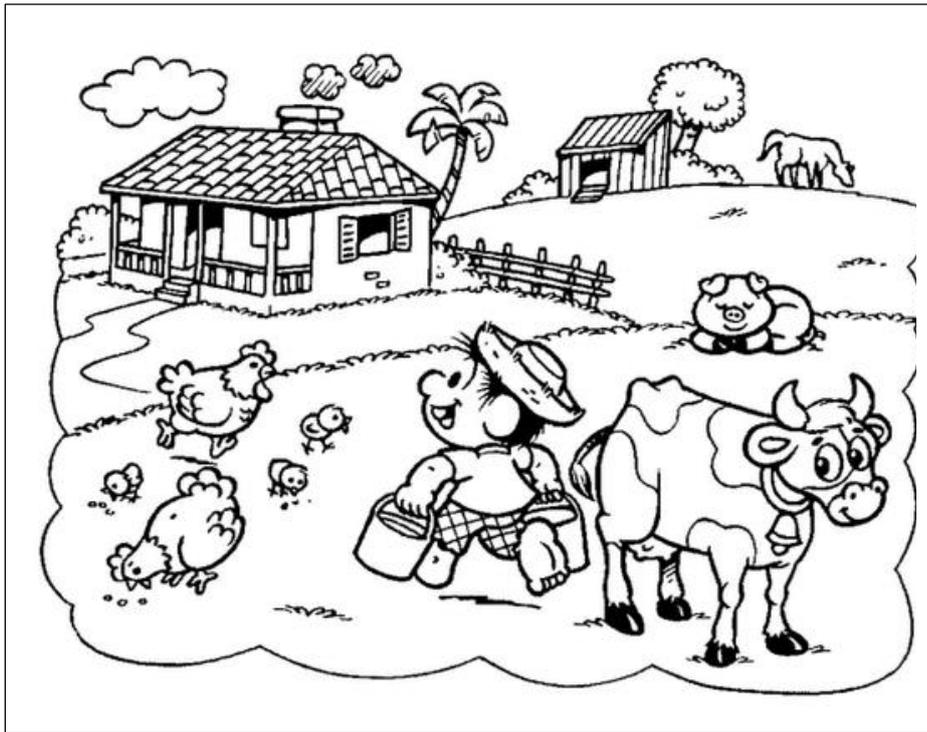


Fonte: https://br.freepik.com/vetores-premium/feliz-tres-meninos-isolados-no-fundo-branco_2394417.htm

Carvalho (2010) elenca alguns tipos de problemas ressaltando a importância de diversificar os problemas proposto visto que trabalhará com diversas habilidades, tais como: uso do raciocínio lógico para resolução de problemas, proporcionar o desenvolvimento de alunos ativos e participativos na construção do conhecimento. A autora inicia com o seguinte questionamento: Carvalho (2010, p.31) “Como a interpretação de enunciados é uma preocupação frequente entre os professores, é importante pensar em estratégias de resolução de problemas, em vez de fazer uma conta, crie enunciados. Como ele poderá interpretar enunciados se não cria enunciados?” Para isso a autora propôs alguns tipos de problemas e suas possíveis estratégias de resolver o problema. Vejamos a seguir alguns exemplos de problemas e suas estratégias de resolução escritas por Carvalho (2010).

- **Leitura de imagens** – A partir de uma imagem os alunos poderão observar e criação situações utilizando as informações que contem na imagem. Vejamos o exemplo a seguir:

Figura 13: Imagem de fazenda



Fonte: <http://www.tudodesenhos.com/d/chico-bento-na-fazenda>

Nesse exemplo de situação pede-se que os alunos observem a imagem e a partir da sua observação construa uma história, a posteriori elaborar perguntas a partir dessa observação com a ajuda do professor e/ou com os colegas, por exemplo:

- 1) A imagem está sendo representada em qual cenário?
- 2) Qual a quantidade de casas nessa imagem?
- 3) Existem quantos animais na imagem?
- 4) Qual é o animal que mais aparece?
- 5) O que está acontecendo na imagem?

Para a autora, nesse momento é importante incentivar os alunos a elaborarem pergunta sobre a imagem, visto que, fará o aluno pensar em como criar o problema e quais estratégias serão possíveis para solucionar.

- **Completando o enunciado**

- 1) Com diferentes perguntas e a conta – Dá-se a situação problema, a conta e as possíveis perguntas. Para resolver esse problema, o aluno terá de avaliar todas as perguntas, verificar qual delas corresponde à conta e selecionar a correta.

Exemplo: Luís tem 12 anos. Seu irmão tem o dobro da sua idade.

Quantos anos tem seu irmão? Qual a diferença de idade entre eles?

$$12 \times 2 = 24$$

- 2) Com diferentes perguntas sem conta – Dá-se a situação-problema as possíveis perguntas. A partir da pergunta escolhida, o aluno resolve o problema, de forma a torná-lo correto.

Exemplo: Lucas tem em sua coleção 35 selos e Mário tem 49. _____?

Qual a diferença entre a quantidade de selos dos meninos?

Quantos selos tem junto?

Nesse tipo de problema o aluno irá perceber que um problema pode ter várias perguntas com diferentes soluções.

- 3) Sem perguntas – Pode-se dar apenas a situação inicial do problema e pedir para o aluno criar a pergunta e resolver.

Exemplo: Tenho 124 livros para guarda-los em uma estante com 4 prateleiras.

- **Completando o enunciado a partir de...** – nesse momento os alunos irão elaborar enunciados para as perguntas.

- 1) Diferentes situações e a conta – _____.

Quantos doces sobraram?

Exemplo: Em uma doçaria havia 15 quindins e 33 brigadeiros. Foi vendida metade dessa quantidade.

- 2) Diferentes situações sem conta – _____.

Quanto custou a televisão?

Exemplo: Seu José comprou uma TV e deu R\$: 80,00 de entrada mais 6 prestações de R\$: 44,00.

- 3) Sem situação – _____. Quantos quilômetros faltam para completar a viagem?

- **Construir um enunciado a partir de uma operação** – O aluno irá formar um problema a partir de dados apresentados. Por exemplo: formule uma situação para o seguinte dado: $14,03 \times 3 + 23,04 \times 5$.

- **Problemas com insuficiência de dados** – Nem todos os problemas têm soluções, nesse contexto os alunos refletirão a respeito da situação proposta observando que não há solução para aquela situação.

- **Problemas de lógica** – Geralmente são os problemas que os alunos mais gostam de fazer, pois são desafiadores. Para resolvê-los, é necessário lançar mão de esquemas, de gráficos para chegar à solução.

Exemplo: A avó de Gustavo é 17 anos mais velha que a avó de Sônia. A avó de Wilson é a mais velha de todas. Avó Antonieta tem o dobro da idade da avó de Bruno. Gustavo não é neto da avó Altair.

Como afirma os autores supracitados, essas situações de apresentação de problemas proporcionam o desenvolvimento de alunos críticos e reflexivos no momento de resolução dos problemas, por isso a importância de envolver contexto como esses nas aulas de Matemática de modo a poder utilizar recursos que proporcionem aos alunos aprender de forma lúdica os conteúdos matemáticos nos diversos tipos de problemas e suas estratégias de resolução.

Na próxima seção abordaremos os procedimentos metodológicos que foram desenvolvidos para obtenção dos resultados desejados nesse estudo, apresentaremos o tipo de estudo que foi desenvolvido, sua abordagem, o local de realização, sujeitos envolvidos, instrumentos de coleta de dados e análise dos resultados.

4. METODOLOGIA

O tempo é como uma ponte, posto que nos permite fazer a travessia para o outro lado, percorrer novas estradas, buscar novos horizontes, talvez esse tempo nos permita voltar, talvez jamais voltemos, mas o certo é que se tivermos medo da travessia, acabamos morrendo sem saber o que tem do outro lado...
Alberto de Almeida Silva

Nessa seção apresenta-se os passos que foram desenvolvidos durante a execução da pesquisa, esse momento foi dividido em seis subseções que deverão ser seguidos criteriosamente para o bom andamento da pesquisa.

Estamos inseridos numa sociedade contemporânea imersa na cultura tecnológica e nesse sentido, no âmbito educacional não seria diferente, frente a esses avanços tecnológicos faz-se necessário que os envolvidos no cenário educacional repensem suas práticas pedagógicas no sentido de poder utilizar das potencialidades ofertadas por tais recursos, como por exemplo, a inserção dos DM em suas aulas, visto que esses dispositivos já fazem parte do cotidiano dos alunos. Por vez, uma pesquisa parte de um problema observado na sociedade como afirma Olsen (2015, p. 16) “uma pesquisa tipicamente se inicia com a identificação de um problema”. Nesse sentido surge a importância da metodologia para o desenvolvimento da pesquisa no sentido de ser um processo criativo que dever ser explorado na busca para compreender os fenômenos que possam surgir no decorrer do desenvolvimento do estudo, sejam eles a favor ao seu objeto ou não, como afirma Oliveira (2015, p.100)

a pesquisa como um processo criativo deve ser identificada pela exploração e identificação de múltiplas perspectivas que buscam a compreensão do fenômeno, sejam elas positivistas, construtivistas, interacionistas ou outras, implicando habilidades metodológicas mínimas em termos de saber montar propostas dotadas de alguma cientificidade, em particular a capacidade de argumentar.

O papel da metodologia na condução da pesquisa, além de estudar os métodos, é conduzir os passos da pesquisa para alcance dos objetivos previamente desejáveis.

Para Thiollent (2011, p. 31-32):

o papel da metodologia consiste em analisar as características dos vários métodos disponíveis, avaliar suas capacidades, potencialidade, limitação ou distorções e criticar os pressupostos ou as implicações de sua utilização. A metodologia lida com a avaliação de técnicas de pesquisa e com a geração ou a experimentação de novos métodos que remetem aos modos efetivos de captar e processar informações e resolver diversas categorias de problemas teóricos e práticas da investigação.

Dessa forma, os procedimentos metodológicos podem ser vistos como um conhecimento geral e habilidade que são necessários ao pesquisador para se orientar no processo de investigação da pesquisa (THIOLLENT, 2011).

4.1 Tipo de Pesquisa

Trata-se de uma pesquisa de caráter qualitativo, pois envolverá a obtenção de dados direto através do contato direto do observador com a situação a ser estudada analisando diretamente os casos concretos e suas peculiaridades locais e temporais das expressões e atividades das pessoas em um contexto local e sociais, como afirma Flick (2009, p,37) que “A pesquisa qualitativa dirige-se à análise de casos concretos em suas peculiaridades locais e temporais, partindo das expressões e atividades das pessoas em seus contextos locais”.

Para Creswell (2010, p. 206)

os métodos qualitativos mostram uma abordagem diferente da investigação acadêmica do que aquela dos métodos da pesquisa quantitativa. A investigação qualitativa emprega diferentes concepções filosóficas; estratégias de investigação; e métodos de coleta de dados, análise interpretação dos dados. Embora os processos sejam similares, os procedimentos qualitativos baseiam-se em dados de textos e imagem, têm passos singulares na análise dos dados e se valem de diferentes estratégias de investigação.

O método qualitativo tenta descobrir uma realidade, mas não mediante o tratamento estatístico das variáveis. Por meio dele, os resultados não são generalizados, em vez disso, ocorre à exploração e a descrição mais profundas de fenômenos (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013).

A escolha por este método de pesquisa justifica-se pela ampla variação que o pesquisador tem na escolha de estratégias a serem utilizadas durante a realização do estudo, a múltipla forma de coleta de dados, com entrevistas, observações e documentos, no sentido de ser autônomo na elaboração de questionário e instrumentos de coleta de dados e não utilizando questionários e instrumentos desenvolvidos por outros pesquisadores. Creswell (2010, p. 206) relata algumas características do método de pesquisa qualitativa no qual escolhemos alguns para representar a escolha desse método no desenvolvimento do estudo apresentado:

Quadro 8: Características do pesquisador qualitativo

	Característica
Ambiente natural	Coleta dos dados no campo e no local que os participantes vivenciam a questão ou o problema.
O pesquisador como instrumento principal.	A coleta de dados acontece pessoalmente com o pesquisador por meio de observações ou de entrevista com os participantes.
Múltipla fonte de dados	As coletas dos dados acontecem por diversas formas, tais como entrevista, observação e documentos.
Análise dos dados indutiva	Os pesquisadores criam seus próprios padrões, categorias e temas.
Significado dos participantes	O foco é mantido na aprendizagem do significado que os participantes dão ao problema e não o significado que os pesquisadores trazem para a pesquisa ou que os autores expressam na literatura.

Fonte: Adaptado a partir de Creswell (2015, p. 208).

Nesse sentido, acredita-se que o método em análise se encaixa nesse estudo apresentado aqui, pois trabalha-se com dois instrumentos, questionários e entrevistas, para obtenção do objetivo desejado nesse estudo como mostrará a subseção 4.5.

4.2 Abordagem da Pesquisa

Adota-se nessa pesquisa o método investigativo da pesquisa intervenção, pois, tem como finalidade conviver com diferentes opiniões como afirma Galvão e Galvão (2017, p.8):

A pesquisa intervenção pressupõe saber ouvir e conviver com o diferente, desenvolver atividades que possam constituir-se em acontecimentos analisadores, enfrentar os próprios limites e medos; registrar cada passo, cada reação e cada fala são processos importantes na coleta de dados. Outros desafios desse tipo de investigação constituem a capacidade de considerar as diferentes visões que ambientam o espaço da pesquisa, assim como, as posições divergentes, as aproximações e afastamentos, a necessidade de horizontalizar a relação pesquisador/participante do estudo, colocar em cheque a organização e as relações instituídas privilegiadas no espaço de investigação, somos também as implicações do pesquisador, suas escolhas.

Diante do que foi apresentado, percebe-se a importância de saber ouvir e conviver com as diferentes possibilidades que o meio apresenta, observando que cada passo a passo é um meio importante para a coleta e análise dos dados investigados.

Para Galvão e Galvão (2017, p.9)

A opção pela pesquisa-intervenção se dá na medida em que o pesquisador percebe que ela oferece a oportunidade de atuar diretamente no campo da pesquisa, estabelecendo/criando práticas/dispositivos que se constituem em acontecimentos diferenciadores, com grande potencial de análise. Sendo este um ponto fundamental considerando a situação de subserviência/utilidade que, historicamente, envolve as relações institucionais.

Nessa perspectiva, acreditamos que a pesquisa intervenção tem um importante papel de atuar junto com a resolução de problemas na medida em que atua diretamente no campo pesquisado e que seus participantes atuarão de forma ativa e participativa nas resoluções de problemas, sabendo conviver com diferentes opiniões, possibilidades e estratégias.

4.3 Locus da Pesquisa

A pesquisa foi realizada em uma escola privada localizada no município de Olho D'Água das Flores, situada no sertão alagoano. A distância do município para a capital do estado é de aproximadamente 206 km. A escolha por esta instituição deu-se pelo fato do pesquisador ser colaborador da escola e ter autorização da direção, conforme mostra o Anexo D, para o desenvolvimento da sua pesquisa.

4.4 Sujeitos envolvidos

A coleta dos dados foi realizada com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental II. A turma é composta por 20 crianças regularmente matriculados na escola com idade entre 10 a 11 anos, por esse motivo apresentamos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme Anexo A, que foi assinado pelos responsáveis e o Termo de Assentamento Livre e Esclarecido (TALE), conforme Anexo B, que foi assinado pelos alunos manifestando interesse em participar das etapas de realização do estudo. A escolha por essa turma se deu pelo fato do pesquisador ser o professor responsável pela turma durante as aulas de Matemática.

4.5 Instrumentos para Coleta dos Dados

Para obtenção dos dados desejados, realizamos nossa pesquisa em cinco etapas que serão destacadas a seguir:

Primeira etapa: desenvolvimento de questões, ver apêndice 1, com os alunos e nesse momento da pesquisa buscamos compreender mediante as resoluções feitas pelos alunos, quais foram as estratégias utilizadas no momento de resolução dos problemas. Nessa etapa da pesquisa, buscamos compreender como os alunos resolveriam as questões disponibilizadas, buscando compreender quais estratégias foram tomadas nos momentos das resoluções. Consideramos importante esse momento da pesquisa, pois foi por meio dessa etapa que verificamos como os alunos estavam em relação ao assunto abordado em nosso estudo.

Segunda etapa: resolução das questões da primeira etapa reestruturada com materiais manipuláveis. Podemos observar a importância dessa etapa da pesquisa no momento de verificar como os alunos resolveriam as questões a partir das suas modificações com utilização dos materiais manipuláveis, bem como verificar suas estratégias de resoluções dos problemas.

Terceira etapa: disponibilização de materiais para estudo via grupo de *WhatsApp* (vídeos que foram gravados por alunos colaboradores de outra turma). O grupo de *WhatsApp* serviu como instrumento de compartilhamento e interação dos alunos no momento em que os vídeos e questionamentos eram postados.

Quarta etapa: apresentação dos problemas produzidos pelos alunos, no qual buscou apresentar um problema da realidade que eles já tinham vivenciado. Essa etapa da pesquisa pode contribuir para analisarmos a elaboração de problemas pelos alunos, podendo observar sua criatividade e estratégias para criar os problemas.

Quinta etapa: será realizada uma entrevista semiestruturada, para analisar a experiência dos alunos durante o desenvolvimento desse estudo. Escolhemos como instrumento de coleta de dados a entrevista semiestruturada, pois segundo Rodrigues (2019, p. 49) “Entrevista semiestruturada permite ao pesquisador uma organização flexível e ampliação dos questionamentos, à medida que as informações vão sendo fornecidas pelos entrevistados”. As entrevistas contribuíram com nosso estudo na perspectiva de verificarmos, na visão dos alunos, as contribuições desse estudo para sua formação no qual deu autonomia para criação dos problemas, buscando proporcionar cada vez mais o protagonismo dos envolvidos, proporcionando o desenvolvimento de sujeitos ativos e participativos nas tomadas de decisões.

Como resultado do desenvolvimento dessas etapas, elaboramos um produto educacional (ver apêndice 2), em formato de proposta de aula para professores, em especial, de Matemática com o objetivo de proporcionar a inserção de recursos em sua prática profissional que pudessem motivar a interação, criatividade, a busca por estratégias de resoluções de problemas, entre os envolvidos nesse momento de aprendizagem.

4.6 Análise dos dados

As análises de dados aqui desenvolvidos têm como base em estudiosos da área de estudo, tais como: Bardin (2016), Rodrigues (2018) e Franco (2018) para isso, foram organizadas as seguintes categorias pré-estabelecidas, pois tínhamos o desejo de investigar os recursos que foram utilizados em nosso estudo com o intuito de proporcionar melhor interação dos envolvidos e que os alunos pudessem aprender por meios diferentes. Pois, segundo Franco (2018, p. 64) “as categorias criadas a priori são predeterminadas em função da busca em uma resposta específica do investigador”.

- 1- Uso de materiais manipuláveis;
- 2- Contribuição do vídeo para as aulas de Matemática;
- 3- Grupo de WhatsApp para compartilhamento de ideias e diálogo sobre a ABP;
- 4- Interação durante a resolução do problema;
- 5- Criatividade para elaboração dos problemas;

Para Bardin (2016, p.35) os métodos de análises de conteúdo buscam alcançar os seguintes objetivos:

A superação da incerteza: o que eu julgo ver na mensagem estará lá efetivamente contido, podendo esta “visão” muito pessoal ser partilhada por outros? Por outra palavra, será minha leitura válida e generalizável?
E o enriquecimento da leitura: se um olhar imediato, espontâneo, é já fecundo, não poderá uma leitura atenta aumentar a produtividade e a pertinência? Pela descoberta de conteúdos e de estruturas que confirmam (ou infirmam) o que se procura demonstrar a propósito das mensagens, ou pelo esclarecimento de elementos de significações suscetíveis de conduzir a uma descrição de mecanismos de que a priori não possuíamos a compressão.

A partir desses dois objetivos de estudo, busca-se a necessidade de descobrir, de conhecer e ir além das aparências, buscando analisar as entre linhas dos objetivos de estudo. Ainda para Bardin (2016, p. 36), “a análise do conteúdo (seria melhor falar de análises de conteúdo) é um método muito empírico, dependente do tipo de “fala” a que se dedica e do tipo de interpretação que se pretende como objetivo”.

