



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CHAPECÓ
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL
PROFMAT**

VANESSA BOSCARI BELLOTTO

**O ENSINO DE MATEMÁTICA E O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DA
AUTONOMIA DO ALUNO ATRAVÉS DAS METODOLOGIAS ATIVAS E HÍBRIDAS**

**CHAPECÓ
2019**

VANESSA BOSCARI BELLOTTO

**O ENSINO DE MATEMÁTICA E O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DA
AUTONOMIA DO ALUNO ATRAVÉS DAS METODOLOGIAS ATIVAS E HÍBRIDAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS como requisito para obtenção do título de Mestre em Matemática, sob a orientação do Prof. Dr. Vitor José Petry.

**CHAPECÓ
2019**

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

Rodovia SC 484, km 02
CEP: 89801-001
Caixa Postal 181
Bairro Fronteira Sul
Chapecó – SC
Brasil

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Bellotto, Vanessa Boscarì

O ENSINO DE MATEMÁTICA E O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DA AUTONOMIA DO ALUNO ATRAVÉS DAS METODOLOGIAS ATIVAS E HÍBRIDAS / Vanessa Boscarì Bellotto. -- 2019.

147 f.:il.

Orientador: Doutor em Matemática Aplicada Vitor José Petry.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação Profissional em Matemática em Rede Nacional•PROFMAT, Chapecó, SC , 2019.

1. Combinações metodológicas de Ensino Ativo/Híbrido.
2. Sequências Didáticas.. 3. Ambientes Inovadores e Alternados.. 4. Desenvolvimento da autonomia.. 5. Ensino da Matemática. I. Petry, Vitor José, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.



VANESSA BOSCARI BELLOTTO

**O ENSINO DE MATEMÁTICA E O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DA
AUTONOMIA DO ALUNO ATRAVÉS DAS METODOLOGIAS ATIVAS E HÍBRIDAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador (a): Prof. Dr. Vitor José Petry

Aprovado em: 13 / 12 / 2019

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Vitor José Petry - UFFS

Prof. Dr. Marco Aurélio Kalinke - UTFPR

Prof. Dra. Nilce Fátima Scheffer – UFFS

Chapecó/SC, dezembro de 2019

Dedico à minha família, em especial, à minha filha Isabella, menina carinhosa e compreensiva nos momentos difíceis.

Ao meu companheiro, Antonio Marcos, pelo apoio e cuidado.

Ao tio Marcos, pelas conversas, conselhos e incentivo.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Paulo e Arlete, *in memoriam*, pela dádiva da vida.

Às amigas, Alexandra, Patrícia e Sandra, por estarem comigo nos momentos de alegria, estudos, angústias e decepções.

À amiga Kátia Zílio, pelo incentivo e inspiração por meio de gestos e palavras a superar todas as dificuldades.

Aos professores do curso, em suas particularidades, por conduzirem caminhos distintos nesse processo, pois “não basta que haja um mestre preparado para dar a sabedoria, é necessário que haja homens cujo coração esteja receptivo” (contos indianos). Em especial, ao meu orientador, Dr. Vitor José Petry, por acreditar e orientar, pelo seu grande desprendimento em ajudar e pela amizade sincera.

Agradeço também às pessoas que fazem parte de minha vida, familiares e amigos, que me motivam a querer fazer a diferença e que, embora em um momento de transição e inúmeras dificuldades, deram-me suporte e todo o apoio necessário, para manter a perseverança e focar na finalização desta dissertação. Sem espiritualidade, discernimento e sabedoria, possivelmente não teria o desfecho esperado.

À minha filha, agradeço e acredito que transmitirei valores quanto à importância do aprendizado e apreensão do conhecimento, não somente em benefício próprio e crescimento profissional, mas, de alguma forma, que tenha reflexo positivo e contribua, com equidade, para a construção de uma sociedade mais justa.

RESUMO

Nesta pesquisa, propõe-se a utilização de combinações metodológicas de Ensino Híbrido com o modelo de rotação a partir da organização de sequências didáticas e da utilização de ambientes inovadores e alternados. Os sujeitos da pesquisa foram alunos do nono ano do Ensino Fundamental e do terceiro ano do Ensino Médio em uma escola particular, localizada no município de Curitibanos, SC. Ao longo da investigação, de caráter qualitativo, buscou-se identificar aspectos relacionados ao desenvolvimento da autonomia dos educandos, através da personalização do ensino da Matemática que pudesse levar, sobretudo, à motivação e à potencialização da aprendizagem do aluno, por meio do desenvolvimento de suas competências e habilidades durante esse processo. A coleta de dados se deu por diversos instrumentos, como atividades realizadas pelos pesquisados, avaliações escritas, fotos, relatórios com depoimentos dos pesquisados e observações feitas pela pesquisadora por intermédio do diário de campo. O processo de análise dos dados coletados se deu na forma textual discursiva. A investigação permitiu concluir que, durante a aplicação das sequências didáticas, evidenciou-se o processo de desenvolvimento da autonomia dos estudantes, facilitado pela utilização de recursos pedagógicos que favorecem a proatividade, a colaboração e a flexibilidade do estudo dos objetos do conhecimento abordados, isto é, Geometria Plana e Geometria Analítica.

Palavras-chave: Ensino Híbrido. Desenvolvimento da autonomia. Sequências didáticas. Ambientes inovadores.

ABSTRACT

This research, proposes the use of methodological combinations of Hybrid Teaching with the rotation model from the organization of didactic sequences and the use of innovative and alternate environments. The subjects of the research were students from the ninth grade of Elementary School and the third year of High School from a private school, located in Curitiba, SC. The qualitative research tried to identify aspects related to the development of student's autonomy through the personalization of Mathematics teaching that could lead, above all, to the motivation and enhancement of students learning associated to the development of their skills and abilities during this process. Data were collected through several instruments, such as activities performed by respondents, written evaluations, photos, reports with testimonials from the respondents and observations made by the researcher through the field journal. The process of analysis of the collected data took place in the discursive textual form. The investigation concluded that, during the application of the didactic sequences, the process of developing student's autonomy was evidenced, it was facilitated by the use of pedagogical resources which favors the proactivity, collaboration and flexibility of the study of objects aiming the knowledge approached, this is, Plain and Analytical Geometry.

Keywords: Hybrid Teaching. Development of autonomy. Didactic sequences. Innovative environments.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Competências Gerais BNCC.....	23
Figura 2 –	Competências Específicas - Ensino da Matemática - Ensino Fundamental.....	25
Figura 3 –	Escola que acolhe a juventude.....	27
Figura 4 –	Competências Específicas de Matemática e suas Tecnologias para o Ensino Médio.....	28
Figura 5 –	Submodelos do Modelo de Rotação.....	36
Figura 6 –	Diferentes atividades em diferentes espaços de aprendizagem.....	40
Figura 7 –	Atividades realizadas no Submodelo Sala de Aula Invertida no 9º ano do Ensino Fundamental.....	57
Figura 8 –	Atividades realizadas no Submodelo Sala de Aula Invertida no 3º ano do Ensino Médio.....	60
Figura 9 –	Material produzido por um educando (retas transversais/perpendiculares/obíquas).....	64
Figura 10 –	Momentos de aprendizagem individual e personalizada.....	65
Figura 11 –	Resolução das atividades por níveis (básico e intermediário) em pares/trios.....	66
Figura 12 –	Educandos organizando miniaulas individuais.....	67
Figura 13 –	Partilhar conhecimentos matemáticos em pares.....	68
Figura 14 –	Resolução das atividades por níveis (básico/intermediário/avançado).....	69
Figura 15 –	Ambiente Inovador - Sala “CMI”.....	72
Figura 16 –	Resolução de exercícios (Livro didático e Vestibular).....	72
Figura 17 –	Espaços de aprendizagem (biblioteca, sala de Informática e sala de aula.....	76
Figura 18 –	Postura dos educandos no ambiente “Espiral”.....	77
Figura 19 –	Duplas de educandos na lousa resolvendo atividades/exercícios.....	78
Figura 20 –	Educandos resolvendo desafios na Sala Inovadora “CMI”.....	79
Figura 21 –	Educandos participando e interagindo no ambiente “Mão na massa”.....	81
Figura 22 –	Educandos demonstrando as Relações Métricas e o Teorema de Pitágoras.....	82
Figura 23 –	Posicionamentos e argumentações entre educador-educando e educando-educando.....	83
Figura 24 –	Comparação Álgebra/Geometria no software GeoGebra.....	84