5. APRENDIZAGEM DE ÁREAS DE FIGURAS PLANAS BASEADA EM PROBLEMAS

O ideal da educação não é aprender ao máximo, maximizar os resultados, mas é antes de tudo aprender a aprender, é aprender a se desenvolver e aprender a continuar a se desenvolver depois da escola.
Jean Piaget

Nesta seção apresentamos os resultados da análise dos dados colhidos dessa pesquisa, destacando a importância de trabalharmos com a aprendizagem baseada em problemas no ensino da geometria, pautados para o desenvolvimento de sujeitos ativos e participativos na construção do conhecimento de forma colaborativa entre os indivíduos que estão inseridos em grupos. Destacamos a importância de envolver nas aulas de Matemática materiais manipuláveis para que os alunos possam ter pontos de vista diferentes da mesma situação problema visando ampliar as discussões a respeito das diversas formas que algumas questões podem apresentar em sua resolução. Salientar as contribuições dos vídeos que foram disponibilizados para que os alunos tivessem como auxílio na aprendizagem. Abordamos a importância de elaboração de situações problemas por parte dos alunos de modo a utilizar o contexto do seu dia a dia.

5.1 Trabalhando com auxílio de materiais manipuláveis

Estudos como os de Bacich, Neto, Trevisani (2015); Munhoz (2018), Bairral e Carvalho (2019); Alves et al. (2019) e Oliveira (2019) revelam que a aprendizagem acontece por diversas maneiras, seja a partir da utilização de materiais manipuláveis, ou de recursos tecnológicos que estão inseridos no meio educacional de forma a poder contribuir com o desenvolvimento dos alunos. Outro aspecto a ser observado é a utilização de problemas reais na qual os alunos são protagonistas dessas situações como afirma Pinheiro, Andrade e Júnior (2019, p.23):

o processo de ensino-aprendizagem deve trabalhar a teoria de forma contextualizada aproximando a vida acadêmica do cotidiano laboral futuro do aprendiz. Sendo assim, não pode ser simplificado somente à transmissão do conhecimento, mas deve ser incrementado de forma que o indivíduo desenvolva competências que o capacitem às tarefas intelectuais de concepção, estudo e organização necessária ao futuro profissional.

Logo, a partir do que foi apresentado pelos autores, acreditamos que a contextualização das questões pode contribuir de forma a desenvolver alunos críticos reflexivos na construção do conhecimento, ou seja, quando os alunos estão frente a situações problemas que

exemplifiquem e contextualizem pode acontecer a aprendizagem de forma diferente do que vem sendo trabalhado nas escolas. A figura 14 a seguir representa uma situação não contextualizada de uma questão que foi desenvolvida na primeira fase desse estudo.

Figura 14: Primeira questão da fase 1

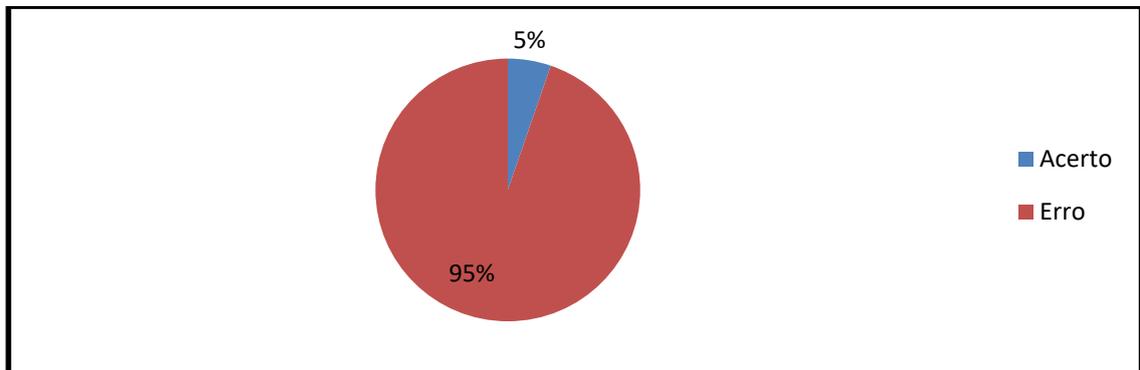
CEFET- MG (2016 adaptada) A área quadrada de um sítio deve ser dividida em quatro partes iguais, também quadradas, e, em uma delas, deverá ser mantida uma reserva de mata nativa (área hachurada), conforme mostra a figura a seguir.

Sabendo-se que B é o ponto médio do segmento AE e C é o ponto médio do segmento EF, a área hachurada, em m^2 , mede

a) 625,0 b) 925,5 c) 1562,5 d) 2500,0

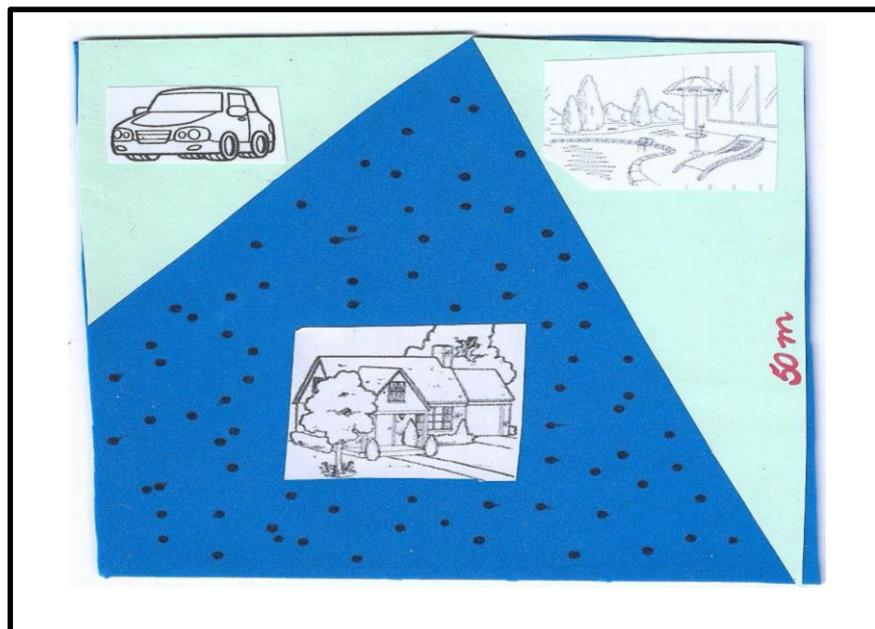
Fonte: Questão do CEFET – MG (2016)

A figura 14 apresenta uma questão que foi desenvolvida com os alunos que participaram desse estudo, a partir do retorno das respostas dos estudantes podemos observar os seguintes dados que serão apresentados no gráfico a seguir:

Gráfico 1: Resultado da primeira questão da pesquisa

Fonte: Autor da pesquisa (2019)

Conforme apresenta o gráfico, podemos observar que apenas um aluno conseguiu chegar ao resultado da questão representada na figura 14 representando 5% dos alunos envolvidos nesse estudo e, em contrapartida, notamos que a maioria dos estudantes, 18 alunos que representam 95%, não conseguiram resolver essa questão proposta, durante a resolução dessa questão os alunos relataram que estava difícil de compreender o que a situação estava querendo. A partir dessa situação em que os alunos não conseguiram responder à questão proposta o pesquisador reformulou a questão utilizando emborrachado e algumas figuras para representar alguns espaços de uma casa e apresentou novamente aos estudantes como pode ser visto na figura 15:

Figura 15: Questão da primeira fase modificada

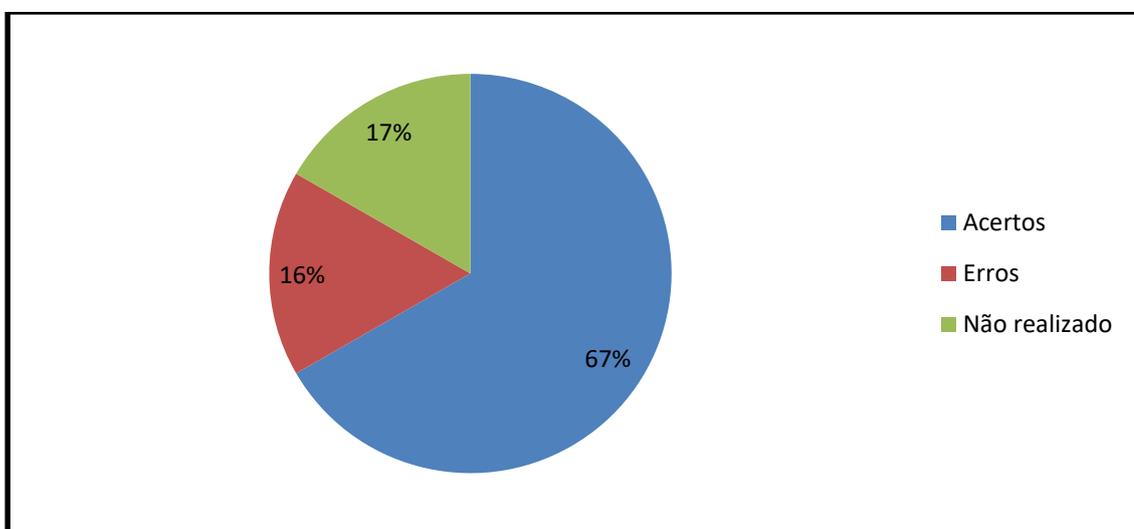
Fonte: dados da pesquisa (2019)

Conforme mostra a figura 15, o pesquisador utilizou-se da mesma questão, porém utilizou materiais como emborrachado e impressões de casa, piscina e carro para representar uma planta baixa de uma casa. A partir desse contexto, o pesquisador realizou as seguintes perguntas:

- 1- Qual é a área total do terreno?
- 2- Qual é a área da região verde onde fica localizada a piscina?
- 3- Qual é a área da região verde onde fica localizada a garagem?
- 4- Qual é a área ocupada pela casa?

A partir dos questionamentos realizados pelo pesquisador, desejou-se que os alunos pudessem perceber que o terreno é em formato quadrado e que dentro do quadrado temos dois triângulos. Ou seja, para que o aluno resolva essa situação, inicialmente, ele poderá encontrar a área do quadrado que representa a área do terreno depois a área dos dois triângulos que um representa a área da garagem e outro a área da piscina ao final subtrair a área total pela área das duas regiões triangulares chegando a área que representa a casa. O gráfico 2 representa o resultado após modificação da questão feita pelo professor.

Gráfico 2: Resultado após modificação da primeira questão



Fonte: dados da pesquisa (2019)

Conforme o gráfico 2 apresentado, foi possível observar um avanço durante o momento de resolução da questão. O gráfico 2 apresenta que 67% dos alunos conseguiram desenvolver a questão quando foi modificada pelo pesquisador, observando que 17% dos alunos participantes não conseguiram responder ao item e 16% deixaram a questão em branco. Esses dados mostram que é possível avançar na construção do conhecimento no momento em que mostra-se ao aluno

que é possível ver a questão por outro ângulo, utilizando dos conhecimentos prévios dos alunos. A figura 16 a seguir mostrar o momento de resolução do aluno.

Figura 16: Resolução da questão pelo aluno A1

The image shows a student's handwritten solution to a math problem. It includes several calculations and diagrams:

- Área do terreno (I):** A multiplication of 50 by 50, resulting in 2500.
- Área da garagem (II):** A multiplication of 25 by 12,5, resulting in 312,5.
- Área da piscina (III):** A multiplication of 25 by 50, resulting in 1250.
- Diagrama:** A square with side length 50m, divided into two triangles. One triangle has a base of 25 and a height of 25. The other triangle has a base of 50 and a height of 25.
- Área da casa como piscina (IV):** A calculation showing the sum of the areas of the two triangles (312,5 + 1250) subtracted from the area of the land (2500), resulting in 937,5.
- Final Calculation:** The area of the land (2500) minus the area of the house (937,5), resulting in 1562,5.

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Diante da situação apresentada na figura 16, foi possível investigar que o aluno A1 conseguiu compreender que as figuras que representaram a área da garagem e da piscina tinham formato de um triângulo. Além disso, podemos observar a partir dessa análise que o aluno sabia a fórmula que representaria as regiões triangulares, bem como o aluno também compreendeu que a área total do terreno era em formato de um quadrado que continha dois triângulos e que para achar a área da casa era necessário subtrair as áreas triangulares (II e III), representado sua soma na figura (IV), da área do quadrado (I – terreno), isso pode ser relacionado à afirmação feita por Pinheiro, Andrade e Júnior (2019, p.23): quando fala que as situações devem ser contextualizada aproximando a vida acadêmica do cotidiano do aluno. A figura 17 representa outra situação de resolução da questão em análise.

Figura 17: Resolução da questão pelo aluno A2

1. Qual a área do terreno?
 $50 \times 50 = 2.500$ metros

2. Qual a área da garagem onde fica o carro?
 $\frac{b \cdot a}{2} \quad 25 \times 25 \div 2 = 312,5$ m

3. Qual a área do local onde fica a piscina?
 $\frac{b \cdot a}{2} \quad 50 \cdot 25 : 2 = 625$ metros

4. Qual a área da casa?
 $312,5 + 625 = 937,5 - 2.500 = 1562,5$

Primeiro, eu fiz $312,5$ (que é a área da garagem) ~~mais~~ mais 625 (que é a área da piscina) e deu: $937,5$, aí eu fiz $937,5$ menos 2.500 (que é a área do terreno) e deu: $1562,5$.

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

A partir da análise realizada na figura 17, foi possível verificar que o aluno A2 também conseguiu associar a ideia de juntar a área do local onde fica a garagem com a área do local onde fica a piscina para depois subtrair da área total do terreno chegando ao resultado da questão em análise, também em comunhão com Pinheiro, Andrade e Júnior (2019, p.23).

Outra resolução interessante é apresentada na figura 18.

Figura 18: Resolução da questão pelo aluno A3

Para encontrar o resultado, primeiro encontrei a área total do quadrado que é $b \cdot a = 50 \times 50 = 2500$. Após isso encontrei a área das outras duas regiões triangulares, utilizando a fórmula $\frac{b \cdot a}{2}$. Uma era $312,5$ e a outra 625 .

Para encontrar o resultado da área hachurada somei os dois triângulos: $312,5 + 625 = 937,5$, o resultado dessa soma diminuí pela área total do quadrado: $2500 - 937,5 = 1562,5$

↓
 Área hachurada.

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

A figura 18 apresenta um texto representando o passo a passo que o aluno utilizou para chegar à solução da questão, mostram também que o aluno A3 consegue desenvolver as fórmulas referentes às regiões triangulares e regiões quadradas. Foi possível analisar que, assim como os alunos A1 e A2, o aluno A3 também somou as áreas das regiões triangulares para poder subtrair da área total ocupada pelo terreno. A seguir, apresentaremos algumas respostas dos alunos quando foram questionados de como ocorreria a solução da questão proposta e a importância para eles de contextualizar.

A4: Porque como você pediu para medir a área da casa, a piscina e o local da garagem do carro são de regiões triangulares, então tem como medir a área deles e diminuir pela área do terreno pra poder medir a área da casa.

A5: Essa pergunta é praticamente um passo a passo porque quando você faz a área do terreno você encontra a área total desse terreno ai depois você vai encontrar a área daqueles dois triângulos, ai depois essas áreas você vai somar e diminuir pela área total e vai dar o resultado é tipo o passo a passo.

A6: Se você não tivesse contextualizado a gente não ia querer continuar a pesquisa (uma boa parte)

Pesquisador: Por que você acha isso, fale mais...

A6: Pelo que a gente conversou no recreio que tava muito difícil, que a gente não tava conseguindo resolver porque não estava contextualizada.

Diante das falas apresentadas anteriormente, podemos notar que parte dos alunos, conseguiram entender e resolver a questão a partir das modificações realizadas pelos professores, mostrando que para os alunos a modificação pode contribuir no momento de resolução do problema que estava proposto, como apresenta o aluno A6, podemos ver essas resoluções nas figuras 16, 17 e 18.

5.2 Contribuição do vídeo-aula para as aulas de Matemática

Essa categoria de análise surgiu a partir da observação das respostas dos alunos a pergunta norteadora que se encontra no quadro 9 apresentado a seguir, tivemos como intuito analisar a importância do vídeo que explicava as formas geométricas e suas respectivas fórmulas para encontrar as áreas desejadas. Esse vídeo foi criado pelos estudantes colaboradores sobre orientação do professor pesquisador, ou seja, o professor convidou ex-alunos, que já tinham visto esse conteúdo nos anos anteriores, para colaborar com esse estudo,

sua função seria gravar vídeos com as fórmulas e exemplos de desenvolvimento delas. Buscamos observar, segundo os relatos dos alunos, quais as contribuições dos vídeos nos momentos de estudo individual, refletindo, a partir do que foi apresentado, suas contribuições e suas necessidades de mudança a partir da observação realizadas pelos alunos durante o momento em que assistiam o vídeo. Com base na mineração das falas dos sujeitos envolvidos por meio da entrevista semiestruturada e do questionário disponibilizado, conseguimos verificar, na visão dos alunos os seguintes resultados. O quadro 9 apresenta os retornos dos alunos para a questão em observação.

Quadro 9: Respostas dos alunos à questão - De que forma os vídeos disponibilizados contribuiriam para você aprender e/ou revisar o conteúdo? Justifique sua resposta!

Aluno	Resposta	Categoria
1	“Os vídeos ajudaram a revisar o assunto e tirar uma dúvida que tinha!”	Contribuição do vídeo para as aulas de Matemática
2	“Os vídeos fazem nós ficarmos mais concentrados e podemos voltar e assistir ele outra vez, caso não tenhamos entendido.”	
3	“Eles me ajudaram para estudar, eu montei um papel com tudo isso que eles nos mostraram para estudar”	
4	“Não contribuíram muito pois eu vinha estudando nesse tempo, mas deu para ver que eles explicaram o assunto muito bem e com certeza todo mundo conseguiu aprender.”	
5	“Pra mim serviu de uma pequena revisão pois eu já compreendia o assunto mais para outros deve ter ajudado muito.”	
6	“Repaçando o conteúdo.”	
7	“Servir de reforço.”	
8	“Foi bom tiramos nossas dúvidas no grupo. Mas achei um pouco fácil as questões, achei que precisava ser mais difícil para ajudar ainda mais a gente.”	
9	“De forma simples mas muito eficaz pois ajudou muita gente na hora da prova e além de quando a gente tinha dúvida era só voltar no vídeo.”	

Continua...

Continuação...

10	“Ajudou muito, pois eles contextualizaram muito bom por isso gostei.”	
11	“Embora eu já sabia do assunto, os vídeos explicaram algumas curiosidades que eu não entendia, por exemplo o H, que significa altura.”	

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

A partir das falas dos alunos, como mostra o quadro 9, chegamos a categoria Contribuição do vídeo para as aulas de Matemática, nesse sentido as vídeo-aulas são recursos que podem ser utilizadas em sala de aula com o objetivo de poder proporcionar aos alunos meios diferentes de aprendizagem, ou seja, o vídeo pode ser utilizado para reforçar o conteúdo que foi trabalhado e o aluno. Segundo Bergmann e Sams (2018) os alunos podem voltar o vídeo quantas vezes achar necessário na dúvida que tem, esse recurso de rebobinar apresenta-se importante nesse contexto, pois, nem sempre todos os alunos conseguem acompanhar de forma igualitária a explicação do conteúdo e nesse sentido, uma parcela da turma fica prejudicada com isso ao disponibilizar o vídeo como recurso os alunos poderão repetir quantas vezes achar necessário o vídeo na dúvida que tem. Após questionar sobre de que forma os vídeos disponibilizados contribuíram para aprender e/ou revisar o conteúdo alguns alunos informaram que:

A7: De forma simples mas muito eficaz pois ajudou muita gente na hora da prova e além de quando a gente tinha dúvida era só voltar no vídeo.

A8: Pra mim serviu de uma pequena revisão pois eu já compreendia o assunto mais para outros deve ter ajudado muito.

A9: Os vídeos fazem nós ficarmos mais concentrados e podemos voltar e assistir ele outra vez ,caso não tenhamos entendido

A10: Os vídeos ajudaram a revisar o assunto e tirar uma dúvida que tinha!