LISTA DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCSC	Proposta Curricular de Santa Catarina
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PNE	Plano Nacional de Educação
PPP	Projeto Político Pedagógico
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
2.1	ENSINO DE MATEMÁTICA: ENTRE PREOCUPAÇÕES E DESEJOS.....	18
2.2	METODOLOGIAS ATIVAS E A ESCOLA.....	29
2.3	ENSINO HÍBRIDO: UMA ALTERNATIVA?.....	33
2.4	AMBIENTES ATIVOS/INOVADORES.....	39
2.5	EDUCADOR MEDIADOR/EDUCANDO CENTRO DA APRENDIZAGEM.....	41
3	METODOLOGIA.....	46
3.1	REFERÊNCIAS DA PESQUISA, SELEÇÃO DA AMOSTRA E COLETA DE DADOS.....	46
3.2	SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS E PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS.....	49
4	RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS.....	53
4.1	SUBMODELO SALA DE AULA INVERTIDA.....	54
4.2	SUBMODELO ROTAÇÃO INDIVIDUAL/SALA DE AULA INVERTIDA.....	61
4.3	SUBMODELO ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES.....	70
4.4	SUBMODELO SALA DE AULA INVERTIDA/LABORATÓRIO ROTACIONAL.....	79
5	PERCEPÇÃO DOS EDUCANDOS FRENTE À APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS/HÍBRIDAS E O DESENVOLVIMENTO DA AUTONOMIA.....	86
5.1	AMBIENTES INOVADORES.....	86
5.2	EVIDÊNCIAS RELATIVAS À MOTIVAÇÃO E/OU À FRUSTAÇÃO DOS ALUNOS E OCORRÊNCIA DA APRENDIZAGEM.....	87
5.3	INTERAÇÃO COM AS TECNOLOGIAS DIGITAIS E OUTROS MATERIAIS DISPONIBILIZADOS/SUGERIDOS.....	90
5.4	PROATIVIDADE DOS ESTUDANTES EM RELAÇÃO AOS ENCAMINHAMENTOS E REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES.....	93
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	96
	REFERÊNCIAS.....	99
	APÊNDICE A – Comunicação aos pais ou responsáveis.....	104
	APÊNDICE B – Planejamento Bimestral – 9º ano do Ensino Fundamental.....	106

APÊNDICE C – Planejamento Bimestral – 3º ano do Ensino Médio.....	107
APÊNDICE D – Sequência Didática 1 – Sala de Aula invertida – 9º ano do Ensino Fundamental.....	108
APÊNDICE E – Roteiro de Estudo – Sala de Aula Invertida – 9º ano do Ensino Fundamental.....	110
APÊNDICE F – Sequência Didática 1 – Sala de Aula Invertida – 3º ano do Ensino Médio.....	111
APÊNDICE G – Roteiro de Estudo – Sala de Aula Invertida – 3º ano do Ensino Médio.....	113
APÊNDICE H – Sequência Didática 2 – Rotação Individual/Sala de Aula Invertida – 9º ano do Ensino Fundamental.....	114
APÊNDICE I – Atividades de Nível Básico – Aplicação do Teorema de Tales – 9º ano do Ensino Fundamental.....	116
APÊNDICE J – Atividades de Nível Intermediário – 9º ano do Ensino Fundamental.....	117
APÊNDICE K – Sequência Didática 2 – Rotação Individual/Sala de Aula Invertida – 3º ano do Ensino Médio.....	118
APÊNDICE L – Roteiro de Estudo Individual – 3º ano do Ensino Médio.....	120
APÊNDICE M – Atividades de Nível Básico – 3º ano do Ensino Médio.....	121
APÊNDICE N – Atividades de Nível Intermediário – 3º ano do Ensino Médio.....	122
APÊNDICE O – Atividades de Nível Avançado – 3º ano do Ensino Médio.....	124
APÊNDICE P – Sequência Didática 3 – Rotação por Estações – 9º ano do Ensino Fundamental.....	125
APÊNDICE Q – Roteiro de Estudo – pares ou trios – 9º ano do Ensino Fundamental.....	127
APÊNDICE R – Atividades de Vestibulares – 9º ano do Ensino Fundamental.....	128
APÊNDICE S – Avaliação Individual – 9º ano do Ensino Fundamental.....	130
APÊNDICE T – Sequência Didática 3 – Rotação por Estações – 3º ano do Ensino Médio.....	132
APÊNDICE U – Atividades de Nível Intermediário – 3º ano do Ensino Médio.....	135
APÊNDICE V – Atividades de Nível Avançado – 3º ano do Ensino Médio.....	137
APÊNDICE W – Avaliação Individual – Desafios Matemáticos – 3º ano do Ensino Médio.....	139

APÊNDICE X – Sequência Didática 4 – Sala de Aula Invertida/ Laboratório Rotacional – 9º ano do Ensino Fundamental.....	142
APÊNDICE Y – Roteiro – Sala de Aula Invertida/Laboratório Rotacional – 9º ano do Ensino Fundamental.....	144
APÊNDICE Z – Sequência Didática 4 – Sala de Aula Invertida/Laboratório Rotacional – 3º ano do Ensino Médio.....	145

1 INTRODUÇÃO

Deficiências no ensino da Matemática e dificuldades de aprendizagem são temas de recorrentes discussões entre docentes e pesquisadores da área e se acredita que os mesmos têm sua origem, em parte, nas metodologias de ensino frequentemente utilizadas em sala de aula. Apesar das dificuldades, é importante destacar que, nas escolas, há muitos educandos que gostam de Matemática e pretendem seguir carreira profissional em alguma área ligada às ciências consideradas exatas. Segundo Santaló (1996, p. 21), “basta mostrar as grandes linhas gerais e ensinar a aprender, deixando que cada aluno vá selecionando segundo seu gosto e sua vocação a matemática.” Entretanto, há também educandos que não demonstram interesse em aprender conceitos relacionados à Matemática. De acordo com o autor, são exatamente estes alunos que geralmente a “aceitam como uma necessidade que ajuda a desempenhar suas tarefas e a entender seu substrato básico” (SANTALÓ, 1996, p. 21).

A escola vem sofrendo transformações ao longo de sua existência, e a maioria delas continua resistindo ao ensino tradicional, que se estrutura como uma metodologia expositiva, por meio da qual os estudantes aprendem a partir de uma rotina escolar desenvolvida pelo educador. Esta rotina basicamente consiste em revisão da tarefa, apresentação do novo objeto do conhecimento, tendo o educador como mentor, comparação entre o novo e o velho conhecimento, acompanhamento do processo de aprendizagem nas situações novas propostas e tarefa a ser realizada e cumprida em casa. Essa forma de “ensinar” Matemática pode satisfazer alguns educandos, no entanto, na perspectiva de trabalhar uma Matemática para todos, ou seja, que possa sensibilizar todos os indivíduos que frequentam a sala de aula, é fundamental buscar alternativas que permitam aos estudantes atuarem como sujeitos ativos na construção dos seus próprios conhecimentos. Esse processo pode ser viabilizado pela inserção de novas metodologias no desenvolvimento das aulas, corroborando com o disposto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), ao apontarem “a necessidade de adequar o trabalho escolar a uma nova realidade, marcada pela crescente presença da Matemática em diversos campos da atividade humana” (BRASIL, 1998, p. 19).

Relevante salientar que o ser humano está em constante aprendizagem durante toda a sua vida, sendo que o interesse e a curiosidade diante do novo permeiam o esforço em aprender, pois, segundo Moran (2018, p. 2), “aprendemos quando alguém mais experiente nos fala e aprendemos quando descobrimos a partir de um envolvimento mais direto, por questionamentos e experimentação (a partir de perguntas, pesquisas, atividades, projetos).”

Todavia, o processo de aprender acontece quando a evolução ocorre dos níveis mais simples para os níveis mais avançados a partir de atitudes, confrontos, conhecimentos e habilidades adquiridas, considerando as experiências individuais/coletivas e as regras sociais existentes. Ademais, não apenas pela capacidade em repetir enunciados, como também utilizá-los em diversas situações e em todas as dimensões da vida. Ainda é importante enfatizar que aprender requer práticas frequentes e ambientes inovadores no sentido de oferecer oportunidades. Nesse sentido, ao serem valorizados, os conhecimentos prévios dos alunos podem proporcionar a promoção de novos conhecimentos.

Em conformidade com Kummer (2016, p. 21) “[...] o homem, a criança, tem conhecimentos prévios (concepções alternativas), advindos da experiência, do convívio social, da observação e da prática no cotidiano, desde o seu nascimento.” Logo, estes devem ser considerados no processo de ensino e de aprendizagem.

Nessa perspectiva, simplesmente memorizar e reproduzir a informação do educador, tem se tornado uma estratégia de ensino ultrapassada. Valorizar oportunidades de aprender individual e coletivamente em ambientes de estudo que proporcionam momentos de argumentações e trabalhos, por meio dos quais são aplicadas as informações trazidas/comparadas pelos educandos dos próprios contextos em que estão inseridos, tornam o processo da aprendizagem mais atrativo, contribuindo com a motivação para estudar e aprender. Assim sendo, Gonçalves e Silva (2018, p. 66) sugerem que a aula expositiva tradicional seja “substituída por momentos de discussão, exercícios, oficinas que busquem aplicar as informações com as quais os alunos devem ter entrado em contato antes da aula.”

Os avanços tecnológicos ocorrem de forma bastante acelerada e proporcionam oportunidades de mudanças na sociedade e nas ações dos indivíduos, bem como em suas relações pessoais. A partir da utilização dessas tecnologias, têm se modificado as concepções de espaços e de tempo, pois, se antes eram utilizadas cartas para o estabelecimento de comunicação, hoje, em questão de segundos, as pessoas se comunicam, de qualquer parte do mundo, com o celular. Não obstante, há dificuldades quanto à privacidade das pessoas, uma vez que, em virtude do acesso às diferentes formas midiáticas e ao grande acesso a informações disponibilizadas, estão cada vez mais expostas.

No âmbito escolar, os avanços tecnológicos não se referem apenas a equipar as salas de aula com mais computadores, disponíveis nos Laboratórios de Informática, mas fundamentalmente em relação ao papel do educador que, com a utilização das novas tecnologias, pode tornar suas aulas mais atraentes e dinâmicas, para que a aprendizagem ocorra de forma natural. Logo, é imprescindível tomar o cuidado, para que a utilização da tecnologia

não se restrinja apenas a dar agilidade às ações dos educadores, mas também contribuir para que haja interação, motivação e protagonismo dos estudantes.

[...] as escolas usaram os computadores de maneira perfeitamente previsível, perfeitamente lógica, e, se a meta for transformar a aprendizagem, perfeitamente errada [...] as escolas adaptaram essas máquinas nas salas de aula para sustentar e marginalmente melhorar a maneira pela qual já ensinavam e comandavam o sistema, em um estilo semelhante àquele com que diversas organizações se portam quando procuram implementar inovações - os computadores, inclusive. Usar o computador desta forma jamais proporcionará às escolas a possibilidade de migrar para a sala de aula centrada no aluno. (CHRISTENSEN; HORN; JOHNSON, 2012, p. 53).

Nessa perspectiva, administrar as novas tecnologias requer que os profissionais, principalmente os da Educação, estejam integrados às transformações e mudanças que estão ocorrendo. Diversas metodologias de ensino vêm sendo discutidas e aplicadas nos espaços escolares, dentre elas, o método ativo e híbrido. De acordo com Moran (2018), “metodologias ativas” são métodos de ensino que destacam o educando na organização do processo de aprendizagem, de forma ajustável, interligada e participativa com instrução do educador, enquanto o método híbrido destaca a mistura de atividades, compartilhamento de espaços, materiais, técnicas, tempos e tecnologias de informação/digital nesse processo ativo.

Nesse processo de aprendizagem do educando, a figura do educador se caracteriza fundamentalmente de maneira desafiadora, haja vista que, nas salas de aulas, há diferentes alunos com distintas necessidades e não se pode mais conduzir uma aula com a mesma dinâmica para todos os envolvidos. Em relação a esse aspecto, Moran (2018, p. 9) sugere que

os bons professores e orientadores sempre foram e serão fundamentais para avançarmos na aprendizagem [...] orientam, ampliam cenários, as questões, os caminhos a serem percorridos [...] oferecem sequências didáticas mais personalizadas, monitorando-as, avaliando-as em tempo real, com apoio de plataformas adaptativas, o que não era possível na educação mais massiva ou convencional. Com isso, o professor conversa com seus alunos, orienta-os de uma forma mais direta, no momento em que precisam e da maneira mais conveniente.

A presente pesquisa se justifica em virtude principalmente dos resultados das avaliações em larga escala ao longo dos anos, pois a Matemática, tão temida e mal falada por muitos, pode ser descrita a partir dessas provas como uma disciplina quase inócua em termos de aprendizagem.

Conforme o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), coordenado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), a pontuação dos jovens brasileiros de quinze (15) anos na avaliação de Matemática foi de 384, valor que se

apresenta abaixo da média dos estudantes dos países membros da OCDE - 489 pontos (OCDE, 2019)¹. Segundo relatório, 68% dos estudantes estão abaixo do nível dois (02) em Matemática, patamar que a OCDE estabelece como necessário, para que o estudante possa exercer plenamente sua cidadania (OCDE, 2019).

Diante do exposto, em relação à necessidade de se refletir sobre o ensino da Matemática e aos dados das avaliações, nesta dissertação, busca-se investigar a seguinte questão: Como desenvolver a autonomia dos educandos, utilizando da personalização² do ensino da Matemática que, sobretudo, leve à motivação e à potencialização do aprendizado do aluno? Ressalta-se que, neste estudo, a personalização é centrada no educando, tendo em vista a busca por métodos que levem a uma aproximação da melhor forma de aprender. Ademais, tem-se em vista que essa motivação ocorra de forma natural em relação às estratégias criadas e organizadas pelo educador. Associa-se igualmente a potencialização do aprendizado à oportunidade de o educando aprender de várias maneiras (individualmente, coletivamente, com o educador e com uso das tecnologias).