Diante das falas dos alunos, podemos observar que o vídeo pode contribuir para os alunos, como expressa a fala do aluno A7 e A9 que revela que quando os alunos tinham dúvidas era só voltar o vídeo nas dúvidas que surgiram. Segundo Bergmann e Sams (2018, p.20)

como educadores, geralmente temos um currículo a cumprir em nossos cursos. Os alunos devem dominar certo conjunto de conhecimentos, e sempre esperamos que compreendam nossas exposições. No entanto, mesmo os melhores expositores e apresentadores têm alunos que ficam para trás e não compreendem nem apreendem todo o conteúdo.

Quando os vídeos são disponibilizados pelo professor, o aluno tem o poder de controlar esse vídeo, mas como isso acontece? Conforme o autor citado, podemos observar que nem todos os alunos conseguem acompanhar os conteúdos em sala de aula e isso pode gerar prejuízos aos alunos na medida em que deixam de compreender o assunto que foi tratado, e a partir do vídeo oferecido, o aluno poderá voltar à aula no momento da sua dúvida. Para a produção do vídeo o pesquisador contou com apoio de três alunos de outra turma para gravação e criação do mesmo, esses alunos encontram-se mencionados nos agradecimentos desse estudo. Com isso, compreendemos que o vídeo foi importante no sentido de poder agregar como um recurso a ser utilizado pelo professor em sala de aula.

5.3 Caracterização do grupo de WhatsApp para compartilhamento de ideias

A categoria de análise aqui apresentada surgiu da observação das respostas dos alunos ao seguinte questionamento: Como vocês caracterizam o grupo no *Whatsapp* para compartilhamento das ideias, dos assuntos propostos e discussões online entre o professor e seus colegas? Foi interativo? Foi participativo? Colaborativo? Justifique sua resposta!. A partir desse olhar chegamos a esta categoria como uma das análises dos dados coletados em nosso estudo. A seguir segue o quadro 10 com os respectivos retornos.

Quadro 10: Respostas dos alunos ao item

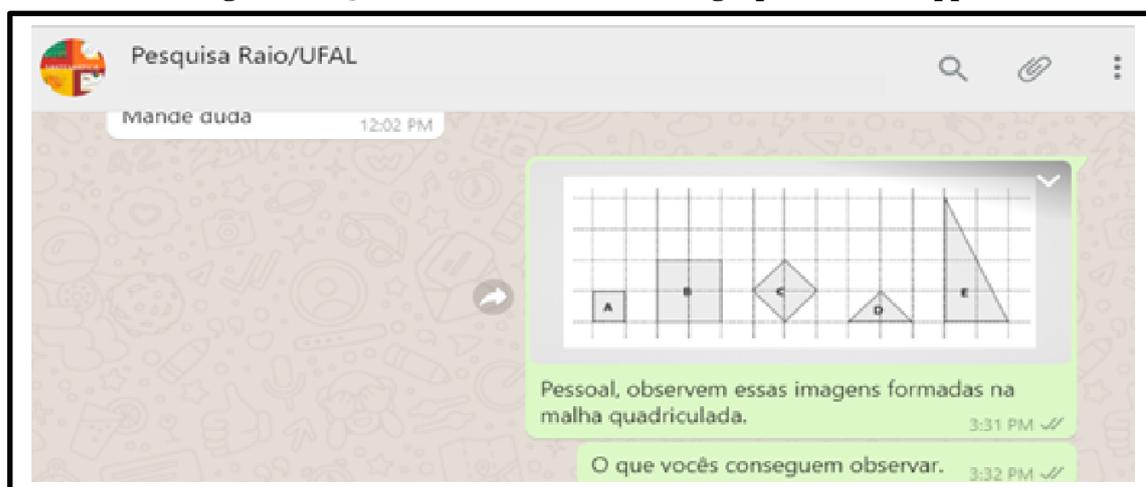
Alunos	Respostas	Categoria
1	“O grupo do Whatsapp colaborou muito, pois assim fica mais fácil de nos comunicarmos se tivermos alguma ideia ou duvida.”	
2	“Foi muito bom termos o grupo como contato para realização do trabalho, assim podíamos compartilhar as nossas ideias e inspirar outras pessoas.”	
3	“Sim, pois quando alguém iria perguntar algo alguém respondia”	
4	“Sim, a maioria das pessoas falaram, colaboraram e interagem com outras pessoas do grupo.”	
5	“Eu achei muito interativo pois com a ajuda dos colegas e do professor consegui aprender muito mais essa pesquisa ajudou muito para o meu aprendizado e me ajudou quando	

	fui fazer a prova. Contribuiu muito no meu aprendizado 😊😊.”	Caracterização do grupo de WhatsApp para compartilhamento de ideias
6	“Sim, foi muito interativo pois todos se comunicaram e todos conseguiram participar e ainda mais colaborativo porque sempre um ajudava o outro na hora que precisava.”	
7	“Sim, teve a interação entre o professor e nós alunos, onde o professor colocou vídeos e outras coisas para ajudar no nosso estudo e no trabalho!”	
8	“Sim, com o grupo o nosso diálogo ficou mais frequente e estimulou mais nossas ideias para a realização da pesquisa”	
9	“Sim. Pois se estávamos com alguma dúvida não precisava esperar a próxima aula , no grupo mesmo já tirávamos todas as dúvidas”	

Fonte: Autor da pesquisa (2019)

O grupo de *WhatsApp* foi um recurso utilizado pelo pesquisador com a finalidade de comunicação entre os participantes da pesquisa, buscando observar a participação dos alunos durante a disponibilização de vídeo e questões. Foi um instrumento no qual buscou proporcionar a interação dos alunos, seja ela no momento de esclarecimento de dúvidas dos conteúdos ou para provocar os alunos com questão problemas. Nesse recurso o pesquisador disponibilizava vídeos, anotações e os alunos questionavam a respeito do assunto que estava sendo abordado no vídeo ou no material. Como mostra a figura 19.

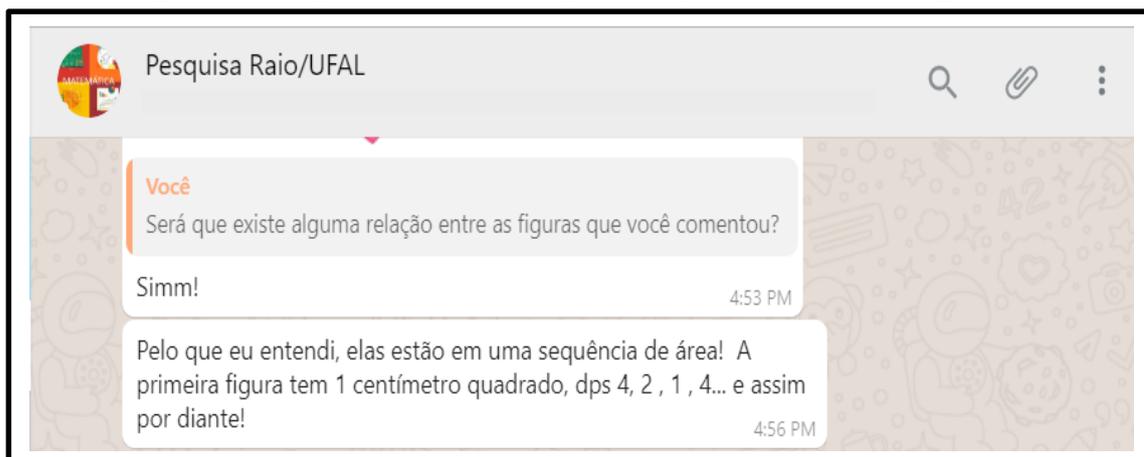
Figura 19: Questionamento realizado no grupo de WhatsApp



Fonte: Dados da pesquisa (2019)

A figura 19 representa um momento em que o pesquisador lançou no grupo algumas formas geométricas para que os alunos analisassem e comentassem se existia ou não relação entre essas figuras e quais relações seriam essas. Essa disponibilização é uma dos propositivos da utilização do WhatsApp como recursos. A seguir na figura 20 podemos observar a resposta de um aluno.

Figura 20: Resposta do aluno a respeito do questionamento da figura 18



Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Diante da situação podemos observar que o aluno conseguiu compreender o sentido da área das figuras, observando que um quadradinho representa $1m^2$ e que as demais formas eram formados com a junção dos quadradinhos. Sendo assim, foi possível observar que o aluno compreendeu que o quadrado **A** representa $1m^2$, o quadrado maior é formado com a junção de quatro quadradinhos do tipo **A**, a figura **C** formado por dois quadradinhos do tipo **A**, a figura **D** com dois quadradinhos do tipo **A** e a figura **E** montado com quatro quadradinhos do tipo **A**.

Segundo Bacich, Neto e Trevisani (2015, p. 47) afirmam que “crianças e jovens estão cada vez mais conectados às tecnologias digitais, configurando-se como uma geração que estabelece novas relações com o conhecimento e que, portanto, requer que transformações aconteçam na escola. Diante disso faz-se necessário refletirmos a respeito da importância que o WhatsApp pode ter como instrumento de comunicação entre os envolvidos, visto que é um recurso que já faz parte do cotidiano dos alunos, dessa forma cabe ao corpo de direção, coordenação e professores investigar possibilidades de inserir no contexto educacional esse recurso de forma a potencializar o desenvolvimento de alunos críticos e ativos na construção do conhecimento. Para Bacich, Neto e Trevisani (2015, p. 47): “A integração das tecnologias digitais na educação precisa ser feita de modo criativo e crítico, buscando desenvolver a

autonomia e a reflexão dos seus envolvidos, para que eles não sejam apenas receptores de informações”.

Ainda a respeito do compartilhamento de ideias via grupo de *WhatsApp* podemos observar as declarações realizadas pelos alunos que estão expressas a seguir:

A1: O grupo do Whatsapp colaborou muito, pois assim fica mais fácil de nos comunicarmos se tivermos alguma ideia ou dúvida!

A2: Sim, foi muito interativo, pois todos se comunicaram e todos conseguiram participar e ainda mais colaborativo porque sempre um ajudava o outro na hora que precisava.

A3: Eu achei muito interativo, pois com a ajuda dos colegas e do professor consegui aprender muito mais essa pesquisa ajudou muito para o meu aprendizado e me ajudou quando fui fazer a prova. Contribuiu muito no meu aprendizado 😊😊.

A4: Assim aprendemos melhor esse grupo foi consideravelmente um "reforço"

A5: Foi muito bom termos o grupo como contato para realização do trabalho, assim podíamos compartilhar as nossas ideias e inspirar outras pessoas.

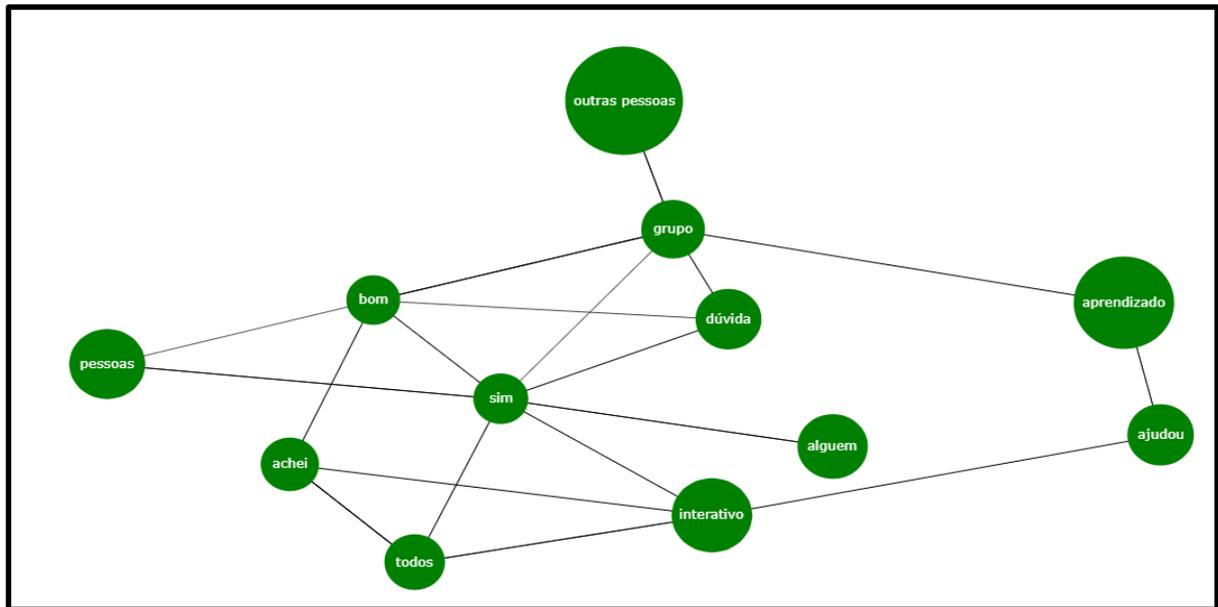
Conforme apresentado nos relatos dos alunos, acreditamos que o grupo de *WhatsApp* pode contribuir nos momentos de dúvidas dos alunos, ou seja, quando os alunos tinham dúvidas a respeito do conteúdo eles se ajudavam no sentido de poder esclarecer o entendimento a respeito do conteúdo. A partir da fala dos alunos observamos que o grupo de *WhatsApp* foi um meio fácil de comunicação entre os envolvidos nessa dinâmica e isso pode ser observado na fala do aluno A1 quando relata que se tinha algumas ideias ou dúvida ficava mais fácil e colaborativo a comunicação entre os eles. Notamos também, que a interação esteve presente nas falas e que essa ação pode contribuir positivamente com o grupo no momento em que os membros tiravam suas dúvidas e um aluno ia ajudando o outro, essa afirmação pode ser verificada na fala dos alunos A2 e A3, nesse sentido conforme a fala do aluno A4 foi possível verificar que o grupo serviu como um reforço para revisão do conteúdo que foi trabalhado, servindo como meio motivacional na medida em que os alunos compartilhavam ideias e inspiravam seus colegas como mostra a fala do aluno A5.

A figura 21 apresenta o resultado da mineração de palavras realizados pelo Sobek⁶.

⁶ Sobek é uma ferramenta de mineração de texto que foi desenvolvida para apoiar aplicações educacionais. Ela tem sido utilizada em várias tarefas, como no auxílio aos professores no processo de avaliação de atividades de produção textual, ou em atividades de leitura e escrita.

Link: <http://sobek.ufrgs.br/>

Figura 21: Representação no Sobek das falas dos alunos



Para chegarmos a esse resultado o pesquisador lançou as falas dos alunos no site do Sobek e a partir da análise da frequência das palavras temos como retorno a figura 20 apresentada acima. A partir dessa análise, foi possível observar intensidade nas repetições das palavras interação, dúvidas, grupo, ajudou e aprendizagem, mostrando que as palavras que mais apareceram representam, na visão dos pesquisadores, que a utilização do grupo com interação das pessoas ajudou nas dúvidas dos alunos proporcionando aprendizagem do que estava programado.

5.4 Interatividade durante a resolução do problema

A categoria de análise interatividade confirma-se a partir da observação das respostas dos alunos ao seguinte questionamento: Houve interação entre os participantes do grupo durante a resolução dos problemas? O que você achou desse momento? Justifique sua resposta! Isso pode ser verificado no quadro 11 apresentado a seguir:

Quadro 11: Respostas dos alunos ao item

Aluno	Resposta	Categoria
1	“Sim, fiquei muito feliz no momento da resolução do problema porque via a interação do grupo!”	Interatividade durante a resolução do problema
2	“Eu diria que sim, pois um tirava a duvida do outro, achei legal, pois as duvidas que eu tinha foram tiradas”	
3	“Sim, foi um momento legal, pois discutir é a melhor forma de achar a solução correta para os problemas.”	
4	“Teve muita interação porque naquele momento todo mundo se ajudava quando um não conseguia sozinho pedia ajuda a outro. Eu gostei muito daquele momento porque foi muito divertido.”	
4	“Sim muita pois temos que compartilhar informações para chegar a um bom resultado. Bom pois ao mesmo tempo brincávamos e faziam as coisas.”	
5	“Sim ouve eu achei muito legal e cada um se ajudava em alguma coisa como uma pessoa só”	
6	“Sim, eu pude tirar dúvidas dos meus colegas de equipe, do mesmo modo que aprendi um pouco com eles, os momentos foram muito bons”	
7	“Sim, como disse na penúltima questão, a discussão é a melhor forma de se encontrar a solução para uma questão, pois muitas cabeças pensam melhor que uma”	
8	“Sim, ajudaram bastante, pois dessa maneira chegamos a uma conclusão em grupo, e em nenhum momento houve discussão por causa disso”	

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Nesse momento do trabalho, buscamos analisar a interação dos alunos durante a criação e resolução dos problemas, como mostra o quadro 11 apresentado acima, mostrando as falas dos alunos confirmando nossa categoria de análise. Nessa perspectiva, buscamos fundamentação em Barros, García, Amaral (2008, p. 99) que afirmam

Interatividade é a imersão, a descentralização, a relação sujeito-objeto-sujeito, o relacionamento social e a virtualização dos sentidos (auditivo, tátil, visual) do indivíduo. Sua ação está na dimensão da linguagem visual, mas atualmente passa a significar uma linguagem tátil visual, os sentidos estão visualizando dimensões mais profundas por essa experiência.

Nessa perspectiva, acreditamos que a interatividade é um elemento pelo qual acontecerá a relação do sujeito com o objeto e com outros sujeitos, na medida em que essa interação acontece de modo a proporcionar aos envolvidos no processo divulgação do conhecimento na medida em que compartilham seus saberes e interagem para solucionar os problemas propostos.

Ainda a respeito da interatividade Silva (2003, p. 63)

na sala de aula interativa o ambiente de aprendizagem deve favorecer interatividade entendida como participação colaborativa, bidirecionalidade e dialógica, além da conexão de teias abertas como elos que traçam a trama das relações. O informata que programa esse ambiente conta de início com o fundamento digital, mas para garantir hipertexto e interatividade terá que ser capaz de construir interfaces favoráveis à criação de conexões, interferências, agregações, multiplicidade, usabilidade e integração de várias linguagens (sons, textos, fotografia, vídeo). Terá que garantir a possibilidade de produção conjunta do professor e dos alunos e aí a liberdade de trocas, associações e significações como autoria e co-autoria.

Diante do contexto apresentado, acreditamos que na sala de aula interativa a aprendizagem pode proporcionar a participação colaborativa dos alunos envolvidos de modo a poder compartilhar seu ponto de vista do mesmo modo que poderá ouvir o ponto de vista de outros colegas, agregando seus conhecimentos para solucionar situações problemas do dia a dia e essa confirmação pode ser observada nas falas dos alunos abaixo apresentadas, como mostra a fala dos alunos A1, A2, A3 e A4. A seguir apresentaremos os depoimentos dos alunos quando foram questionados: Houve interação entre os participantes do grupo durante a resolução dos problemas? O que você achou desse momento? Justifique sua resposta!

A1: Sim muita pois temos que compartilhar informações para chegar a um bom resultado. Bom pois ao mesmo tempo brincávamos e faziam as coisas.

A11: Teve muita interação porque naquele momento todo mundo se ajudava quando um não conseguia sozinho pedia ajuda a outro. Eu gostei muito daquele momento porque foi muito divertido.

A13: Sim, eu pude tirar dúvidas dos meus colegas de equipe, do mesmo modo que aprendi um pouco com eles, os momentos foram muito bons.

A19: Eu diria que sim, pois um tirava a duvida do outro, achei legal, pois as duvidas que eu tinha foram tiradas.

Conforme afirmação dos alunos, verificamos que aconteceu a interação dos envolvidos nesse estudo e foi possível analisar que a interatividade entendida como participação colaborativa, bidirecionalidade e dialógica citada por Silva (2003) estava presente nas falas dos

alunos. Os alunos também foram questionados como eles perceberam que aconteceu a interação entre os participantes:

A5: Em todos os momentos, mesmo que nós separamos grupos para resolver os problemas, mas via que mesmo assim todos participavam de cada questão!

A6: Na hora de fazer as questões eu me esqueci de uma fórmula daí. eu pedi ajuda para o meu colega

A7: Quando comentamos nossas respostas, e vimos como cada um chegou a aquele resultado.