Na busca por resposta a esse questionamento, a presente investigação se organiza a partir do objetivo geral de compreender a construção do processo da autonomia mediante a personalização de ensino e do estudo de conteúdos matemáticos em salas ambientes. Para atingir o respectivo objetivo, propõe-se como objetivos específicos: investigar as metodologias ativas e seu uso na atualidade; aplicar combinações metodológicas/ tecnologias de informação e digitais que impactam na postura do educador em situações de ensino e na postura dos educandos em situações de aprendizagens; analisar a metodologia aplicada no espaço da sala-ambiente e as mediações realizadas durante a experiência de coleta de dados, além de analisar o desempenho dos estudantes durante esse processo.

Para o alcance de tais objetivos, esta dissertação se estrutura em capítulos específicos e inter-relacionados a parte desta parte introdutória, que contextualiza a questão a ser investigada, com apresentação dos objetivos e da justificativa da pesquisa. No primeiro capítulo, faz-se um resgate dos principais documentos que norteiam o ensino da Matemática a partir de um levantamento bibliográfico em relação às metodologias e aos ambientes inovadores por intermédio de um movimento de leituras e estudos em relação ao ensino da Matemática no âmbito escolar e a função do educador diante da aprendizagem dos educandos.

¹ Disponível em: <<http://www.oecd.org/pisa/>>. Acesso em: 08 dez. 2019.

² Personalização é a maneira de conduzirmos as aulas, tornando-as motivadoras em relação ao processo de ensino e de aprendizagem do educando, tendo em vista que cada educando aprende e tem necessidades diferentes.

A metodologia é descrita no segundo capítulo e tem por finalidade apresentar ao leitor desta pesquisa os passos realizados, o corpus que o trabalho tomou como necessário, com destaque para os procedimentos e instrumentos de pesquisa utilizados na seleção da amostra, como também a coleta de dados de forma a permitir a construção e o desenvolvimento das considerações acerca do ensino da Matemática pautado nas metodologias ativas e híbridas, refletindo sobre o protagonismo do educando da construção da sua autonomia.

No terceiro capítulo, apresenta-se o desenvolvimento da aplicação de sequências didáticas combinadas com metodologias inovadoras na escola onde se deu a pesquisa e com as turmas participantes. Isso tudo sob análise dos dados à luz do referencial teórico adotado, a fim de conduzir o leitor a compreender o objeto da pesquisa a partir da observação direta da pesquisadora em conjunto com outros instrumentos.

No quarto capítulo, a percepção dos educandos nos relatos discursivos que configuraram impressões, satisfações e outras percepções é apresentada, permitindo, com isso, a identificação de posicionamentos frente aos planejamentos, às sequências didáticas e aos roteiros organizados pela pesquisadora, nos quais a pesquisa se inscreve. Na sequência, seguem as considerações finais, fundamentando-se nos resultados e nas análises.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O advento das tecnologias digitais e seu uso nas escolas, as dificuldades e diferenças entre o que se ensina e o que se aprende no que se refere à Matemática mobilizaram este estudo. Optou-se, nesta fundamentação teórica, por fazer um resgate dos principais documentos que norteiam o Ensino da Matemática considerando a Educação Nacional e Catarinense: Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1997), Proposta Curricular de Santa Catarina (PCSC, 2014) e Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017 e 2018³). Apresenta-se também um levantamento bibliográfico acerca de mudanças ocorridas no ensino nas últimas décadas em relação às metodologias e aos ambientes inovadores.

Nesse sentido, o intento é a busca por métodos que possibilitem um rompimento dos modelos tradicionais que têm o educador como detentor do conhecimento, e o educando, receptor desse conhecimento. Sugere-se, dessa forma, um movimento de leituras e estudos que contribuam para compreender o ensino da Matemática na escola e o dever do educador diante da aprendizagem (ou dificuldade de aprendizagem) dos estudantes.

2.1 ENSINO DE MATEMÁTICA: ENTRE PREOCUPAÇÕES E DESEJOS

O Ensino de Matemática, nesta contemporaneidade, surge como pauta de preocupações não só de profissionais de Educação, mas nos debates da sociedade em geral. Isso ocorre em decorrência das mudanças ocorridas no ensino e pelo fato destas refletirem os avanços e as contradições surgidas nas práticas sociais, que especificamente interferem no desenvolvimento da ciência e no trabalho da escola, como tentativas de respostas às necessidades em cada contexto histórico.

Sob essa ótica, a escola é socializadora de conhecimentos significativos que permitem uma ampla participação social, com acesso às reflexões mais generalizantes, um passo à frente do senso comum na compreensão da realidade. Nesta concepção, deve ser garantido o acesso a uma leitura crítica dos espaços sociais, e a preparação para transitar e intervir nesses espaços.

³ Em 2017, aprovou-se a BNCC do Ensino Infantil ao Ensino Fundamental, e em 2018, aprovou-se a BNCC do Ensino Médio.

A escola é um espaço onde inúmeras pessoas interagem com intencionalidades e responsabilidades definidas. Essa organização constitui um ambiente de aprendizagem, cuja atmosfera pode propiciar uma vivência do que queremos como sociedade: um espaço de igualdade, acolhedor da diversidade, onde o conhecimento e as relações interpessoais favorecem a inserção e um olhar amplo para o que acontece no mundo. (PEREZ, 2018, p. 60-61).

As lacunas observadas em muitas escolas em se tratando do reconhecimento da importância da Matemática na história das sociedades e da socialização dos seus conhecimentos acabam excluindo muitos alunos do processo de aprendizagem desta importante área do conhecimento. Desse modo, não basta existir um saber matemático, indispensável à socialização e à difusão desse saber na sociedade. É preciso organizar o trabalho escolar, viabilizar o processo de socialização e apropriação do conhecimento de forma a instrumentalizar os educandos para a compreensão do real e à sua transformação. Isso insere a Matemática na totalidade do trabalho educativo da escola, na sua tarefa de formar gerações mais solidárias, conscientes de sua historicidade e, conseqüentemente, em condições de se perceberem construtores de uma nova sociedade não excludente.

A matemática tem sido ensinada nas escolas de maneira bastante intensiva, seguindo currículos e quase em todos os lugares de forma parecida. Uma das justificativas dadas é que ela instrumentaliza para a vida. Alguém instrumentalizado significa que maneja bem as situações reais, nem sempre parecidas, que se apresentam todo dia. A matemática, da maneira que é ensinada, vinda pronta para o aluno que nem precisa pensar muito com problemas do tipo, “siga o modelo”, com exigência de memorização, com pouca participação, completamente divorciada e distanciada da realidade da sua realidade, certamente, não consegue instrumentalizar o aluno. (KUMMER, 2016, p. 62).

O sistema de ensino tradicional adotado por muitas escolas se baseia em currículos fechados, com ambientes padronizados e alunos enfileirados. Assim sendo, tem o educador como sujeito dos processos, e os educandos como receptores do conhecimento que é adquirido a partir de sequências de atividades que visam à memorização por meio de repetições. Com a elaboração dos PCN, na educação catarinense, no documento PCSC e a aprovação do Plano Nacional de Educação (PNE) que colocou como meta a elaboração da BNCC para o Ensino Fundamental e Médio, os educadores estão tendo a oportunidade de refletir sobre a necessidade de ensino e aprendizagem que coloque como centro o educando, valorizando o seu pensamento crítico e as suas interações de forma geral.

Os PCN apontam “metas de qualidade que ajudem o aluno a enfrentar o mundo atual como cidadão participativo, reflexivo e autônomo, conhecedor de seus direitos e deveres.” (BRASIL, 1997, p. 5). O direcionamento a este documento está relacionado ao ensino da

Matemática e de como ela é apresentada e abordada em um dos seus capítulos: “Aprender e Ensinar Matemática no Ensino Fundamental” (BRASIL, 1997, p. 29) buscando, na leitura, verificar o dever do educando e do educador, assim como o saber matemático sob a terminologia tecnologias educacionais de informação.

No referido documento, no texto que estabelece relação entre o educando e o saber matemático, afirma-se que a aprendizagem em Matemática, por meio da reprodução de conceitos e procedimentos de informação, não tem demonstrado resultados significativos. Outrossim, a escola potencializa o aprender quando não subestima a capacidade dos educandos de identificar problemas, relacionar informações e buscar soluções. O educador, nesse contexto, precisa entender que a mudança do conhecimento matemático científico para escolar está vinculada à sua origem e à sua aplicação. Além disso, os conceitos matemáticos precisam ter uma ligação entre os conhecimentos aprendidos e reproduzidos pelo educando.

Ter o educando, portanto, como centro da aprendizagem exige que o educador redimensione a sua postura diante do ensino, elaborando, assim, expectativas, habilidades e condições que levem os educandos a situações nas quais eles possam escolher a melhor forma de aprender, tendo em mente os objetivos traçados. Outro papel fundamental no processo de aquisição de conhecimento está na interação educando-educando. Dessa forma, ao proporcionar ambientes que possibilitem a troca de conhecimento, o educador estimula os educandos a desenvolverem discussões, argumentações e posicionamentos que asseguram, segundo os PCN, “desempenhar um papel fundamental na formação das capacidades cognitivas e afetivas dos educandos” (BRASIL, 1997, p. 31).

O referido texto apresenta, em sua página 32, “alguns caminhos” que podem orientar os educadores nesse processo quanto à melhor forma de ensinar Matemática, conduzindo, assim, o aprimoramento de sua prática em sala de aula. Dentre esses caminhos, destacam-se: a) “História da Matemática” (BRASIL, 1997, p. 34), em que as práticas educativas nos espaços escolares no que diz respeito à Matemática configura-se como um recurso importante a ser discutido e trabalhado de maneira a esclarecer dúvidas e curiosidades dos educandos, tais como: “por que temos que aprender esse conteúdo? Isso é algo novo?”; b) “Tecnologia da informação” (p. 34), que tem a função, na escola, de inserir e incorporar ao trabalho instrumentos (calculadoras, computadores e softwares) que contribuem para melhorar o ensino e a aprendizagem. A calculadora é vista como um instrumento incentivador na realização de atividades que tenham como objetivo a exploração e investigação. Outro instrumento que ganha destaque como recurso didático é o computador, pois sua funcionalidade está aliada ao desenvolvimento intelectual do educando no que diz respeito a diferentes ritmos de aprender e

como um apoio para o ensino. Com tais recursos, o educador pode disponibilizar atividades e softwares educacionais, conforme a necessidade individual/coletiva, possibilitando ao educando aprender com os erros e comparar suas resoluções com os seus colegas e educadores (BRASIL, 1997). Em relação à PCSC, tomou-se como referência o documento do ano de 2014 nos pontos em que coloca em evidência o Ensino de Matemática por meio de metodologias que possam ser adaptadas e aplicadas em sala de aula. Este documento apresenta como princípio básico a ser discutido e trabalhado a educação formal integral, ou seja,

[...] quando tomamos a educação integral desde uma perspectiva histórico-cultural, torna-se evidente a busca por uma formação que considere a emancipação, a autonomia e a liberdade como pressupostos para uma cidadania ativa e crítica, que possibilite o desenvolvimento humano pleno e a apropriação crítica do conhecimento e da cultura. (SANTA CATARINA, 2014, p. 26).

Com base no respectivo princípio, sugere-se que os envolvidos (gestores escolares, orientadores, educadores e outros) reflitam sobre a importância de desenvolver as potencialidades humanas encontradas no ambiente escolar mais precisamente na sala de aula. Do mesmo modo, a partir dos planejamentos escolares, que possam expandir a visão, não restringindo-a somente a conceitos/procedimentos a serem contemplados, mas sim, a metodologias que levem a igualdade de condições de acesso ao conhecimento, respeitando todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

O educador apresenta-se como um membro importante nesse processo. Logo, o caminho trilhado pelo educando necessita de orientação e posicionamentos em relação ao que precisa ser ensinado e aprendido. Um exemplo disso é o conteúdo expresso na página 42 da PCSC, na qual há um direcionamento em relação à organização curricular, cujo foco está na aprendizagem dos educandos, como eles aprendem, relacionam e interagem diante de um conhecimento novo. Para que isso se concretize, os espaços físicos precisam ser readaptados no intuito de permitir “ao sujeito realizar ações próprias de quem pesquisa, age e atua numa ação pedagógica que se complemente de forma ativa sobre o objeto estudado” (SANTA CATARINA, 2014, p. 43). Sob um olhar crítico diante dos resultados alcançados pelos educandos no processo educativo, a referência é a métodos e a estratégias fundamentais atrelados aos objetivos educacionais:

- i) a escuta dos interesses e de suas expectativas de aprendizagens;
- ii) a observação das manifestações, das expressões, representações e relações, além do modo como estes compreendem e ocupam espaços e territórios;
- iii) a ampliação dos repertórios de conhecimentos relativos aos conceitos das áreas e componentes curriculares;
- iv) o registro de seus avanços e limitações individuais e do processo coletivo. (SANTA CATARINA, 2014, p. 47).

É importante, nesse contexto, a busca por alternativas/propostas que visem a valorizar as experiências de cada educando, bem como suas vivências e linguagens expressivas diante dos desafios. A PCSC também trata da colaboração por área de conhecimento, em particular, a área de Matemática. Assim sendo, tem como referência o percurso formativo da Educação Básica apresentado como o componente de área no qual enfatiza que “[...] os assuntos tratados em cada componente curricular devem ter complexidade de acordo com os diferentes momentos do percurso formativo dos estudantes” (SANTA CATARINA, 2014, p. 158).