Na visão dos estudantes a interação aconteceu no momento em que eles tinham dúvidas a respeito do conteúdo e os outros alunos esclareceram sua dúvida. Isso é possível acontecer quando o ensino é híbrido, uma vez que, é possível inserir os alunos como participativos ativos e colaborativos na construção do seu conhecimento segundo, Bacich, Neto e Trevisani (2015).

Outro questionamento foi se a interação contribuiu para a resolução do problema:

A1: Com certeza, pois todos estavam interagindo, sempre perguntando um a outro se concordava com a resposta!

A2: Sim, ajudaram bastante, pois dessa maneira chegamos a uma conclusão em grupo, e em nenhum momento houve discussão por causa disso.

A3: Sim, como disse na penúltima questão, a discussão é a melhor forma de se encontrar a solução para uma questão, pois muitas cabeças pensam melhor que uma.

Conforme a afirmação dos alunos foi possível verificar que nos momentos da interação entre o grupo eles conseguiram chegar a uma solução para o problema proposto, um ajudando o outro, tirando as dúvidas que surgiam passando a chegar a um resultado com o qual todos os integrantes do grupo concordavam, respeitando a resposta dos outros colegas.

5.5 Criatividade para elaboração dos problemas

A criatividade atua como uma potência inerente aos agenciamentos e aos acontecimentos no pensamento dos estudantes, que ao se depararem com os problemas, buscarão meios para resolvê-los. Segundo Junior e Onuchic (2015, p.5)

A criatividade é uma categoria confirmada a partir das análises das respostas dos alunos, para isso, elaboramos o seguinte questionamento: De que forma a sua criatividade contribuiu

para a elaboração das questões? O retorno desse questionamento pode ser observado no quadro 12 apresentado a seguir:

Quadro 12: Respostas dos alunos ao item

Aluno	Resposta	Categoria
1	“Para contextualizar, pois em vez da gente dizer “qual é a área do losango” Nós diremos “qual é a área do chafariz”.”	Criatividade para elaboração dos problemas
2	“Sim, muita. Nós nos empenhávamos bastante para resolver os problemas, foi disso que eu gostei na minha equipe”	
3	“Sim, pois algumas vezes contextualizamos as perguntas para entender melhor”	
4	“Sim, porque era questões que todo mundo ajudou e quando terminamos todo mundo gostou.”	

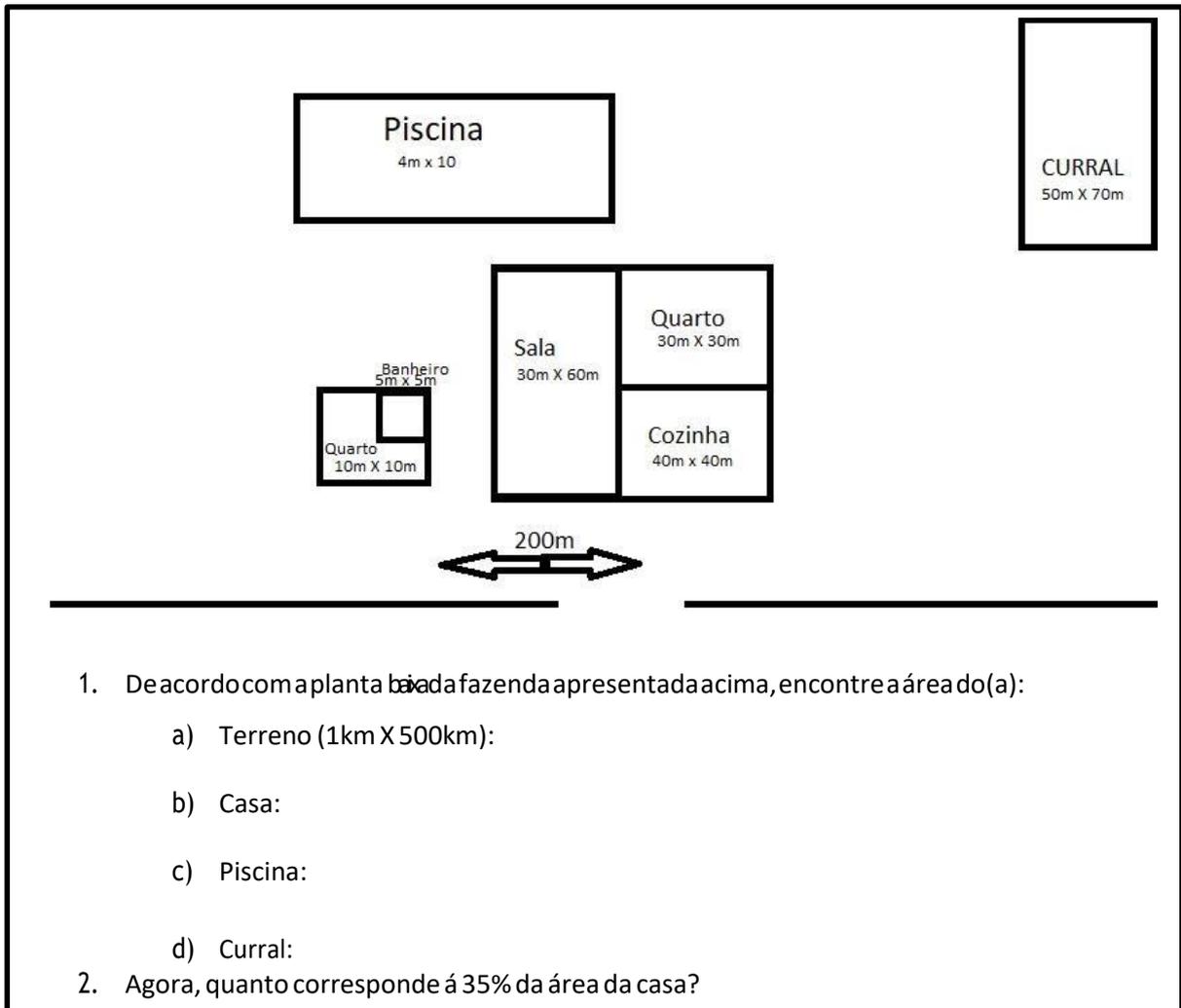
Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Nesse momento do estudo, buscamos observar como os alunos se comportavam ao serem criadores dos problemas do dia a dia, sendo protagonistas da aprendizagem, associando seus conhecimentos matemáticos com as situações do seu cotidiano. No momento de criação das situações problemas os alunos foram divididos em grupos, no qual tinham que elaborar uma questão para representar o assunto que estava sendo trabalhado, ou seja, o conteúdo de áreas de uma figura plana. Essa ocasião foi dividida nas seguintes etapas:

- 1- Elaboração das questões pelos alunos, eles montaram uma planta baixa que representaria a situação da questão.
- 2- Ocasião de apresentar sua construção para turma.

A figura 22 apresentada a seguir representa a questão montada pelo grupo 1:

Figura 22: Questão elaborada pelo grupo



Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Diante da figura 22 apresentada, observamos que os alunos elaboraram um problema que deverá ser resolvido a partir dos dados apresentados, notamos que os alunos usaram dos conceitos aprendidos sobre área de uma figura plana, tais como: área de um quadrado $a = l \times l$ e área do retângulo $a = b \cdot h$, essa situação de representação pode ser observada na figura 16 a seguir no qual a maquete demonstra o pensamento dos alunos. A figura 23 representa a maquete da planta elaborada pelos alunos.

Figura 23: Maquete da planta da questão do grupo 1



Fonte: Dados da pesquisa (2019)

A figura 23 apresenta a maquete do modelo da casa, na qual é possível verificar o quarto com um boneco deitado e uma mesa que representa o espaço da cozinha. A figura 24 (parte da frente da casa) e figura 25 (parte de trás) representam partes da casa.

Figura 24: Parte da frente da casa



Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Figura 25: Parte de trás da casa

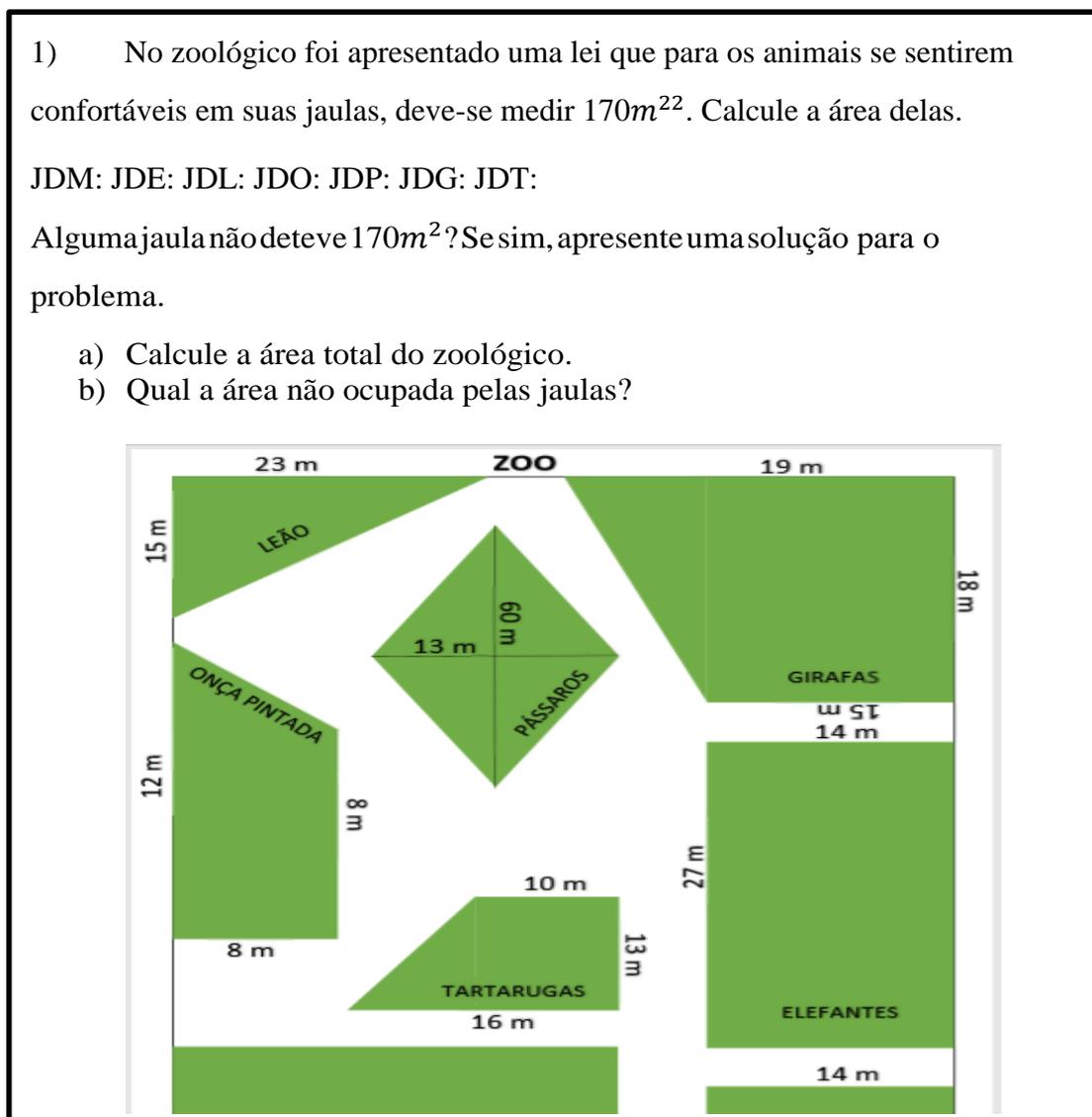


Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Como representa as figuras 24 e 25 podemos observar que os alunos representaram o curral (local onde fica os animais) de forma retangular, no entanto observamos que a piscina não está de acordo como representado na planta apresentada na figura 22. Diante do que foi apresentado podemos observar que os alunos conseguiram representar por meio da maquete a

situação problema que foi elaborado pela turma. Nesse sentido, foi proporcionado aos alunos sua participação ativa na construção do conhecimento de forma crítica e colaborativa como afirma Bacich, Neto e Trevisani (2015, p. 33) a aprendizagem é mais significativa quando motivamos os alunos em seu íntimo, quando eles acham sentido nas atividades propostas, quando consultamos suas motivações profundas, quando se engajam em projetos criativos e socialmente relevantes. Isso também pode ser observado na elaboração do problema pela equipe 2, a qual, representa uma situação de zoológico como mostrar a figura 26 apresentada posteriormente.

Figura 26: Questão montada pelo grupo 2



Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Na figura 26 que representa a questão elaborada pelo grupo dois podemos observar que a equipe utilizou todas as formas estudadas no conteúdo de área de uma figura plana, ou seja o quadrado $a = l \times l$, retângulo $a = b \cdot h$, triângulo $a = \frac{b \cdot h}{2}$, trapézio $a = \frac{(B+b) \cdot h}{2}$, losango $a =$

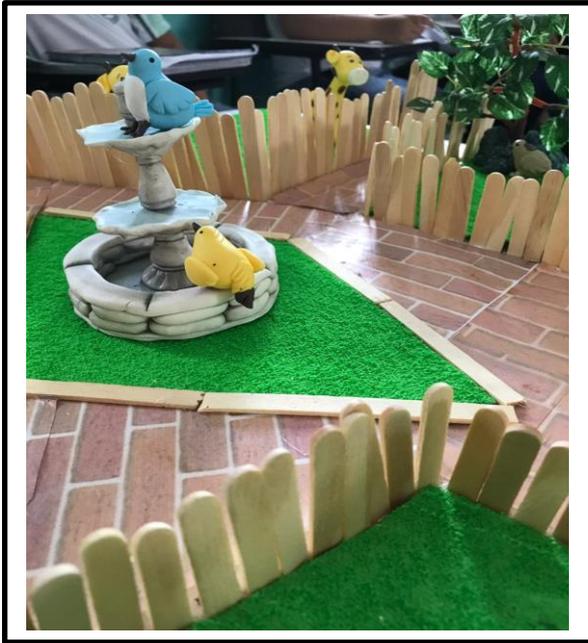
$\frac{D.d}{2}$, isso pode ser observado na parte do leão onde podemos ver que a região representa um triângulo, o local dos pássaros que representa um losango, espaço das girafas, onça e tartaruga que representam a forma do trapézio, o espaço dos elefantes que representa o retângulo e o espalho dos macacos que representam o quadrado. Um detalhe a ser observado é que os alunos ao elaborarem essa questão, colocaram as iniciais para representar os espaços, ou seja, JDM é formado por JD (jaula do) + M (macaco) inicial de cada espaço. A figura 27 apresentada posteriormente representa o modelo da figura 26.

Figura 27: Maquete da questão do grupo 2

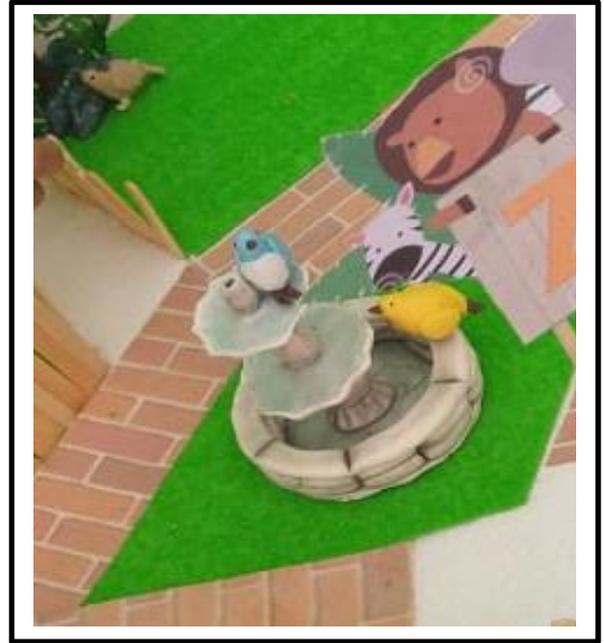


Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Na figura 27 podemos ver a imagem por cima dando uma visão geral do que os alunos representaram sua planta em forma de um zoológico. A seguir apresentamos as partes onde ficava cada animal como mostra a figura 28.

Figura 28: Área do espaço dos pássaros

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Figura 29: Área do espaço dos pássaros 2

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

As figuras 28 e 29 representam o local onde estava os pássaros, notamos que o espaço representado estava igual a representação da figura 26 mostrando a área do losango, nessa perspectiva o aluno para calcular a área dessa região precisa multiplicar suas a diagonal maior pela diagonal menor e dividir por dois seguindo a fórmula Matemática $a = \frac{D.d}{2}$.

Observemos a figura 30 que representa outra parte da maquete:

Figura 30: Área do espaço do macaco

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Observamos na figura 30, que a área ocupada pelos macacos representa um quadrado como estava previsto na questão proposta pelo grupo dois com a fórmula Matemática $a = l \times l$. Para encontrar a área dessa região o estudante precisará multiplicar lado vezes lado.

Observemos a figura 31.

Figura 31: Área do espaço das tartarugas



Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Nessa figura 31, podemos observar a representação da área reservada para as tartarugas, que exibindo o formato de um trapézio, o qual o aluno para encontrar sua área deverá somar a base maior com a base menor, depois multiplicar por sua altura e em seguida dividir por dois.

A figura 32 exibe outra forma geométrica.

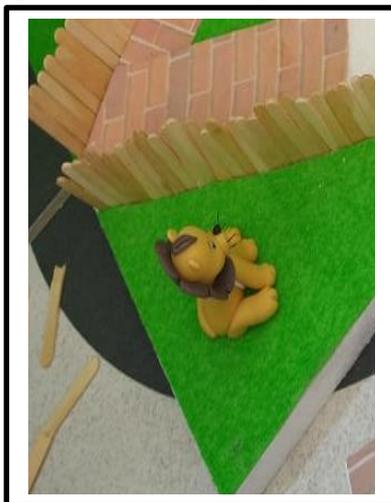
Figura 32: Área do espaço dos elefantes



Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Diante da figura 26 podemos notar que os estudantes usaram da sua criatividade para representar o retângulo, local que nessa situação estava sendo pelo espaço dos elefantes. Nesse contexto, para encontrar a área ocupada pelo espaço do elefante os alunos precisaram calcular a base vezes altura. E para representar outra região geométrica observe a figura 33.

Figura 33: Área do espaço dos leão



Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Nessa situação podemos verificar que os alunos representaram a região ocupada pelo leão em formato de triângulo e que para encontrar sua área precisaram multiplicar base vezes altura e dividir por dois. Diante desse contexto apresentado por essas figuras, observamos que os alunos fizeram uso da sua criatividade para montar questões do dia a dia relacionados aos conteúdos que estavam sendo tratados em sala de aula para poder aprender de forma criativa.

A partir da observação realizada nos problemas elaborados pelas duas equipes, podemos classificar esses dois problemas de acordo com Carvalho (2010) em problemas de leitura de imagem onde nos problemas são apresentados e os alunos observam as plantas com os dados apresentados nas fórmulas geometrias e respondem as alternativas exibidas e também classificamos esses dois problemas como sendo completando o enunciado com diferentes perguntas sem a conta que para Carvalho (2010, p. 34) “Dá-se a situação problema e as possíveis perguntas. A partir da pergunta escolhida, o aluno resolve o problema, de forma a torná-lo correto”, ou seja, os alunos têm uma questão e a partir da sua observação resolve as alternativas que estão propostas.

Diante dessa situação acreditamos que os objetivos traçados foram alcançados na medida em que os alunos conseguem aprender os conceitos geométricos por meio da aprendizagem baseada em problemas, e essas situações de aprendizagem podem ser apresentadas a partir das falas dos alunos quando relatam que a utilização do grupo de

WhatsApp, servindo como mecanismos de reforço, principalmente para esclarecimento de dúvidas entre os colegas da sala. Além disso, o vídeo colaborou como meio de revisão do conteúdo no qual puderam voltar o vídeo, quantas vezes foram necessárias nas dúvidas que estavam surgindo. Essa situação pode ser observada, nos depoimentos dos alunos envolvidos nesse estudo a respeito da sua opinião da criação dos problemas com o seguinte questionamento: O que você achou de poder criar um problema/questão em grupo? Justifique sua resposta! Nessa situação da elaboração dos problemas, podemos proporcionar aos estudantes o sentido de alunos ativos e participativos na construção do seu conhecimento baseados nos estudos de Bergmann e Sams (2018) e Bacich, Neto e Trevisani (2015).