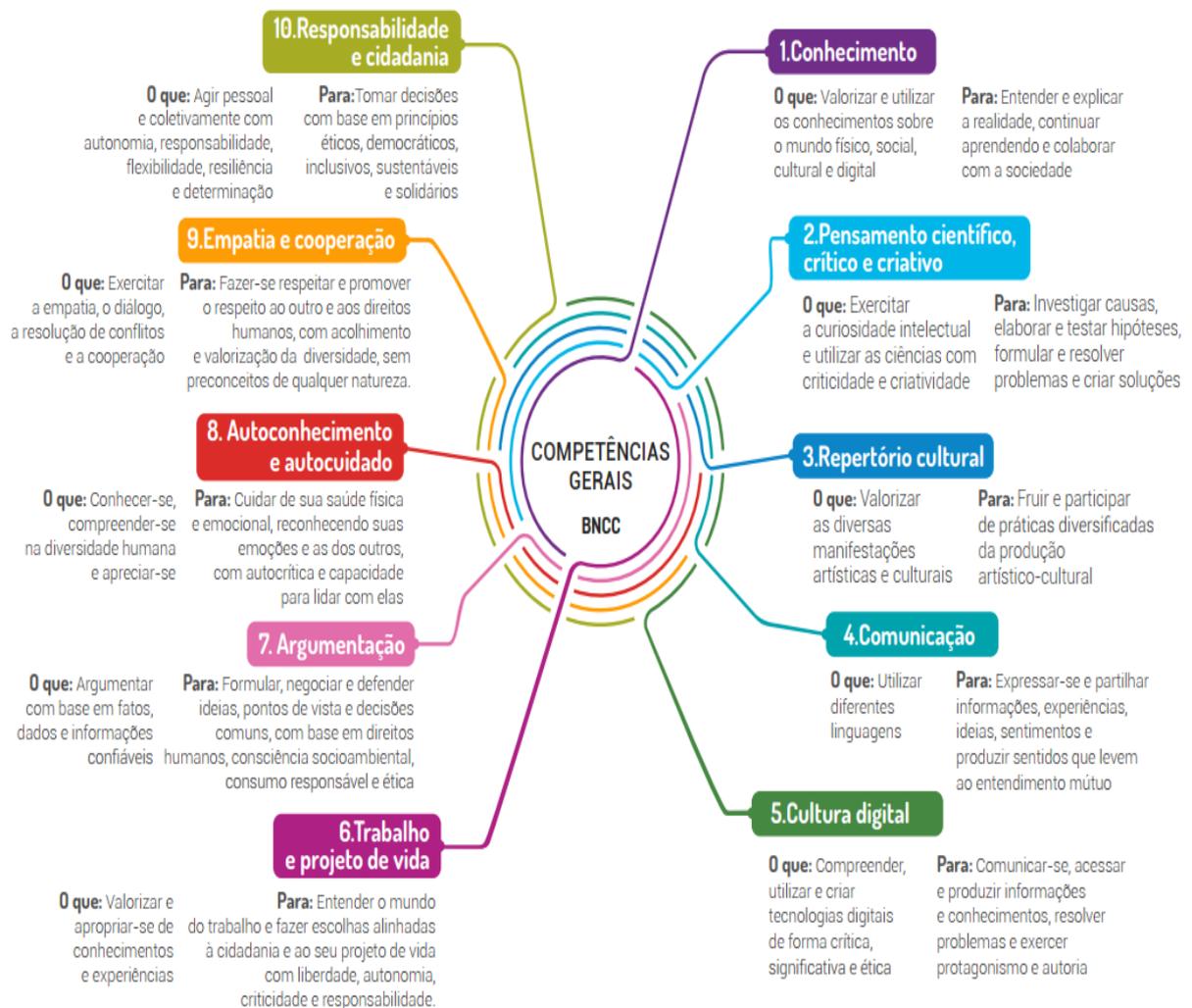
No respectivo documento, a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio constituem suas características próprias, porém são interligados. De acordo com o documento, na Educação Infantil as “crianças questionam, expressam dúvidas e formulam hipóteses diante de situações” (p. 158), já no Ensino Fundamental, deve haver “maior critério conceitual e envolver sistemas mais complexos, com discussões mais específicas” (p. 159), enquanto que no Ensino Médio deve haver “maior profundidade teórica, assim como maior especificidade conceitual disciplinar” (SANTA CATARINA, 2014, p. 160).

De acordo com a PCSC, a Matemática é organizada como linguagem conceitual e prática. Sob essa premissa, pressupõe que os conhecimentos matemáticos são para todos e que “[...] deve ser contextualizada e trabalhada de forma significativa, transformando as informações em conhecimentos que durante o percurso formativo contribuam para a formação integral dos sujeitos” (SANTA CATARINA, 2014, p. 163-164). A PCSC também sugere o desenvolvimento de métodos/recursos, tais como: trabalhos em grupos e aulas práticas/experimentais, para que os educandos possam problematizar situações propostas, analisar hipóteses e comparar conclusões diante do coletivo. Já em relação à avaliação, reconhece a importância da área da Matemática nos sistemas competitivos de seleção, a exemplo dos vestibulares. Entretanto, argumenta que os processos avaliativos devem proporcionar um caminho de formação na sua totalidade, de maneira a conduzir um desenvolvimento integral do educando. Este desenvolvimento precisa compor-se de resultados que não comprometam o seu processo formativo.

A BNCC, concluída e aprovada em 2018, é um documento de caráter normativo e conta como base a garantia de um “conjunto de aprendizagens essenciais aos estudantes brasileiros, seu desenvolvimento integral por meio das dez Competências Gerais para a Educação Básica, apoiando as escolhas necessárias para concretização dos seus projetos de vida e a continuidade dos estudos” (BRASIL, 2018, p. 5). O direcionamento a esse documento está relacionado às aprendizagens fundamentais para os educandos durante o processo formativo da Educação Básica, que assegurem suas aprendizagens e desenvolvimentos, conforme o PNE, que tem

como objetivo determinar orientações e métodos, para o poder público desenvolver em relação à educação no período de 2014 a 2024. O documento, portanto, pretende colaborar com a formação humana integral, uma vez que seu propósito é o de ajudar a construir uma sociedade que inclua mais, seja justa e promova a igualdade. Para o desenvolvimento e concretização desse projeto de educação, estabelece dez competências, consideradas aprendizagens essenciais, conforme ilustra a Figura 1.

Figura 1 – Competências Gerais da BNCC



Fonte: Movimento pela Base Nacional Comum- Center For Curriculum Redesign⁴.

A BNCC apresenta as Competências Gerais da Educação Básica cujo foco é um conjunto de meios didáticos que relacionam a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio no desenvolvimento de práticas educacionais perante os desafios propostos. De acordo com o disposto no respectivo documento, competência é a “mobilização de

⁴ Disponível em: <http://movimentopelabase.org.br/wp-content/uploads/2018/03/BNCC_Competencias_Progressao.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2019.

conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo trabalho” (BRASIL, 2018, p. 8).

Ao propor os “fundamentos pedagógicos da BNCC” (BRASIL, 2018, p. 13), o texto expõe como ponto principal na elaboração dos currículos o aperfeiçoamento de competências. Em relação à ação continuada no processo educativo, reconhece o compromisso com a formação e com o desenvolvimento do educando na sua totalidade (intelectual, histórico, cultural e físico) por meio de um olhar atento às dificuldades e aos interesses deste, como também às oportunidades que lhe surgem. A escola, por sua vez, deve ser vista como um ambiente de aprendizagem e de práticas que levem à inclusão, com um planejamento, no qual o educando se reconheça, identificando seus potenciais e estabelecendo estratégias a serem alcançadas conforme seus projetos.

Sob tais pressupostos, pensar em ensinar Matemática vai além dos cálculos complexos, da aplicação de fórmulas e da leitura quantitativa da realidade do aluno. Distintamente, tem como foco o letramento matemático⁵. Assim sendo, a BNCC salienta a necessidade de desenvolver o pensamento matemático e crítico que leve à investigação e à argumentação nos procedimentos matemáticos, bem como à noção de modelos matemáticos e projetos que conduzem os indivíduos ao reconhecimento do papel que a Matemática desempenha no mundo atual, com o uso de ferramentas matemáticas, pois, conforme a BNCC (BRASIL, 2018, p. 265):