A1: Muito legal pois em vez da gente só responder nos tivemos que criar e corrigir cada uma das questões mas quando víamos eles tentando resolver você sente um orgulho de si mesmo

A2: Foi ótimo porque todo mundo interagiu e ficou muito bom de criar essa questão e é mais um aprendizado.

A3: Foi legal, pois nós podemos pensar juntos e fazer uma questão bem elaborada

A4: Foi divertido, eu nunca vi um professor ou professora fazer assim, eu aprendi bastante gostei de montar a maquete só com o tema que a gente inventou, pausa na fala da aluna, e o que possa falar é um jeito mais fácil de aprender, mais divertido. Porque da pra aprender mais, o exemplo do zoológico, a gente fez o zoológico foi aprendendo área e consegui prestar mais atenção que nas aulas.

A5: Eu achei muito divertido, pois a gente aprendia fazendo na prática, nós fizemos nossa própria questão e cada um se ajudava como se fosse uma única pessoa, se um não sabia de alguma coisa o outro ajudava. Todo mundo ajudou numa certa coisa e a organização foi o melhor por causa que todos ajudaram e agente se tornou mais um grupo porque antes os trabalhos em grupos aqui normalmente era só a gente se reunir e fazer o trabalho e vinha e apresentava, esse a gente teve que se reunir mais, debater mais, fazer nossas próprias questões.

Diante dos depoimentos e falas dos alunos podemos observar que a criação dos problemas pelo grupo foi importante para aprendizagem dos estudantes e união do grupo, isso mostra que a aprendizagem baseada em problemas na perspectiva do ensino híbrido pode proporcionar não somente a formação de alunos ativos e participativos na construção do conhecimento, mas, também, nos mostrou a união em grupo como relata o aluno A5 afirmando os momentos de ajuda parecia que eles eram uma única pessoa, ou seja, com o mesmo objetivo de alcançar a aprendizagem dando seu melhor de modo a contribuir com a evolução do grupo. Como afirma Bacich, Neto e Trevisani (2015, p. 31)

“aprendemos mais e melhor quando encontramos significado para aquilo que percebemos, somos e desejamos, quando há uma lógica nesse caminhar – no meio de inúmeras contradições e incertezas –, a qual ilumina nosso passado e presente, bem como orienta o futuro.

Motivar nossos alunos em seu íntimo é permiti-los alcançar inúmeras possibilidades do conhecimento, proporcionando a formação de alunos, éticos, ativos, participativos e consciente do seu papel social na medida em que desenvolve suas funções de construtores do futuro.

Diante das estratégias de coleta de dados utilizadas pelo pesquisador podemos observar a sintonia entre a análise dos dados com nossa fundamentação teórica, em especial, Onuchic e Allevato (2011) relatam que a partir da resolução de problemas, o alunos coloca sua atenção na Matemática no momento em que faz sentido o conteúdo com suas vivências, utilizando diferentes possibilidades de estratégias de resolução dos problemas, verificando que cada indivíduo envolvido nesse processo pode percorrer caminhos diferentes, entretanto, ambos chegarão ao resultado satisfatório e a partir dessas estratégias de resoluções, tanto os professores como a instituição, possam buscar meios de proporcionar cada vez mais o envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem da Matemática.

Na próxima seção abordaremos as considerações finais desse estudo, mostrando suas contribuições para o aprendizado de áreas de uma figura plana, proporcionando a formação de alunos ativos e críticos nos momentos de resolução de problemas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa experiência revelou que trabalhar diferentes recursos didáticos e metodologia de ensino favoreceu a compreensão dos alunos sobre áreas de figuras planas. A partir dessa situação com seu uso, passa a ser possível encontrar maneiras de possibilitar aos alunos diversas maneiras de aprender, adequando-se à necessidade de cada aluno, podendo personalizar a aprendizagem dos alunos a sua necessidade.

Partindo desse princípio, delimitamos nosso estudo em investigar a aprendizagem de áreas de figuras planas baseada em problemas a partir das metodologias ativas que nesse estudo foram mencionadas.

A partir da convivência com os alunos participantes da pesquisa podemos observar uma prática educacional, com o uso das metodologias ativas para o ensino da geometria, em especial o ensino de áreas de uma figura plana, que envolve a participação dos envolvidos nesse estudo. Isso pode ser constatado a partir dos depoimentos dos alunos e o desejo em querer aprender e estarem dispostos aos desafios que estavam sendo propostos aos alunos desde a primeira etapa a última.

Esta pesquisa partiu do seguinte questionamento: Como a ABP pode contribuir na compreensão do conteúdo de áreas de figuras planas nas aulas de Matemática de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola privada localizada no município de Olho D'Água das Flores, no sertão alagoano? Com o desejo de investigar a partir da utilização dos recursos apresentados as potencialidades do grupo do *WhatsApp* como recurso de comunicação entre os envolvidos, com utilização de vídeos e materiais manipuláveis para o ensino de área de uma figura plana gerando investigação e discussão entre os envolvidos nessa pesquisa, observando sua interação nas resoluções de questões, analisando e estimulando a criatividade dos alunos no momento de elaboração dos problemas.

Nessa perspectiva, as estratégias apresentadas durante o desenvolvimento desse estudo podem proporcionar interação dos alunos no grupo do *WhatsApp* estimulando sua interação na medida em que surgiam as dúvidas e que por vezes isso ajudou os membros do grupo na medida em que as dúvidas iam sendo esclarecidas surgiam ideias novas para as resoluções dos problemas.

Nesse estudo a respeito das metodologias ativas para o ensino de conceitos geométricos coletamos dados e informações que demonstram que a utilização desses recursos apresentados acima pode contribuir na aprendizagem de tais conceitos na medida em que proporcionamos aos alunos o uso de alguns recursos tais como: materiais manipuláveis, vídeos, grupo de

WhatsApp para proporcionar a interação e criatividade nos momentos de elaboração dos seus problemas.

A participação dos envolvidos nesse processo de investigação foi um elemento fundamental para o desenvolvimento desse estudo, esse fator nos possibilitou reflexões e discussões, a respeito do tema, aqui apresentado. Isso só pode ser verificado a partir da observação do desejo dos alunos na construção do conhecimento, conhecimento que foi construído a partir da sua interação ativamente nas etapas desse estudo.

Os materiais utilizados na primeira etapa da pesquisa, ou seja, as questões podem nos mostrar que os alunos não conseguiram compreender o que a questão estava solicitando, os alunos não conseguiram entender o que deveria ser feito, exceto de um aluno no universo de 20 alunos. A partir dessa situação o pesquisador utilizou a mesma questão só que de forma contextualizada para poder tornar compreensível ao aluno o desejo que ela apresentava e com essa ação foi possível verificar que os alunos conseguiram compreender melhor a partir da forma diferente de apresentar a questão. Nesse momento do estudo foi possível acompanhar os alunos e suas dificuldades apresentadas para a resolução da questão apresentada, foi possível orientar e problematizar para que os conteúdos propostos fossem compreendidos pelos alunos.

Nessas investigações percebemos que os alunos, podem conviver com diferentes possibilidades de resolução dos problemas, passando a interagir no grupo de *WhatsApp* e respeitar a opinião dos sujeitos envolvidos no estudo e em consequência dessas ações chegando a uma solução desejada pelo grupo deixando de lado os individualismos passando a pensar como um grupo que pensa em solucionar os problemas apresentado de forma crítica e reflexiva nas diversas situações que são propostas.

A mera inserção do grupo de *WhatsApp*, dos vídeos e dos materiais manipuláveis não proporciona aos envolvidos por si só a construção dos saberes, mas a partir do planejamento adequado e da provocação do professor nos momentos de interação pode proporcionar aos alunos meios que os auxiliem para resolução das questões apresentadas, buscando estratégias que se encaixem aos diversos contextos dos problemas para que eles possam lidar com as diversas situações apresentadas. A partir da utilização das metodologias podem possibilitar uma reflexão críticas dos professores e alunos oferecendo uma proposta que incentivem aos envolvidos a possibilidade de construir conceitos a respeito do assunto de áreas de uma figura plana.

Nesse momento de analisar as possibilidades de ensinar áreas de uma figura plana com o auxílio das metodologias ativas podem nos mostrar que tais recursos apresentam possibilidades e potencialidades de construção do conhecimento e que podem contribuir com

mudanças de posturas dos alunos nos momentos de resolução de problema visto que eles tiveram acesso às diversas possibilidades de compreender o assunto, isso pode ocorrer a partir da possibilidade de personificar a aprendizagem do aluno, ou seja, quem aprende melhor com o vídeo terá essa possibilidade, assim como quem aprende melhor com os outros recursos também terá possibilidades de aprendizagem.

No sentido de estudos futuros, ainda persistem os seguintes questionamentos: como trabalhar com a aprendizagem baseada em problemas em todas as disciplinas curriculares se temos uma matriz a ser cumprida? Seria possível reformular essa matriz? De que maneira poderíamos intensificar a aprendizagem dos alunos voltados para conteúdos que façam parte da vida dos alunos, tornando-os cada vez mais, sujeitos ativos nesse processo de aprendizagem, com base na aprendizagem baseada em problemas?

A partir dos questionamentos abordados e dos resultados apresentados, faz-se necessário pensarmos possibilidades de inovar nas aulas de Matemática de maneira a proporcionar aos alunos uma aprendizagem prazerosa, tornando cada vez mais o ensino da Matemática voltado para práticas pedagógicas inovadoras.

Na perspectiva, apresentada foi possível verificar as potencialidades das metodologias ativas e é possível proporcionar aos professores a utilização desses recursos como forma de tornar suas aulas inovadoras e atrativas, proporcionando aos seus alunos o desenvolvimento de alunos ativos e participativos na construção do conhecimento, reflexivo frente às diversas situações problemas que lhes possam ser apresentadas.

REFEÊNCIAS

ALVES, Lynn, et al. Tecnologia digitais nos espaços escolares: um diálogo emergente. In: FERRAZ, Obdália (Orga.). **Educação, (multi)letramentos e tecnologias: tecendo redes de conhecimento sobre letramento, cultura digital, ensino e aprendizagem na cibercultura.** Salvador: EDUFBA, 2019, p. 117 – 139.

BARBOSA, Franciene Ribeiro. et al. **A prática pedagógica sob a ótica transdisciplinar: um espaço de integração de saberes.** Disponível em: http://uece.br/eventos/spcp/anais/trabalhos_completos/247-38713-31032016-194212.pdf. Acesso em: 13 de janeiro de 2020.

BACICH, Lilian. NETO, Adolfo Tanzi (Orgs). **Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação.** Porto Alegre: Penso, 2015.

BARDIN, Laurence. **Análise do conteúdo.** Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edição 70, 2016.

BARROS, Daniela Melaré Vieira; GARCÍA, Catalina Alonso; AMARAL, Sergio Ferreira. **Estilo de uso do espaço virtual.** 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/28290050_Estilo_de_uso_do_espaco_virtual Acesso em: 30 de novembro de 2019.

BAIRRAL, Marcelo, CARVALHO, Mercedes (Orgs). **Dispositivos móveis no ensino de matemática: tablets & smartphones.** São Paulo: Livraria da Física, 2019.

BARROWS, Howard S. TAMBLYN, Robyn M. **Problem-Based Learning: Na Approach to Medical Education.** Springer Publishing Company, New York, 1980.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem; tradução Afonso Celso da Cunha Serra.** 1. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

BRASIL. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.** Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2019.

BRASIL, Thâmara Chaves. **O ensino da geometria através da resolução de problemas: explorando possibilidades na formação inicial de professores de matemática.** 2017. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Pará, Campina Grande, 2017.

BELO, Rosângela dos Santos. **Aprendendo por meio de experiências com situações problema.** 2016. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2016.

CARVALHO, M. **Problemas? Mas que problemas?!: estratégias de resolução de problemas matemáticos em sala de aula.** 3ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

COSTA, Cleide Jane de Sá Araújo; PINTO, Anamelea de Campos (Orgs). **Tecnologias digitais da informação e comunicação na educação.** Maceió: Edufal, 2017.

CLEMENTE, João Carlos et al. Ensino e aprendizagem da geometria: um estudo a partir dos periódicos em educação matemática. **ENCONTRO MINEIRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, VII, 2015. Disponível em:

<https://www.ufjf.br/emem/files/2015/10/ENSINO-E-APRENDIZAGEM-DA-GEOMETRIA-UM-ESTUDO-A-PARTIR-DOS-PERIODICOS-EM-EDUCAO-MATEMATICA.pdf>. Acesso em: 16 de maio de 2020.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativos e misto** / John W. Creswell; tradução Magda Lopes; consultoria, supervisão e revisão técnica desta edição Dirceu da Silva. – 3. ed. – Porto Alegre: Artmed, 2010.

DANTE, L. R. **Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática**. 1ª ed. São Paulo: Ática, 2009.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Tradução Joice Elias Costa. – 3. Ed. – Porto Alegre: Artmed, 2009.

FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa. **Análise do conteúdo**. – 5. Ed. – Campinas: Autores Associados, 2018.

GALERA, Sandra Iris Naveiro. **Ensino-aprendizagem-avaliação: o circuncentro nas tarefas via resolução de problemas**. 2018. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2018.

GALVÃO, Edna Ferreira Coelho e GALVÃO, Juarez Bezerra: Pesquisa Intervenção e Análise Institucional: alguns apontamentos no âmbito da pesquisa qualitativa. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Vj9QBIyeDxsJ:www.ufopa.edu.br/portaldeperiodicos/index.php/revistacienciasdasociedade/article/download/373/292+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em 16 de maio de 2020.

GEHRKE, Tatiéle Tamara. **Trilhos matemáticos como contexto para o ensino e aprendizagem de geometria espacial**. 2017. Dissertação (Mestrado) – Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, 2017.

GOMES, Mário Guimarães. **Geometria nas questões do enem sob a ótica da resolução de problemas: um auxílio ao trabalho docente**. 2017. Dissertação (Mestrado) – Universidade Feral dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Teófilo Otoni, 2017.

JUNIOR, Luiz Carlos Leal; ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. **Ensino e Aprendizagem de Matemática Através da Resolução de Problemas Como Prática Sociointeracionista**. Bolema, Rio Claro (SP), v. 29, n. 53, p. 955-978, dez. 2015.

LEMOS, André; PERL, Lara. **Comunicação e Tecnologia: Uma experiência de “Sala de Aula Invertida”**. Disponível em <http://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/84709/96720> . Acesso em: 07 de março de 2019.

MORAN, José. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/metodologias_moran1.pdf. Acesso em: 17 de novembro de 2019.

MUNHOZ, Antonio Siemsen. **ABP: Aprendizagem Baseada em Problemas: ferramentas de apoio ao docente no processo de ensino e aprendizagem**, São Paulo: Cengage Learning, 2018.

OLSEN, Wendy. **Coleta de dados: desafios e métodos fundamentais em pesquisa social**. Tradução: Daniel Bueno; revisão técnica: Dirceu da Silva. – Porto Alegre: Penso, 2015.

OLIVEIRA, Carloney Alves da. **Estratégias didáticas nos processos de ensino e de aprendizagem em matemática no mundo digital virtual em 3D Open Sim**. 2015. Tese (Doutorado). Doutorado em Educação, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2015.

PEREIRA, Débora Souza. **Um proposta de uso da História da Matemática como recurso didático no ensino de áreas**. Dissertação (Mestrado) – PROFMAT, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2017.

PINHEIRO, Malone Santos; ANDRADE, Maria Eliane de; JÚNIOR, Ricardo Luiz Cavalcanti de Albuquerque. **Descobrimo a aprendizagem baseada em problemas**. Aracaju: EDUNIT, 2019.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas: um novo aspect de método matemático**, Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

QUEVEDO, Gabriel Almeida. **Compreendendo os conceitos de Área e Perímetro: um estudo de caso**. Dissertação (Mestrado). 2016. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

RODRIGUES, Márcio Urel (Org.). **Análise de conteúdo em pesquisas qualitativas na área da educação matemática**, Curitiba: CRV, 2019.

RIBEIRO, Luis Roberto de Camargo. **Aprendizagem Baseada em Problemas: um experiência no ensino superior**. São Carlos: EdUFSCar, 2010.

RIBEIRO, Luis Roberto de Camargo. **A Aprendizagem baseada em problemas (PBL): Uma implementação na educação em engenharia na voz dos autores**. 2005. 2009 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

RIBEIRO, Geovani Henrique. **Aprendizagem Baseada em Problemas: metodologia inovadora no 9º ano do ensino fundamental de uma escola pública**. 2019. Dissertação (Mestrado) – PROFMAT, Universidade Federal de Goiás, 2019.

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

SANTIAGO, Larisse Barreira de Macêdo. VASCONCELOS, Karla Colares; SANTANA, José Rogério. **O uso dos artefatos tecnológicos virtuais e digitais na escola**, 2016. Disponível em: <http://artefactum.rafrom.com.br/index.php/artefactum/article/view/1167>. Acesso em: 18 de novembro de 2019.

SENZAKI, Noemia Naomi. Conceito de área e perímetro: um estudo metanalítico. 2019. Tese (Doutorado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2019.

SILVA, Marco. Criar e professorar um curso online: relato de experiência. In: SILVA, Marco (org). **Educação online**. São Paulo: Loyola, 2003.p.51-73.

SILVA, Ronaldo Cardoso da. **A arte indígena como instrumento para o ensino da geometria**. 2016. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2016.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez (Org.). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender Matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

SOUZA, Samilly Alexandre de. **A formulação e resolução de problemas geométricos com base em sólidos geométricos**. 2016. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016.

SOUZA, Gilsimar Francisco de. **Resolução de problemas envolvendo o cálculo de áreas de figuras planas via polígonos equidecomponíveis**. 2016. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2016.

TREVELIN, A. T. C.; PEREIRA, M. A. A.; OLIVEIRA NETO, José Dutra de. **A utilização da “sala de aula invertida” em cursos superiores de tecnologia: Comparação entre o modelo tradicional e o modelo invertido “flipped classroom” adaptado aos estilos de aprendizagem**. Disponível em: http://www2.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_12/articulos/articulo_8.pdf. Acesso em: 06 de março de 2019.

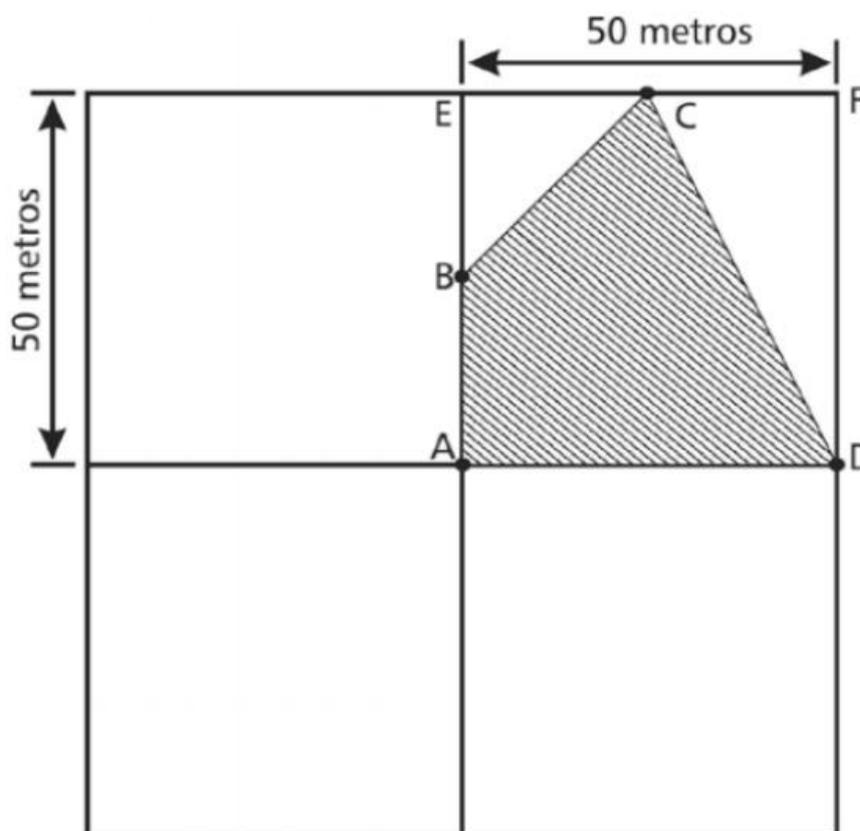
TRIOLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. Ed. São Paulo: Cortez, 2011.

APÊNDICES

Apêndice 1 – Roteiro de Entrevista com Alunos



- 1) CEFET- MG (2016 adaptada) A área quadrada de um sítio deve ser dividida em quatro partes iguais, também quadradas, e, em uma delas, deverá ser mantida uma reserva de mata nativa (área hachurada), conforme mostra a figura a seguir



Sabendo-se que B é o ponto médio do segmento AE e C é o ponto médio do segmento EF, a área hachurada, em m^2 , mede

- a) 625,0
- b) 925,5

c) 1562,5

d) 2500,0

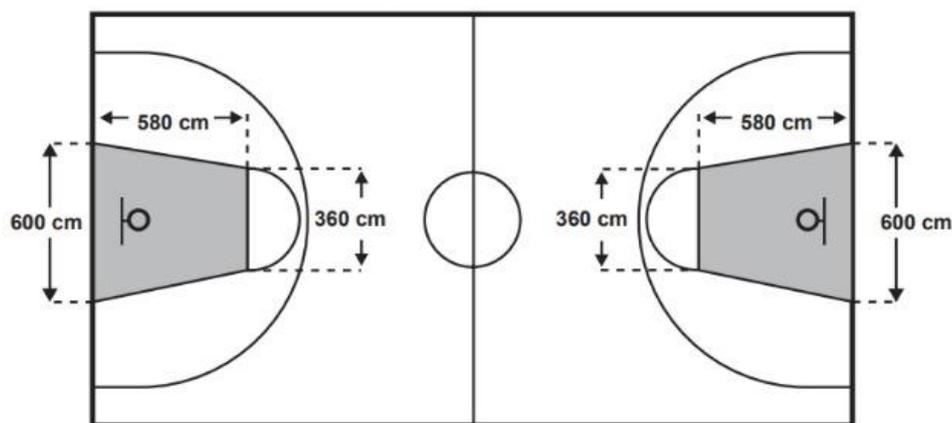
a) Já vivenciou uma situação parecida? Onde? Conte-me mais.

b) Existe alguma relação com os conteúdos matemáticos que você conhece? Quais? Por que há ou não essa relação?

c) Se existe relação, como você resolveria esse item através dos seus conhecimentos matemáticos?

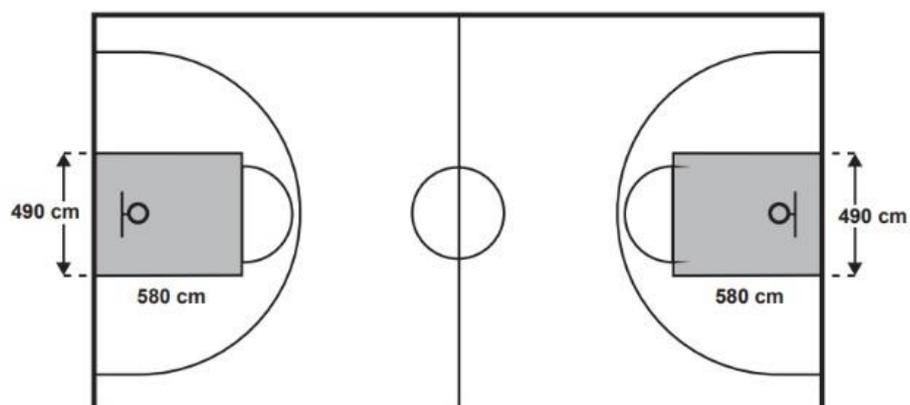
d) Há outra possibilidade de chegar a resposta sem utilizar a matemática? Se existe, como você fez isso? Justifique.

2) ENEM (2015) O esquema I mostra a configuração de uma quadra de basquete. Os trapézios em cinza, chamados de garrafões, correspondem a áreas restritivas.



Esquema I: área restritiva antes de 2010

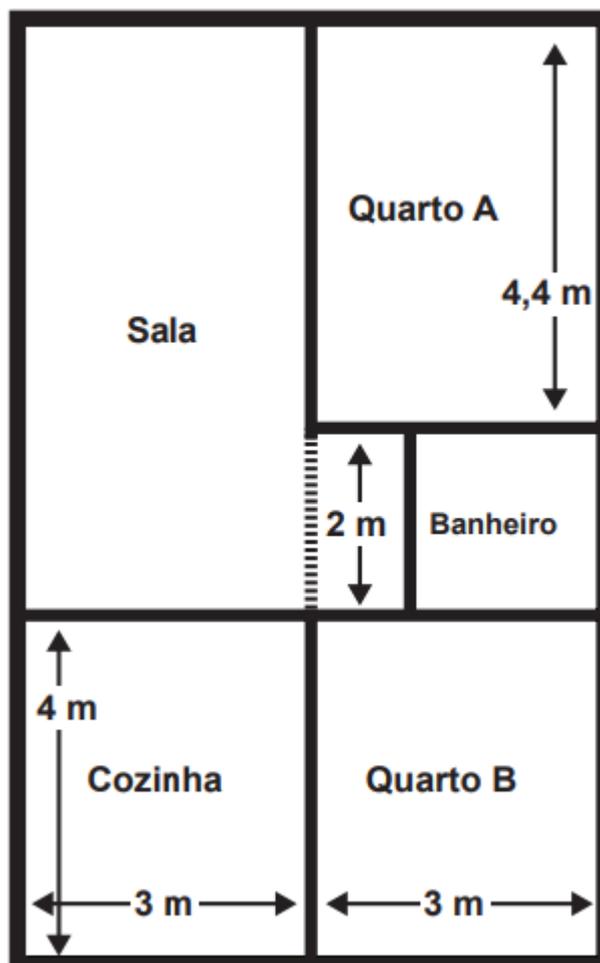
Visando atender as orientações do Comitê Central da Federação Internacional de Basquete (Fiba) em 2010, que unificou as marcações das diferentes ligas, foi prevista uma modificação nos garrafões das quadras, que passariam a ser retângulos, como mostra o Esquema II.



Esquema II: área restritiva a partir de 2010

Após atendida as modificações, houve alterações na área ocupada? Explique mais sobre isso.

3) ENEM (2017) A figura traz o esboço da planta baixa de uma residência. Algumas medidas internas dos cômodos estão indicadas. A espessura de cada parede externa da casa é 0,20 m e das paredes internas, 0,10 m.



Sabe-se que, na localidade onde se encontra esse imóvel, o Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU) é calculado conforme a área construída da residência. Nesse cálculo, são cobrados R\$ 4,00 por cada metro quadrado de área construída.

Deixe aqui seus procedimentos...

Apêndice 2 – Produto Educacional**PRODUTO EDUCACIONAL**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

JOENNEYRES RAIO DE SOUZA AMANCIO

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Maceió
2020

JOENNEYRES RAI0 DE SOUZA AMANCIO

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Carloney Alves de Oliveira.

Maceió
2020

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 2062

A484e Amancio, Joenneyres Raio de Souza.
Estudo do cálculo de áreas de figuras planas baseado em estratégias de resolução de problemas matemáticos / Joenneyres Raio de Souza Amancio. – 2020.
149 f. il. : figs. ; grafs. color.

Orientador: Carloney Alves de Oliveira.
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Educação. Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Maceió, 2020. Incluir produto educacional.

Incluir bibliografias.
Apêndices: f. 103-[134].
Anexos: f. 136-149.

1. Ensino híbrido. 2. Aprendizagem baseada em problemas. 3. Área das figuras planas (Geometria plana). 4. Matemática (Ensino fundamental). I. Título.

CDU: 514.112: 371.3

JOENNEYRES RAI0 DE SOUZA AMANCIO

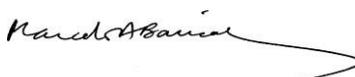
“Aprendizagem baseada em problemas no ensino de matemática”

Produto Educacional apresentado à banca examinadora como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas, aprovado em 31 de julho de 2020.

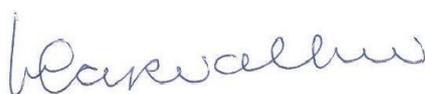
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Carloney Alves de Oliveira
Universidade Federal de Alagoas – CEDU/UFAL (Orientador)
Presidente da Banca



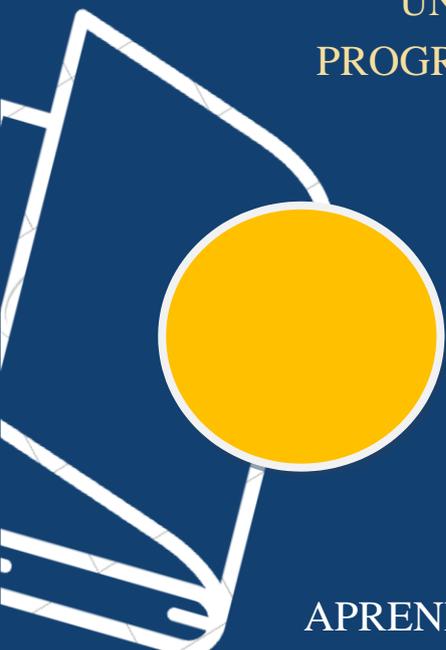
Prof. Dr. Marcelo Almeida Bairral
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ (Examinador externo)



Profa. Dra. Mercedes Bêta Quintano Carvalho Pereira dos Santos
Universidade Federal de Alagoas – CEDU/UFAL (Examinadora Externa)



Prof. Dr. Givaldo Oliveira dos Santos
Instituto Federal de Alagoas – IFAL (Examinador Interno)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS NO ENSINO
DE MATEMÁTICA



Joenneyres Raio de Souza Amancio
Carloney Alves de Oliveira

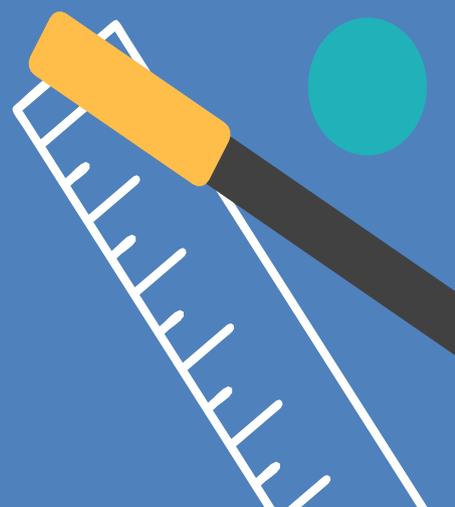
Maceió
2020



O AUTOR



Joenneyres Raio de Souza Amancio: Possui formação em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Pernambuco. Bacharelado em Direito pela Faculdade Cesmac do Sertão. Especialista em Docência do Ensino Superior pela Universidade Cândido Mendes. Especialista em Ensino de Matemática pela Universidade Cândido Mendes. É mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Alagoas. Atua como docente desde 2013 nas instituições públicas e privadas do Estado de Alagoas. Pesquisa as estratégias de resolução de problemas matemáticos por meio das tecnologias digitais da informação e comunicação. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Tecnologias Educativas e Práticas Pedagógicas em Educação Matemática.



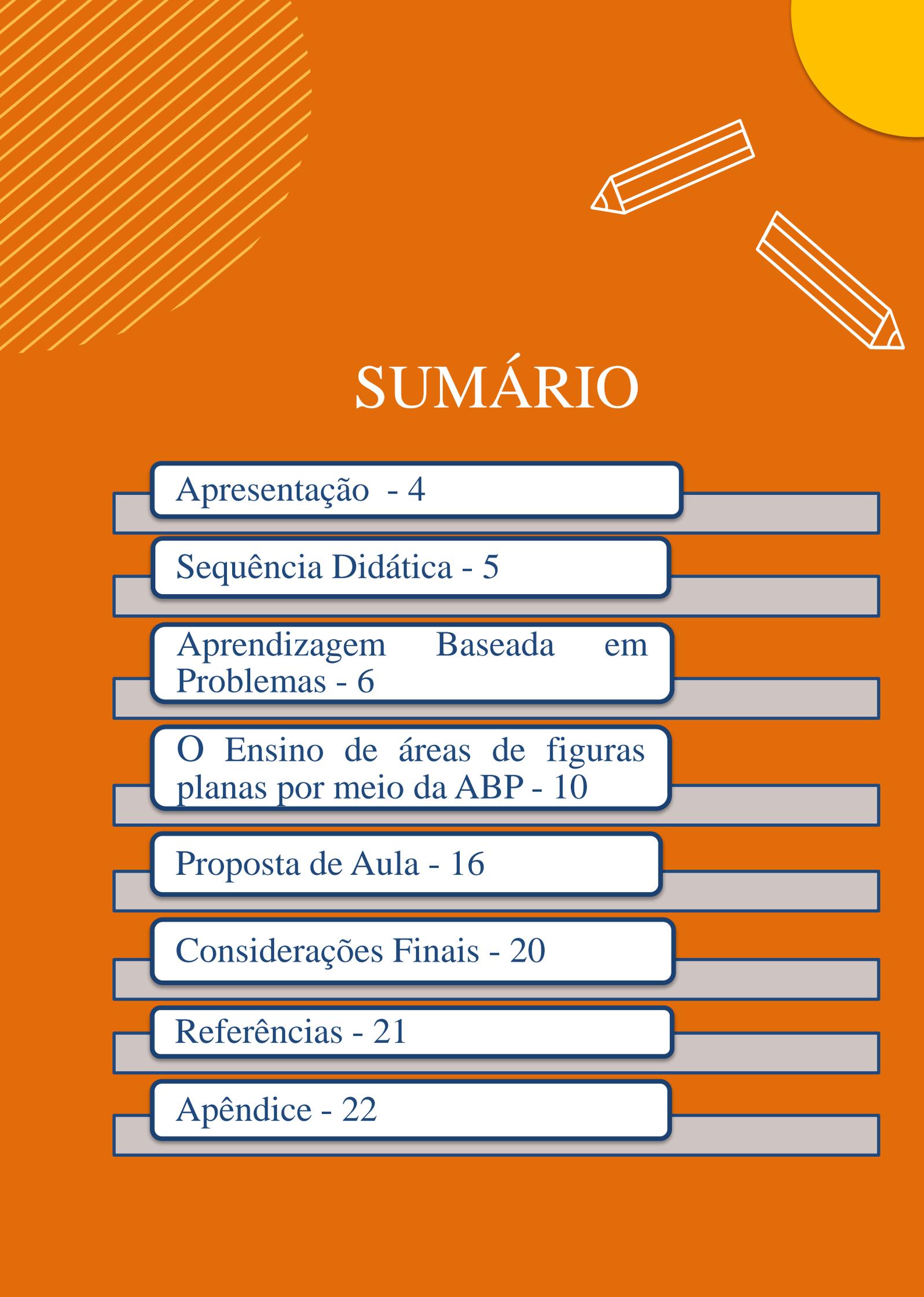
O AUTOR



Carloney Alves de Oliveira: Formado em Matemática pela Universidade Federal de Feira de Santana. Especialista em Metodologia do Ensino de Matemática. Mestre e Doutor em Educação pela Universidade Federal de Alagoas. Pós-Doutor em Educação pela Universidade Federal de Sergipe. Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Tecnologias Educativas e Práticas Pedagógicas em Educação Matemática. Professor e coordenador do

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas. Pesquisa o uso das tecnologias digitais da informação e comunicação na educação voltadas para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática





SUMÁRIO

Apresentação - 4

Sequência Didática - 5

Aprendizagem Baseada em
Problemas - 6

O Ensino de áreas de figuras
planas por meio da ABP - 10

Proposta de Aula - 16

Considerações Finais - 20

Referências - 21

Apêndice - 22

APRESENTAÇÃO

Bem-vindos (as), prezados (as)
professores...

Este documento foi elaborado com muito carinho, pensando em lhe proporcionar uma maneira diferente de ensinar área de uma figura plana no Ensino Fundamental II.

Aos nobres colegas de profissão que venham a utilizar dessa metodologia ativa, apresentaremos os principais conceitos dessa prática educacional, bem como uma proposta de aula com base na aprendizagem baseada em problemas.

A proposta de aula aqui apresentada é resultado de uma pesquisa de mestrado intitulada de “Estudo do Cálculo de Figuras Planas Baseado em Estratégias de Resolução de Problemas Matemáticos” do mestrando Joenneyres Raio de Souza Amancio e seu orientador Carloney Alves de Oliveira do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA



A sequência didática refere-se aos procedimentos que deverão ser utilizados para chegar a um determinado resultado é um guia que deverá servir de orientação para aqueles que desejam alcançar um objetivo, em nosso caso o passo a passo de trabalhar o ensino de área de uma figura plana por meio das metodologias ativas em especial a aprendizagem baseada em problemas.

Para Oliveira (2013, p. 39)

Sequência didática é um procedimento simples que compreende um conjunto de atividades conectadas entre si, e prescinde de um planejamento para delimitação de cada etapa e/ou atividade para trabalhar os conteúdos disciplinares de forma integrada para uma melhor dinâmica no processo ensino aprendizagem.

A partir do conceito definido por Oliveira (2013) acreditamos que a sequência didática é um recurso que poderá agregar nesse roteiro de ensino, no qual visa orientar os professores no momento de desenvolvimento do conteúdo de áreas de figuras planas associado às metodologias ativas.

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

A aprendizagem baseada em problemas tem como finalidade proporcionar aos alunos aprenderem a partir de problemas do cotidiano, essa prática pode proporcionar aos envolvidos uma função de sujeitos ativos na construção do conhecimento na medida em que se doam ao que estão fazendo, por isso nessa metodologia ativa o aluno é o sujeito ativo da aprendizagem, protagonista do seu conhecimento tendo o professor como um mediador desse processo. Esse modelo surge no Canadá na escola de medicina de Universidade Mc Master Hamilton, que tinham como objetivo colocar os alunos em situações reais da sua prática profissional visto que os alunos tinham aprendido muito conteúdo e tinham pouca prática nos momentos de atuação.

Como afirma Ribeiro (2010, p.14)

A implantação do PBL no contexto educacional original veio em resposta à insatisfação e ao tédio dos alunos frente ao grande volume de conhecimento percebidos como irrelevantes à prática médica. Esta iniciativa também foi decorrente do fato de seus formandos estarem deixando o curso com muitos conceitos, mas com poucas estratégias e poucos comportamentos associados à aplicação de informações a um diagnóstico.

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

A partir do que Ribeiro (2010) apresenta acredita-se que faz-se necessário repensar as práticas pedagógicas de modo a proporcionar aos alunos o envolvimento com sua prática profissional, em nosso caso, proporcionar aos nossos alunos problemas que envolvam os conteúdos que estão sendo trabalhados em sala de aula para que possamos desenvolver sujeitos críticos nas diversas áreas do conhecimento.

Para Van de Walle (2001) citado por Onuchic e Allevato (2011, p.10):

Um problema é definido como qualquer tarefa ou atividade para a qual não se tem métodos ou regras prescritas ou memorizadas, nem a percepção de que haja um método específico para chegar à solução correta. Para nós é tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em fazer.

Nessa perspectiva, ao trabalhar com a resolução de problemas espera-se do professor novas posturas em sala de aula, escolhendo de forma apropriada os problemas que serão disponibilizados de modo a proporcionar a autonomia dos alunos no momento de resolução como afirma Onuchic e Allevato (2011, p.11):

O professor precisa preparar, ou escolher, problemas apropriados ao conteúdo ou ao conceito que pretende construir. Precisa deixar de ser o centro das atividades, passando para os alunos a maior responsabilidade pela aprendizagem que pretendem atingir. Os alunos, por sua vez, devem entender e assumir essa responsabilidade. Esse ato exige de ambos, portanto, mudanças de atitude e postura, o que, nem sempre, é fácil conseguir.

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

Ainda na abordagem das pesquisadoras Onuchic e Allevato (2011, p.11) no qual cita algumas vantagens da mudança dessas posturas e seus benefícios que aqui apresentamos a seguir:

- Resolução de problemas coloca o foco da atenção dos alunos sobre as ideias matemáticas e sobre o dar sentido.
- Resolução de problemas desenvolve poder matemático nos alunos, ou seja, capacidade de pensar matematicamente, utilizar diferentes e convenientes estratégias em diferentes problemas, permitindo aumentar a compreensão dos conteúdos e conceitos matemáticos.
- Resolução de problemas desenvolve a crença de que os alunos são capazes de fazer matemática e de que a Matemática faz sentido; a confiança e a auto-estima dos estudantes aumentam.
- Resolução de problemas fornece dados de avaliação contínua, que podem ser usados para a tomada de decisões instrucionais e para ajudar os alunos a obter sucesso com a matemática.
- Professores que ensinam dessa maneira se empolgam e não querem voltar a ensinar na forma dita tradicional. Sentem-se gratificados com a constatação de que os alunos desenvolvem a compreensão por seus próprios raciocínios.
- A formalização dos conceitos e teorias matemáticas, feita pelo professor, passa a fazer mais sentido para os alunos.

Ao trabalharmos com aprendizagem centrada no aluno, verifica-se a importância da ABP, no desenvolvimento de atividade educacional que envolva a participação individual ou em grupos para discussões críticas e reflexivas.



APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

Para Ribeiro (2010, p. 14):

a implantação do PBL no contexto educacional original veio em resposta à insatisfação e ao tédio dos alunos frente ao grande volume de conhecimento percebidos como irrelevantes à prática médica. Esta iniciativa também foi decorrente do fato de seus formandos estarem deixando o curso com muitos conceitos, mas com poucas estratégias e poucos comportamentos associados à aplicação de informações a um diagnóstico.

Segundo o autor citado, o papel da Problem Based Learning (PBL) é colocar o aluno no centro da aprendizagem, colocando em contato com a realidade profissional desde o primeiro ano de curso, com isso a aprendizagem pode ser mais proveitosa quando se adapta a uma realidade da sociedade em seus problemas do dia a dia.

Segundo Munhoz (2018, p. 124):

a aprendizagem que se adapta ao contexto de uma nova sociedade onde as mudanças acontecem de forma abrupta e emergencial altamente acelerado e imprevisível em seu desenvolvimento parece encontrar na ABP uma nova maneira de engajar os alunos e formar egressos com competências e habilidades mais próximas do que aquilo que o mercado exige.

Conforme o autor, os avanços vivenciados pela sociedade contemporânea encontram na ABP uma nova maneira de envolver os estudantes nas situações problemas do cotidiano, por exemplo medir a área de uma determinada região, desenvolvendo nos envolvidos capacidade de atuar nas diversas situações que serão postas pela sociedade. A seguir abordaremos a importância do ensino da geometria e apresentação das suas fórmulas.

O ENSINO DE ÁREAS DE FIGURAS PLANAS POR MEIO DA ABP

O ensino da geometria vem sendo discutido desde os primórdios dos tempos, quando surgiram as necessidades de divisões de terras, construção de casas e de outras situações do dia a dia que necessitavam do uso da geometria plana. Essas situações podem ser observadas com os povos antigos a exemplo dos gregos em suas construções dando suas contribuições para a geometria que hoje é estudada nas escolas.

A geometria plana está ligada aos seguintes conteúdos: ponto, reta e plano; posição relativa entre retas e planos; ângulos e medidas; formas e medidas no qual podem ser observados em nosso cotidiano nas diversas representações, por exemplo: na natureza, na arquitetura dos espaços, na arte, nessa perspectiva é possível verificar que a geometria visa estudar os espaços. Como afirmam Clemente, et. al (2015, p.3)

por meio da exploração das formas geométricas, o aluno desenvolve a percepção do mundo em que está inserido, descreve-o, representa-o e aprende a localizar-se nele. O trabalho com as noções geométricas deve instigar os educandos a serem observadores, a perceberem semelhanças e diferenças e a identificarem regularidades. Dessa forma, a geometria pode apresentar-se para a criança de forma prática. Ela constrói suas primeiras noções espaciais por meio dos sentidos e dos movimentos. Essa construção ocorre de forma gradual e tem como início a percepção do próprio corpo, a presença no mundo e o seu redor. Somente em um momento posterior, a criança atinge a compreensão do espaço representado em desenhos, mapas e outras configurações.

O ENSINO DE ÁREAS DE FIGURAS PLANAS POR MEIO DA ABP



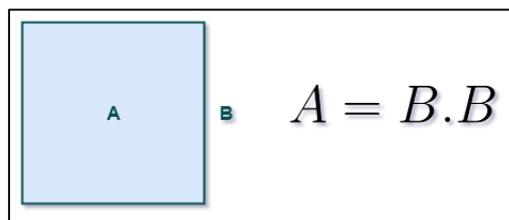
Nesse ponto de vista, o ensino da geometria visa situar os alunos a compreender o espaço que habita, desenvolvendo no sujeito o pensamento crítico e reflexivo no momento em que analisam os espaços que estão inseridos fazendo referencia ao conteúdo de geometria em especial formas e medidas. Para Clemente, et. al (2015) “O pensamento geométrico desenvolve-se inicialmente pela visualização: a criança é capaz de identificar uma figura apenas por sua forma, aparência física e geral e, enfim, por sua imagem”. Partindo dessas ideias, observamos a importância de agregar aos cenários educacionais situações que levem os alunos a buscar compreender as coisas em especial as coisas que estão ao seu redor podendo associar aos conteúdos que estão sendo trabalhados.

O ENSINO DE ÁREAS DE FIGURAS PLANAS POR MEIO DA ABP

A Geometria Plana é um ramo da Matemática que tem como uma das finalidades estudar a área das superfícies, ou seja, aquelas figuras que têm comprimento e largura conhecidas como figuras bidimensionais, tais como o quadrado, retângulo, triângulo, trapézio e losango figuras que são abordados em nosso estudo.

Quadrado: polígono regular, formado por quatro lados iguais e quatro ângulos de 90° que também chamamos de ângulos retos. Como seus lados são iguais, para encontrarmos sua área utilizamos a fórmula: $a = l \times l$ ou l^2 , ou seja, lado vezes lado ou lado ao quadrado, como podemos verificar na figura abaixo:

Figura 1: Área do quadrado

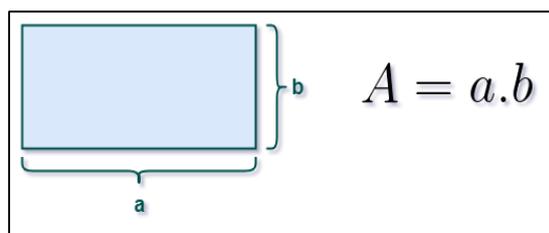


Fonte: <https://portalexatas.com.br/como-calculer-area-do-quadrado/>

O ENSINO DE ÁREAS DE FIGURAS PLANAS POR MEIO DA ABP

Retângulo: é formado por quatro lados, sendo dois pares de lados opostos paralelos, para calcularmos sua área usamos a mesma lógica do quadrado, porem aqui utilizamos a seguinte fórmula: $A = a \times b$, sendo a o comprimento e b a largura da figura, vejamos a figura abaixo:

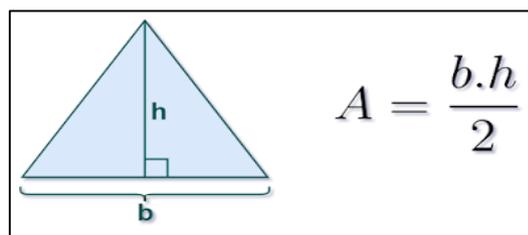
Figura 34: Área do retângulo



Fonte: <https://portalexatas.com.br/como-calculer-a-area-do-retangulo/>

Triângulo: são polígonos formados por três lados e podem ser classificados quanto aos seus lados em equilátero, isósceles e escaleno. Sua área é encontrada com a seguinte fórmula: $A = \frac{b.a}{2}$, sendo b a medida da base a a altura da figura, como mostra a figura abaixo:

Figura 3: Área do triângulo

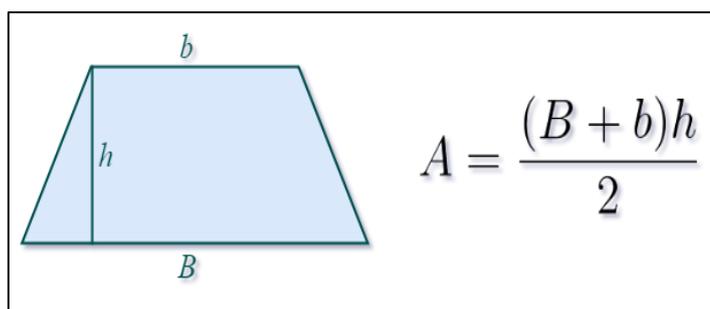


Fonte: <https://portalexatas.com.br/como-calculer-a-area-do-triangulo/>

O ENSINO DE ÁREAS DE FIGURAS PLANAS POR MEIO DA ABP

Trapézio: um quadrilátero com dois lados e duas bases paralelas, sendo uma base maior e outra menor. Podemos classificar os trapézios em: retângulos quando apresenta dois ângulos de 90° , isósceles também conhecidos como simétricos onde os lados não paralelos possuem as mesmas medidas e escaleno quando todos os lados possuem medidas diferentes. Para encontramos sua área usamos a seguinte fórmula: $a = \frac{(B+b)h}{2}$, sendo B o valor da base maior, b o valor da base menor e h a altura do trapézio como mostrar a figura a seguir:

Figura 4: Área do trapézio



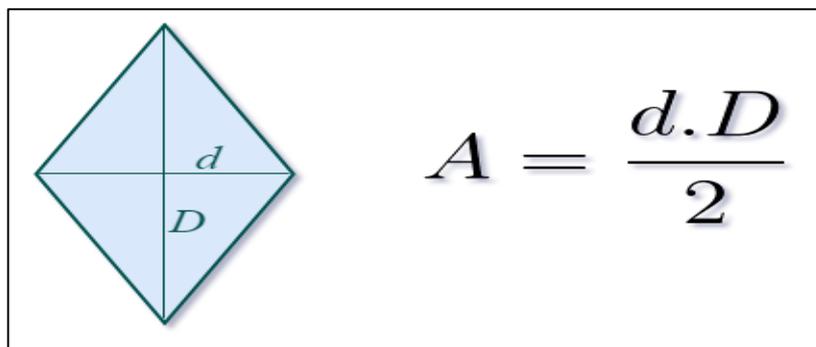
Fonte: <https://portalexatas.com.br/como-calcular-a-area-do-trapezio/>

O ENSINO DE ÁREAS DE FIGURAS PLANAS POR MEIO DA ABP



Losango: quadrilátero formado por quatro lados iguais, sendo seus lados e ângulos opostos congruentes, ou seja, iguais. Para encontramos sua área usamos a seguinte fórmula: $a = \frac{D \times d}{2}$, sendo D diagonal maior e d diagonal menor. Vejamos a seguir a representação dessa situação na figura a seguir:

Figura 5: Área do losango



Fonte: <https://portalexatas.com.br/como-calculer-a-area-do-losango/>

Buscamos nesse momento apresentar as figuras planas que foram trabalhadas nesse estudo, com o objetivo de orientar o leitor a respeito das fórmulas que cada figura representa na geometria plana.



Proposta de Aula

Ano: 6º Ano do Ensino Fundamental II

Duração: 5 aulas com duração de 2 horas cada uma.

Materiais necessários: Emborrachado, fita dupla face, papéis diversos para colorir, por exemplo: desenho de casa, carro e outros objetos que serão utilizados durante a aula.

Objetivos:

Apresentamos o que desejamos alcançar no final dessa experiência em sala de aula em dois objetivos:

- 1) Investigar a compreensão de áreas a partir da utilização de materiais manipuláveis;
- 2) Analisar as estratégias de resoluções dos problemas realizados pelos alunos quando estão de frente a situações problemas.

Proposta de Aula

PRIMEIRA AULA

Desejamos que esse primeiro momento do estudo, seja dividido em duas partes descritas a seguir:

Primeira parte: Explicação do conteúdo para os alunos a respeito de área de uma figura plana. Momento em que o professor apresentará as fórmulas, cálculos e procedimentos para encontrarmos as áreas das figuras planas. (Recurso apenas quadro e lápis).

Segunda parte: Aplicação de atividade para verificação do conteúdo. Como sugestão temos os anexos 1 e 2. Entretanto, o professor poderá desenvolver outras questões que achar conveniente para o momento proposto.

SEGUNDA AULA

Única parte: Desenvolvimento de problemas de área de uma figura plana utilizando o emborrachado. Nesse momento o professor adaptará a questão, ou seja, utilizará o emborrachado para representar as figuras que o item solicita.

Sugestão: o professor poderá usar emborrachado com cores diferentes para os espaços (formas) que estão sendo trabalhados, por



Proposta de Aula

TERCEIRA AULA

Única etapa: Esclarecimento de dúvidas, momento de interação entre professor e alunos. O professor buscará a partir dos resultados coletados e dos diálogos entre os alunos, compreender quais são as dúvidas frequentes dos alunos, buscando proporcionar melhor entendimento das lacunas existentes na aprendizagem.

Estratégia: utilizar o datashow e apresentar aos alunos figuras planas e como encontrar sua área. Apresentar problemas matemáticos que envolvam o conteúdo. Verificar com os alunos se existem outras maneiras de chegar ao resultado final, ouvir e observar as estratégias utilizadas pelos alunos.

QUARTA AULA

Única etapa: Dividir a turma em grupo, solicitar que elaborem um problema que represente seu dia a dia e que envolva o conteúdo que está sendo trabalhado. Sugestão: solicitar que montem uma maquete para representar tal situação. Entretanto, os alunos podem representar o problema por outras maneiras, tais como: um jogo com materiais manipuláveis ou até mesmo um jogo digital, dentre outros meios. Nesse momento o professor observará as estratégias utilizadas pelos alunos para elaborar e confeccionar o produto.



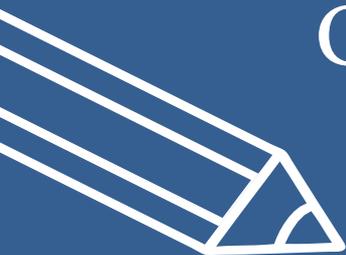
Proposta de Aula

QUINTA AULA

Única parte: Momento de compartilhamento das produções dos alunos.

- 1) Nesse momento cada grupo irá apresentar sua produção, mostrando as estratégias que utilizaram para elaborar e chegar ao resultado final.
- 2) Momento de diálogo e interação entre as equipes para esclarecimento de dúvidas a respeito do que foi apresentado.
- 3) Encerramento das apresentações e agradecimentos do professor as equipes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS



A proposta de aula aqui apresentada busca motivar os professores de Matemática a tornar suas aulas mais criativas de modo a envolver os alunos de forma ativa e participativa no momento da aprendizagem, colocando-os frente às situações problemas do dia a dia.

Desejamos que essa proposta de aula possa contribuir de forma produtiva em suas aulas, de modo a poder despertar cada vez mais o desejo dos alunos em aprender a Matemática.

REFERÊNCIAS

CLEMENTE, João Carlos et al. Ensino e aprendizagem da geometria: um estudo a partir dos periódicos em educação matemática. **ENCONTRO MINEIRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, VII**, 2015.

MUNHOZ, Antonio Siemsen. **ABP: Aprendizagem Baseada em Problemas: ferramentas de apoio ao docente no processo de ensino e aprendizagem**, São Paulo: Cengage Learning, 2018.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Sequência Didática Interativa no Processo de Formação de Professores**. Cidade: Vozes, 2013.

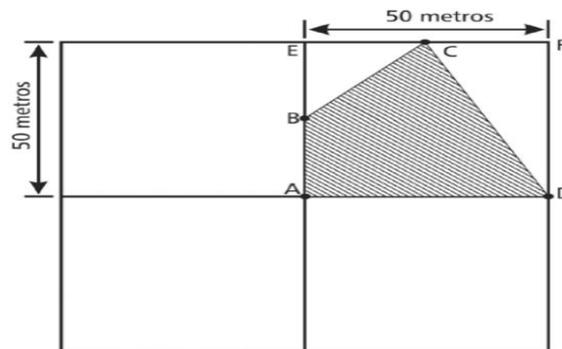
ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. ALLEVATO, Norma Suely Gomes. **Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas**. Disponível em:

<https://intranet.ifs.ifsuldeminas.edu.br/antonio.gomes/3-7LM-TEM/onuchic%2002-04-19.pdf>. Acesso em 16 de maio de 2020.

RIBEIRO, Luis Roberto de Camargo. **Aprendizagem Baseada em Problemas: uma experiência no ensino superior**. São Carlos: EdUFSCar, 2010.

ANEXO 1

- 1) CEFET- MG (2016 adaptada) A área quadrada de um sítio deve ser dividida em quatro partes iguais, também quadradas, e, em uma delas, deverá ser mantida uma reserva de mata nativa (área hachurada), conforme mostra a figura a seguir.

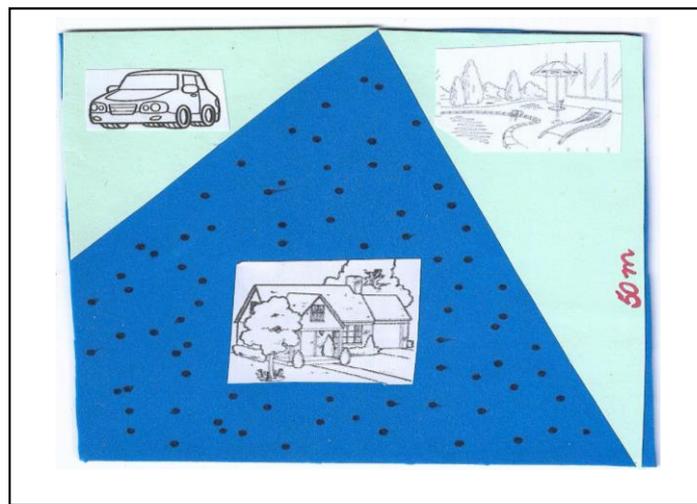


Sabendo-se que B é o ponto médio do segmento AE e C é o ponto médio do segmento EF, a área hachurada, em m^2 , mede

- 625,0
 - 925,5
 - 1562,5
 - 2500,0
- a) Já vivenciou uma situação parecida? Onde? Conte-me mais.
- b) Existe alguma relação com os conteúdos matemáticos que você conhece? Quais? Por que há ou não essa relação?
- c) Se existe relação, como você resolveria esse item através dos seus conhecimentos matemáticos?

ANEXO 2

1) CEFET- MG (2016 adaptada) A área quadrada de um sítio deve ser dividida em quatro partes iguais, também quadradas, e, em uma delas, deverá ser mantida uma reserva de mata nativa (área hachurada), conforme mostra a figura a seguir.



Conforme mostra a figura, utilizamos a mesma questão, porém com materiais como emborrachado e impressões de casa, piscina e carro para representar uma planta de uma casa. A partir desse contexto, o pesquisador realizou as seguintes perguntas:

- 1- Qual é a área total do terreno?
- 2- Qual é a área da região verde onde fica localizada a piscina?
- 3- Qual é a área da região verde onde fica localizada a garagem?
- 4- Qual é a área ocupada pela casa?

A partir dos questionamentos realizados pelo pesquisador, desejou-se que os alunos pudessem perceber que o terreno é em formato quadrado e que dentro do quadrado temos dois triângulos. Ou seja, para que o aluno resolva essa situação, inicialmente, ele poderá encontrar a área do quadrado que representa a área do terreno depois a área dos dois triângulos que um representa a área da garagem e outro a área da piscina ao final subtrair a área total pela área das duas regiões triangulares chegando a área que representa a casa.

ANEXOS

ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Você, pai/mãe e/ou responsável pelo(a) menor

está sendo convidado (a) a participar do estudo APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS NO ENSINO DE GEOMETRIA de responsabilidade da pesquisador Joenneyres Raio de Souza Amancio.

A seguir, as informações do projeto de pesquisa com relação a sua participação neste projeto:

1. O estudo tem como objetivo maior Analisar como a aprendizagem baseada em problemas associada à sala de aula invertida favorece os processos de aprendizagem de conceitos geométricos de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental;
2. A pesquisa contribuirá para tornar as aulas de Geometria mais interativas, pautadas numa relação dialógica em que todos possam se expressar e colaborar entre si, tão necessária nos dias atuais;
3. Os resultados que se desejam alcançar é uma aprendizagem que proporcione interação dinâmica entre professor e aluno a partir da utilização das metodologias ativas, buscando associar o conteúdo teórico a prática dos estudantes associando e investigando a utilização da sala de aula invertida com a aprendizagem baseada em problemas;
4. A coleta de dados começará em outubro e terminará em novembro do corrente ano;
5. O estudo será feito a partir da aplicação e análise de questionários e entrevistas semiestruturadas, que versará sobre acesso aos artefatos digitais, ou seja, celular, computador, tablet com acesso a internet, para que possamos usar esses recursos no momento da sala de aula invertida para ser trabalhado com conteúdo de Geometria;
6. A sua participação corresponde a autorizar ou não a participação do (a) menor sob sua responsabilidade na pesquisa, no qual participará das seguintes etapas: uma entrevista semiestruturada sobre o acesso dos estudantes aos artefatos digitais com acesso a internet. Segunda etapa: desenvolvimento de questões com os alunos, nesse momento da pesquisa buscaremos compreender como os alunos desempenharão esse processo de resolução dos problemas do dia a dia, sem que o

professor tenha ministrado o conteúdo. Terceira etapa: disponibilização de materiais para estudo via grupo de WhatsApp (vídeos, textos, jogos e outros recursos adotados pelos professor/pesquisador), momento de desenvolvimento da sala de aula invertida. Quarta etapa: realização de questões do cotidiano após os alunos terem acesso ao conteúdo disponibilizado pelo professor pela sala de aula invertida. O pesquisador fará gravações, por vídeo e áudio, durante as etapas da pesquisa para subsidiar a coleta dos dados;

7. Não haverá nenhum risco e incômodo durante a pesquisa para a saúde mental, física ou moral, do participante e caso haja algum dano, o participante deverá contar com a assistência do pesquisador responsável, para que tal situação possa ser minimizada entre as partes, sendo garantida caso seja necessário o acesso aos resultados individuais, assegurar a confidencialidade e a privacidade dos sujeitos, garantia que sua participação será suspensa imediatamente ao perceber algum dos riscos ou dano à saúde, garantia que serão respeitados os valores culturais, sociais e morais dos envolvidos e assegurar a inexistência de conflito de interesses entre pesquisador e os sujeitos da pesquisa.

8. Os incômodos e possíveis riscos à saúde física e/ou mental do(a) menor sob sua responsabilidade no estudo poderão decorrer do fato dele(a) sentir-se constrangido por ter que responder questionário e entrevistas semiestruturadas. Os riscos nesse estudo poderá ter relação com a inibição diante do observador pelo fato de esta sendo observado, logo nenhum procedimento ameaçará sua dignidade;

9. Caso haja algum dano ou prejuízo, o(a) menor sob sua responsabilidade poderá se retirar da pesquisa. Contudo, caso o dano permaneça, poderá contar com assistência do Apoio Psicopedagógico, ligado diretamente ao Colégio Imaculada Conceição;

10. Os benefícios esperados com a participação do(a) menor sob sua responsabilidade no projeto de pesquisa, mesmo que não diretamente são: contribuir para que o Ensino da Geometria seja marcado, também, pelo protagonismo do aluno, ou seja, para que o aluno não seja visto como um receptor de informações, mas contribuir para que o aluno seja ativo na construção do seu conhecimento, um ser que: a) pode pesquisar conteúdos e descobrir a melhor maneira de se absorvê-los; b) pode analisar as situações problemas e fazer escolhas do que seria mais adequado a situação; c) percebe a realidade sob diversos pontos de vista; d) possa utilizar os artefatos digitais para contribuição no processo da aprendizagem;

11. Você será informado(a) do resultado final do projeto e sempre que desejar, serão fornecidos esclarecimentos sobre cada uma das etapas do estudo;

12. A qualquer momento, você poderá recusar a continuar participando do estudo e, também, que poderá retirar seu consentimento, sem que isso lhe traga qualquer penalidade ou prejuízo;

13. As informações conseguidas através da participação do(a) menor não permitirão a identificação da sua pessoa, exceto para a equipe de pesquisa, e que a

divulgação das mencionadas informações entre os profissionais estudiosos do assunto só ocorrerá após a sua autorização;

14. O estudo não acarretará nenhuma despesa para você;

15. Você será indenizado(a) por qualquer dano que venha a sofrer com a sua participação na pesquisa (nexo causal);

16. Você receberá uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado por todos.

Eu, _____,
responsável pelo(a) menor

que foi convidado(a) a participar da pesquisa, tendo compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre a participação no mencionado estudo e estando consciente dos direitos, das responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a participação implicam, concordo em autorizar a participação do(a) menor e para isso eu **DOU O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.**

Endereço do responsável pela pesquisa:

Instituição: Universidade Federal de Alagoas

Endereço: Avenida Lourival de Melo Mota

Bloco: /Nº: /Complemento: s/n

Bairro: Tabuleiro dos Martins

Cidade: Maceió – AL

CEP: 57072-900

Telefones p/contato: (082) 3214-1100

Contato de urgência:

Sr.: Joenneyres Raio de Souza Amancio

Telefone: (82) 99675-3618

ATENÇÃO: O Comitê de Ética da UFAL analisou e aprovou este projeto de pesquisa. Para obter mais informações a respeito deste projeto de pesquisa, informar ocorrências irregulares ou danosas durante a sua participação no estudo, dirija-se ao:

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas
Prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC), Térreo , Campus A. C. Simões,
Cidade Universitária
Telefone: 3214-1041 – Horário de Atendimento: das 8:00 as 12:00hs.
E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com

Maceió, ____ de _____ de 2019.

Assinatura ou impressão datiloscópica do(a) voluntário(a) ou responsável legal e rubricar as demais folhas	Nome e Assinatura do Pesquisador pelo estudo (Rubricar as demais páginas)

ANEXO B - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TALE

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário (a), do estudo APRENDIZAGEM BASEADO EM PROBLEMAS NO ENSINO DE GEOMETRIA de responsabilidade do pesquisador Joenneyres Raio de Souza Amancio. Seus pais e/ou responsáveis permitiram que você participasse deste estudo.

Vamos ler juntos cuidadosamente o que segue e se tiverem qualquer dúvida podem me perguntar.

Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, caso aceite fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que consta em duas vias. Uma via pertence a você e a outra ao pesquisador responsável. Você só precisa participar da pesquisa se quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir.

Declaro ter sido esclarecido(a) sobre os seguintes pontos:

1. Com esta pesquisa queremos saber como a aprendizagem baseada em problemas associada à sala de aula invertida favorece os processos de aprendizagem de conceitos geométricos de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental;
2. A pesquisa contribuirá para tornar as aulas de Geometria mais interativas, pautadas numa relação de diálogo entre todos nós, para que possamos expressar e colaborar entre si nas aulas de Matemática;
3. Os resultados que se desejam alcançar é uma aprendizagem que proporcione interação entre professor e aluno a partir da utilização da metodologia da aprendizagem baseada em problemas, buscando associar o conteúdo teórico estudado em sala, associando a prática por meio de resolução de problemas e investigando a utilização da sala de aula invertida com esta metodologia;
4. A coleta de dados (momento do desenvolvimento da pesquisa) começará em outubro e terminará em novembro do corrente ano;
5. Para isso, serão usados questionários e entrevistas semiestruturadas, com a curiosidade de saber se cada um de vocês possui celular, computador, *tablet* com acesso a internet, para que possamos usar esses recursos no momento da sala de aula invertida para ser trabalhado com conteúdo de Geometria;

6. A sua participação nesta pesquisa terá as seguintes etapas:
 - a. uma entrevista semiestruturada sobre o acesso dos estudantes aos celular, computador, *tablet* com acesso a internet;
 - b. resolução de situações problemas de Geometria que envolvem o dia a dia de vocês;
 - c. disponibilização de materiais para estudo via grupo de *WhatsApp* (vídeos, textos, jogos e outros recursos adotados pelos professor/pesquisador);
 - d. realização de questões do cotidiano após os alunos terem acesso ao conteúdo disponibilizado pelo professor. O pesquisador fará gravações, por vídeo e áudio, durante as etapas da pesquisa para ajudar na coleta dos dados;

7. Não haverá nenhum risco e incômodo durante a sua participação na pesquisa. Em caso de risco à sua saúde física e/ou mental pela participação no estudo, você poderá deixar de participar da pesquisa, contudo, caso o dano permaneça, poderá contar com assistência do Apoio Psicopedagógico, ligado diretamente ao Colégio Imaculada Conceição e do cuidado do pesquisador;

8. Há coisas boas que podem acontecer como: buscaremos contribuir para que o Ensino da Geometria seja marcado, também, pelo seu envolvimento, ou seja, para que o aluno não seja visto apenas como um aluno que recebe informações e não interage nas aulas, mas um aluno que possa contribuir e se envolver nas aulas de Geometria, um sujeito que: a) pode pesquisar conteúdos e descobrir a melhor maneira de se aprender; b) pode analisar as situações problemas do dia a dia e fazer escolhas do que seria mais adequado a situação; c) percebe a realidade sob diversos pontos de vista; d) possa utilizar os recursos digitais para contribuir com a sua aprendizagem;

9. Você será informado(a) do resultado final do projeto e sempre que desejar, serão fornecidos esclarecimentos sobre cada uma das etapas do estudo;

10. Ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der;

11. O estudo não acarretará nenhuma despesa para você;

12. Você será indenizado(a) por qualquer dano que venha a sofrer com a sua participação na pesquisa;

13. Você receberá uma via do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido assinado por todos.

Eu, _____ aceito participar da pesquisa. Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir e que ninguém

vai ficar com raiva de mim. Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa e para isso **DOU O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.**

Endereço do responsável pela pesquisa:

Instituição: Universidade Federal de Alagoas
 Endereço: Avenida Lourival de Melo Mota
 Bloco: /Nº: /Complemento: s/n
 Bairro: Tabuleiro dos Martins
 Cidade: Maceió – AL
 CEP: 57072-900
 Telefones p/contato: (082) 3214-1100

Contato de urgência:

Sr.: Joenneyres Raio de Souza Amancio
Telefone: (82) 99675-3618

ATENÇÃO: *O Comitê de Ética da UFAL analisou e aprovou este projeto de pesquisa. Para obter mais informações a respeito deste projeto de pesquisa, informar ocorrências irregulares ou danosas durante a sua participação no estudo, dirija-se ao:*

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas
 Prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC), Térreo, Campus A. C. Simões,
 Cidade Universitária
 Telefone: 3214-1041 – Horário de Atendimento: das 8:00 as 12:00hs.
 E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com

Maceió, ____ de _____ de 2019.

Assinatura ou impressão datiloscópica do(a) voluntário(a) ou responsável legal e rubricar as demais folhas	Nome e Assinatura do Pesquisador pelo estudo (Rubricar as demais páginas)

ANEXO C - SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA

Olho D'Água das Flores/AL 07 de Julho de 2019

A Sua Senhoria a Senhora,

Silvana de Melo Franca Amancio (Direção)

Rua Marechal Deodoro Da Fonseca

Assunto: Solicitação de autorização para realização de etapa de pesquisa no Colégio Imaculada Conceição.

Senhora Diretora,

Aproveitando a oportunidade para cumprimentá-la, gostaria de me apresentar por meio deste, sou aluno do mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM/UFAL), Joenneyres Raio de Souza Amancio, matrícula 2018106460, responsável pela pesquisa: Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino da Geometria.

Nesta ocasião, solicito autorização para divulgar a referida proposta de pesquisa entre alunos e professores deste colégio. O estudo apresentado tem como proposta, dentre outros objetivos, analisar como a aprendizagem baseada em problemas associada à sala de aula invertida favorece os processos de aprendizagem de conceitos geométricos de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental.

Sem mais para o momento, reitero meus cumprimentos ao mesmo tempo em que me coloco à disposição para eventuais esclarecimentos sobre a proposta de pesquisa apresentada.

Cordialmente,

JOENNEYRES RAI0 DE SOUZA AMANCIO

Pesquisador Principal

RG 35519851 SEDS/AL

ANEXO D



CNPJ 24.467.516/0001-09

Rua Marechal Deodoro da Fonseca – 743

Centro – O. A. Flores (AL)

(82)3623-1146

DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO DE REALIZAÇÃO DE PESQUISA

Atendendo à solicitação recebida para o desenvolvimento da pesquisa, a direção do Colégio Imaculada Conceição resolve:

Autorizar o professor de Matemática, Joenneyres Raio de Souza Amancio, portador do CPF: 076.994.054-47 a coletar os dados da sua pesquisa de Mestrado junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas (PPGECIM/UFAL) sob orientação do professor Dr. Carloney Alves de Oliveira, com uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental II desse estabelecimento de ensino.

A direção da instituição encontra-se à disposição do Conselho de Ética da Universidade Federal de Alagoas para possíveis esclarecimentos dos procedimentos que venham a ser utilizados pelo professor/pesquisador.

Olho d'Água das Flores (AL), 10 de julho de 2019.

Silvana de Melo França Amâncio

SILVANA DE MELO FRANÇA AMÂNCIO

DIRETORA
Silvana de Melo França Amâncio
Diretora Reg. nº 812/19

ANEXO E

DECLARAÇÃO DE CUMPRIMENTO DAS NORMAS DA RESOLUÇÃO 466/12 E
RESOLUÇÃO CNS Nº 510/2016
DE PUBLICIZAÇÃO DOS RESULTADOS E
SOBRE O USO E DESTINAÇÃO DO MATERIAL/DADOS COLETADOS

Joenneyres Raio de Souza Amancio, sob orientação do Prof. Dr. Carloney Alves de Oliveira, pesquisadores do projeto intitulado Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino de Geometria, ao tempo em que nos comprometemos em seguir fielmente os dispositivos da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/MS e Resolução CNS nº 510/2016, asseguramos que os resultados da presente pesquisa serão tornados públicos no Banco de Dados de Teses e Dissertações da CAPES e no Banco de Dados do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), bem como declaramos que os dados coletados para o desenvolvimento do projeto, questionário e entrevistas semiestruturadas, serão utilizados para obtenção dos dados para alcance dos objetivos desse estudo e, após conclusão da pesquisa, os dados serão armazenados por mínimo, 5 anos ficando disponível no banco de dados dos pesquisadores e que após esse período serão deletados.

Maceió, 31 de Julho de 2019.

Joenneyres Raio de Souza Amancio *Carloney Alves de Oliveira*

(Assinatura dos pesquisadores)

ANEXO F

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS NO ENSINO DE GEOMETRIA

Pesquisador: JOENNEYRES RAI DE SOUZA AMANCIO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 18216619.5.0000.5013

Instituição Proponente: Universidade Federal de Alagoas

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.606.111

Apresentação do Projeto:

"Este trabalho, em andamento, trata-se de uma pesquisa que tem como objetivo geral analisar como a aprendizagem baseada em problemas (ABP) associada à sala de aula invertida favorece os processos de aprendizagem de conceitos geométricos de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental. Em função das características da pesquisa, bem como dos objetivos a serem alcançados, optou-se pelo desenvolvimento de um estudo, de natureza qualitativa, numa abordagem do tipo pesquisa ação. Os dados serão coletados mediante entrevistas semiestruturadas e da observação participante, tendo como sujeitos 21 crianças, com idade entre 10 a 11 anos do ano escolhido."

Objetivo da Pesquisa:

"Objetivo Primário:

Analisar como a aprendizagem baseada em problemas associada à sala de aula invertida favorece os processos de aprendizagem de conceitos geométricos de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental. Objetivo Secundário:

Compreender as possibilidades da aprendizagem baseada em problemas como estratégia nas práticas de ensino que favoreçam espaços de aprendizagem de conceitos

geométricos;

Investigar como a aprendizagem baseada em problemas contribui para o processo de aprendizagem com base na percepção dos alunos em atividades desenvolvidas por meio do ensino híbrido, utilizando a sala de aula invertida;

Verificar de que modo os alunos (re)significam seus saberes relacionados aos conceitos geométricos tomando como apoio a metodologia da aprendizagem baseada em problemas;

Elaborar uma sequência didática apoiada na metodologia da sala de aula invertida para o ensino de Geometria."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

SEGUNDO O TALE OS RISCOS E BENEFÍCIOS SÃO:

"7. Não haverá nenhum risco e incômodo durante a sua participação na pesquisa. Em caso de risco à sua saúde física e/ou mental pela participação no estudo, você poderá deixar de participar da pesquisa, contudo, caso o dano permaneça, poderá contar com assistência do Apoio Psicopedagógico, ligado diretamente ao Colégio Imaculada Conceição e do cuidado do pesquisador;

8. Há coisas boas que podem acontecer como: buscaremos contribuir para que o Ensino da Geometria seja marcado, também, pelo seu envolvimento, ou seja, para que o aluno não seja visto apenas como um aluno que recebe informações e não interage nas aulas, mas um aluno que possa contribuir e se envolver nas aulas de Geometria, um sujeito que: a) pode pesquisar conteúdos e descobrir a melhor maneira de se aprender; b) pode analisar as situações problemas do dia a dia e fazer escolhas do que seria mais adequado a situação; c) percebe a realidade sob diversos pontos de vista; d) possa utilizar os recursos digitais para contribuir com a sua aprendizagem;

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é relevante, os benefícios justificam a intervenção e a proposta está em conformidade com as normas 510/16 e 466/12 da CONEP.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os seguintes termos foram apresentados:

PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1395892.pdf - Uniformizar texto sobre riscos; PROJETO_PESQUISA.doc - contendo orçamento, cronograma atualizado, e instrumento avaliativo; CARTA_RESPOSTA.docx - ok

TALE_atualizado.doc - linguagem foi simplificada mas há ambiguidade no item 7 TCLE.docx -ok

Raio.PDF - Folha de rosto assinada

Recomendações:

- 1- Uniformizar os textos referentes aos riscos e benefícios em todos os documentos;
- 2- Remover ambiguidade no item 7 do TALE pois diz: "7. Não haverá nenhum risco e incômodo durante a sua participação " e no mesmo parágrafo "Em caso de risco à sua saúde física e/ou mental pela participação no estudo". Na verdade toda pesquisa tem risco. Favor informar claramente ao menos o risco de perda e exposição em todos os termos (TALE TCLE etc) e como será feito para minimizar o erro;

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

As pendências foram atendidas como sugere a carta resposta porém é preciso dar uma atenção especial as recomendações.

Considerações Finais a critério do CEP:

Protocolo Aprovado

Prezado (a) Pesquisador (a), lembre-se que, segundo a Res. CNS 466/12 e sua complementar 510/2016:

O participante da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado e deve receber cópia do TCLE, na íntegra, assinado e rubricado pelo (a) pesquisador (a) e pelo (a) participante, a não ser em estudo com autorização de declínio; V.S^a. deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade por este CEP, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa que requeiram ação imediata;

O CEP deve ser imediatamente informado de todos os fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo. É responsabilidade do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas a evento adverso ocorrido e enviar notificação a este CEP e, em casos pertinentes, à ANVISA;

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial;

Seus relatórios parciais e final devem ser apresentados a este CEP, inicialmente após o prazo determinado no seu cronograma e ao término do estudo. A falta de envio de, pelo menos, o relatório final da pesquisa implicará em não recebimento de um próximo protocolo de pesquisa de vossa autoria.

O cronograma previsto para a pesquisa será executado caso o projeto seja APROVADO pelo Sistema CEP/CONEP, conforme Carta Circular nº. 061/2012/CONEP/CNS/GB/MS (Brasília-DF, 04 de maio de 2012).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1395892.pdf	28/08/2019 11:45:48		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_PESQUISA.doc	28/08/2019 11:45:22	JOENNEYRES RAIO DE SOUZA AMANCIO	Aceito
Outros	CARTA_RESPOSTA.docx	28/08/2019 11:43:02	JOENNEYRES RAIO DE SOUZA AMANCIO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_atualizado.doc	28/08/2019 11:40:26	JOENNEYRES RAIO DE SOUZA AMANCIO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	28/08/2019 11:39:36	JOENNEYRES RAIO DE SOUZA AMANCIO	Aceito
Folha de Rosto	Raio.PDF	19/07/2019 14:50:48	JOENNEYRES RAIO DE SOUZA AMANCIO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	AUTORI.jpeg	10/07/2019 17:14:12	JOENNEYRES RAIO DE SOUZA AMANCIO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MACEIO, 27 de Setembro de 2019

Assinado por: Luciana Santana (Coordenador(a))