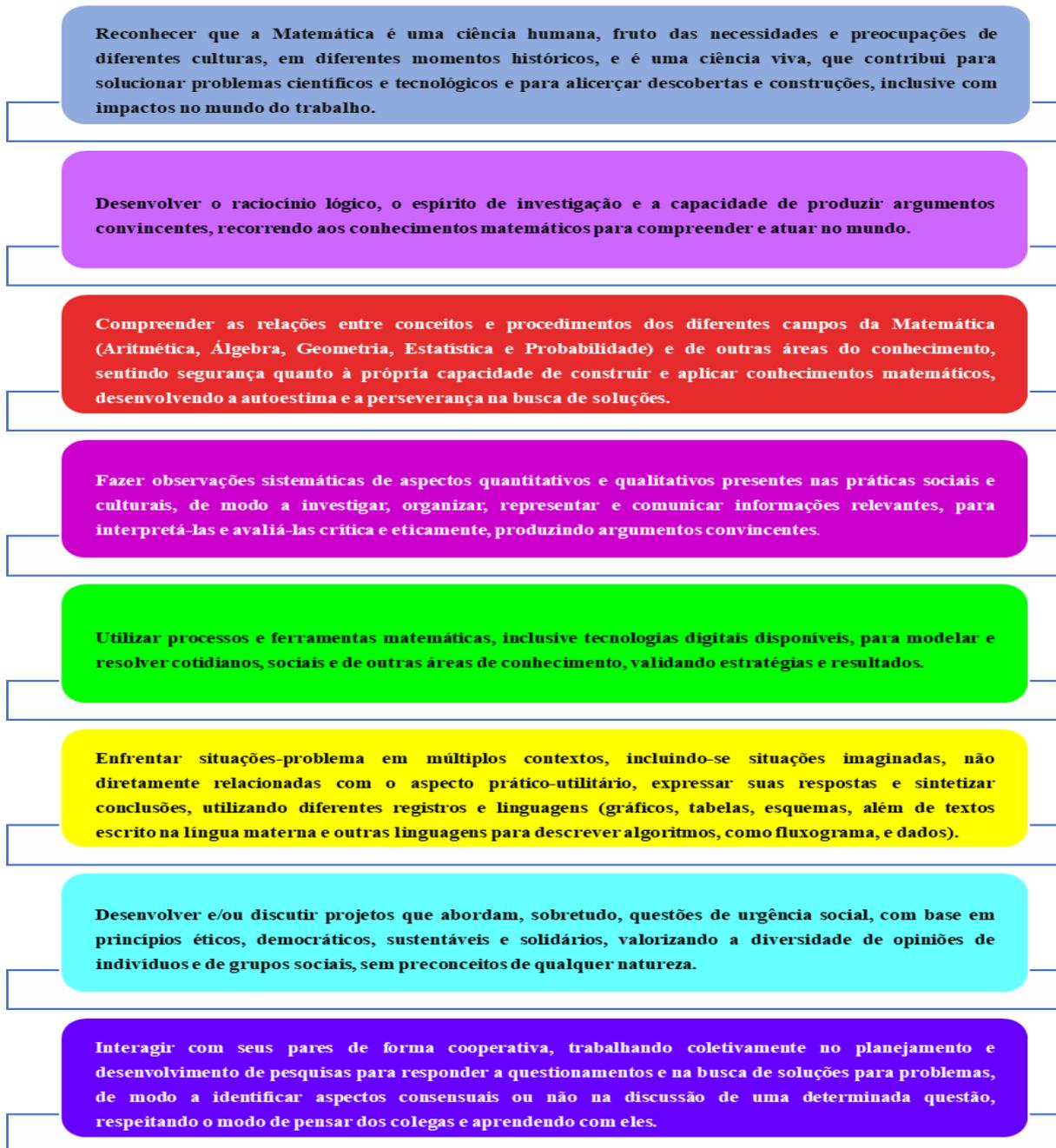
O conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais. A Matemática não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos – contagem, medição de objetos, grandezas – e das técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, pois também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório [...] é de fundamental importância também considerar o papel heurístico das experimentações na aprendizagem da matemática.

O Ensino de Matemática deve prever a atuação do sujeito na sociedade, a fim de lhe possibilitar o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias, para que sua convivência com os bens culturais seja estabelecida no intuito de colaborar com o enfrentamento de demandas da atualidade. Considerando as Competências Gerais da Educação

⁵ Segundo a Matriz do PISA 2015, o “letramento matemático é a capacidade individual de formular, empregar e interpretar a matemática em uma variedade de contextos. Isso inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas para descrever, explicar e prever fenômenos. Isso auxilia os indivíduos a reconhecer o papel que a matemática exerce no mundo e para que os cidadãos construtivos, engajados e reflexivos possam fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões necessárias.” (BRASIL, 2016, p. 138).

Básica, articuladas às Competências Específicas que norteiam a área da Matemática no Ensino Fundamental, ambas propostas pela BNCC, infere-se que as mesmas proporcionam ao educando um equilíbrio entre as mudanças que ocorrem no percurso de transição da Educação Infantil para o Ensino Fundamental, o que representa a continuidade na aprendizagem e no acolhimento emocional. Isso, por sua vez, garante e valoriza as potencialidades que devem ser desenvolvidas em todo o processo formativo. No que tange ao Ensino de Matemática no Ensino Fundamental, as competências específicas são destacadas na Figura 2.

Figura 2 – Competências Específicas – Ensino da Matemática – Ensino Fundamental



A BNCC apresenta, no contexto geral, a etapa do Ensino de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental e seus objetivos são relacionar as experiências e aprendizagens conquistadas na Educação Infantil e estabelecer relações com os objetos matemáticos, com o cotidiano e com as demais áreas de conhecimento.

A importância da comunicação em linguagem matemática com o uso da linguagem simbólica, da representação e da argumentação [...] além dos diferentes recursos didáticos e materiais, como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de Geometria Dinâmica, é importante incluir a história da Matemática como recurso que pode despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática [...] esses, recursos e materiais precisam estar integrados que propiciem a reflexão, contribuindo para a sistematização e a formulação dos conceitos matemáticos. (BRASIL, 2018, p. 298).

Diante do exposto, ao considerar uma mobilização de conceitos e procedimentos matemáticos que venham ao encontro da aprendizagem, é necessário criar situações, para que o educando possa desenvolver capacidades de abstração, argumentação e elaboração/resolução de problemas, produzidas no decorrer do processo de ensino da Matemática.

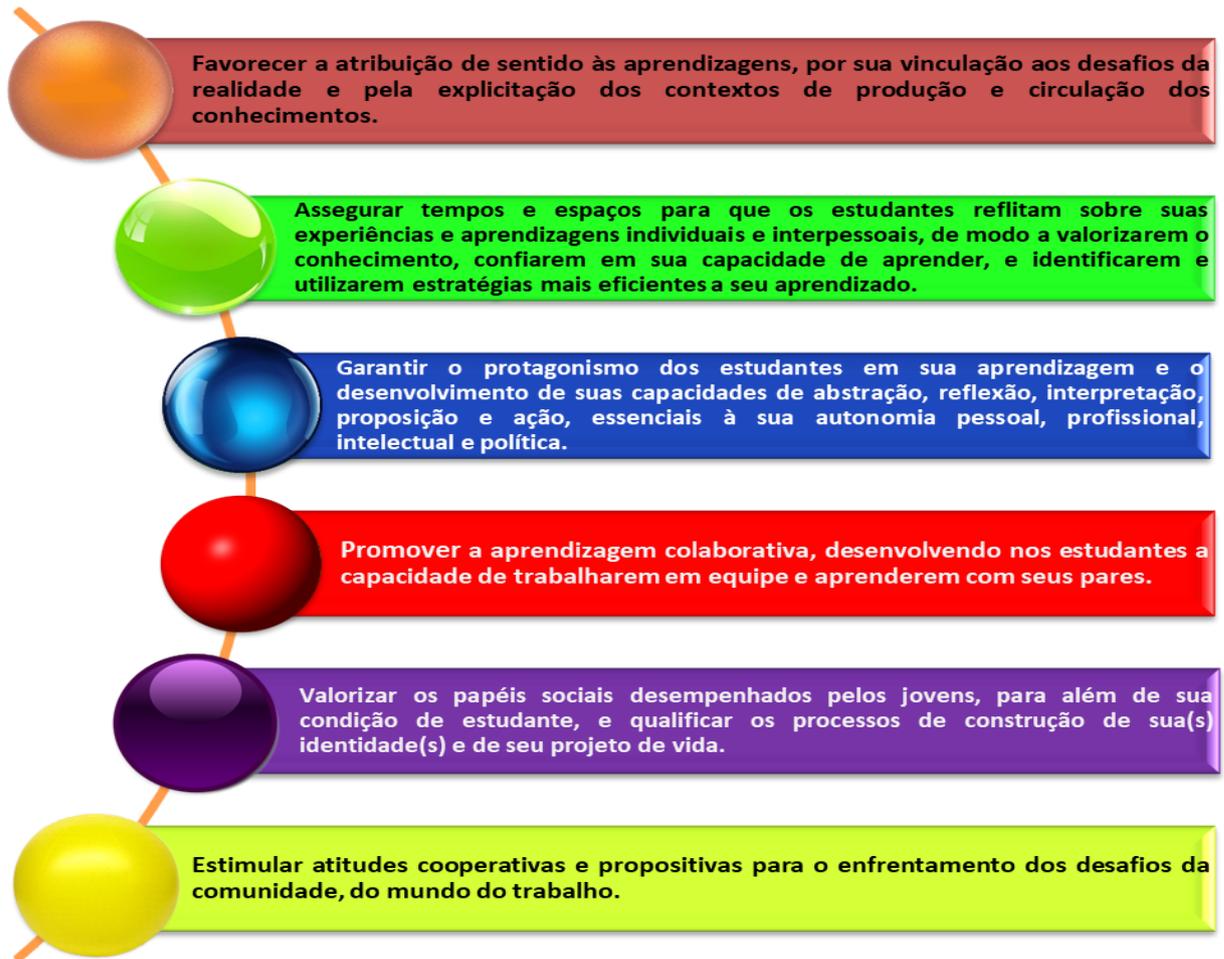
No que diz respeito à etapa do Ensino Médio, a BNCC faz referência às juventudes, como se pode conferir:

Adotar essa noção ampliada e plural de juventudes significa, portanto, entender as culturas juvenis em suas singularidades. Significa não apenas compreendê-las como diversas e dinâmicas, como também reconhecer os jovens como participantes ativos das sociedades nas quais estão inseridos [...] considerar que há muitas juventudes implica organizar uma escola que acolha as diversidades, promovendo, de modo intencional e permanente, o respeito à pessoa humana e aos seus direitos [...] que garanta aos estudantes ser protagonistas de seu próprio processo de escolarização, reconhecendo-os como interlocutores legítimos sobre o currículo, ensino e aprendizagem. (BRASIL, 2018, p. 463).

Mediante a argumentação explicitada, percebe-se o quanto se torna imprescindível um olhar atento da escola com os estudantes do Ensino Médio, de maneira a garantir-lhes o prosseguimento dos conhecimentos obtidos no Ensino Fundamental. Ademais, oportunizar a eles uma preparação básica para o mercado de trabalho, relacionando a teoria à prática com outras áreas do conhecimento, além de investir no aperfeiçoamento do educando como pessoa.

O engajamento que o ambiente escolar proporciona a partir do momento em que compreende as particularidades e as potencialidades dos jovens estudantes, atendendo às necessidades de uma formação em sua totalidade e compreendendo que todos apresentam condições para alcançar suas metas, seus objetivos, são compromissos propostos pela Base Nacional Curricular Comum, destacados na Figura 3.

Figura 3 – Escola que acolhe a juventude



Fonte: adaptada de BRASIL, 2018, p.465.

As práticas destacadas na Figura 3 favorecem o desenvolvimento dos educandos no mercado de trabalho, de maneira participativa, competente e comprometida, em uma realidade na qual estão inseridos e precisam, cada vez mais, posicionarem-se em situações inesperadas.

Em relação às tecnologias no âmbito da Matemática, a BNCC propõe “a consolidação, a ampliação e o aprofundamento das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental” (BRASIL, 2018, p. 527). Outrossim, recomenda que se aproveite tudo o que foi conquistado pelos alunos no percurso do Ensino Fundamental, para que se possa

promover ações que ampliem o letramento matemático iniciado na etapa anterior. Isso significa que novos conhecimentos específicos devem estimular processos mais elaborados de reflexão e de abstração, que deem sustentação a modos de pensar que permitam aos estudantes formular e resolver problemas em diversos contextos com mais autonomia e recursos matemáticos. (BRASIL, 2018, p. 528-529).

Nas páginas seguintes, o referido texto justifica que os educandos precisam desenvolver competências e habilidades relativas ao raciocínio (interação educando-educador e educando-educando), representação (registro de procedimentos matemáticos necessários para compreensão), comunicação (justificativa às conclusões através de apresentações orais ou relatórios) e argumentação (formulação e teste de raciocínios). Tais ações possibilitam que o letramento matemático se concretize ainda mais, favorecendo, assim, o desenvolvimento de um trabalho coletivo, com respeito às opiniões manifestadas em pares e em grupo (BRASIL, 2018).

Na sequência, o documento propõe as Competências Específicas de Matemática e suas Tecnologias para o Ensino Médio, representadas na Figura 4.

Figura 4 – Competências Específicas de Matemática e suas Tecnologias para o Ensino Médio



Ao propor as Competências Específicas, a BNCC pressupõe o desenvolvimento de habilidades que levem em consideração a interpretação (realidade pelos alunos), a argumentação (tentativas/erros, senso comum, entre outras), a compreensão, a discussão, a valorização/interação entre educandos e educador, a aplicação dos resultados obtidos na elaboração e resolução de problemas de conceitos e procedimentos matemáticos. Ainda o documento pressupõe o uso das tecnologias e alternativas variadas que facilitam a aprendizagem e reforçam o raciocínio matemático.

As competências e habilidades propostas pela BNCC para a área do conhecimento matemático direcionam as diversas possibilidades de organização do currículo escolar e de planejamentos específicos. Assim, as ações pedagógicas desenvolvidas devem atender aos vários campos da Matemática, possibilitando a aprendizagem dos estudantes, conforme necessidades apresentadas nos espaços escolares. Ou seja, “é importante que os saberes matemáticos, do ponto de vista pedagógico e didático, sejam fundamentados em diferentes bases, de modo a assegurar a compreensão de fenômenos do próprio contexto cultural do indivíduo.” (BRASIL, 2018, p. 542).

2.2 METODOLOGIAS ATIVAS E A ESCOLA

A Educação Básica constitui um espaço no qual ocorrem métodos de aprendizagem. Por meio destes, geram-se diferentes estilos de aprender (formal/informal), diferentes perfis de temperamento (externalizados, eufóricos, estáveis e instáveis) e diferentes formas de compartilhamento (pares/grupos). Isso significa que se aprende a todo momento, seja por intermédio de provocações, de experimentações ou acontecimentos reais, seja por meio das mídias, dos colegas, de familiares ou professores.

Em relação ao ato de aprender, Christensen, Horn e Johnson (2012, p. 4) destacam: “a maioria de nós sabe, intuitivamente, que todos aprendemos de forma diferente - por métodos diferentes, em diferentes estilos e com ritmos diferentes.” No ponto de vista de Moran (2018, p. 2), “aprendemos o que nos interessa, o que encontra ressonância íntima, o que está próximo do estágio de desenvolvimento em que nos encontramos.” Já Freire (2018, p. 25) sugere: “quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. Quem ensina, ensina alguma coisa a alguém.”

Sob tais premissas, depreende-se que o ambiente escolar precisa ser ativo, dinâmico, aberto, reflexivo e colaborativo às novas estratégias de ensino. Assim, o educador adquire um

papel importante no ambiente escolar, tanto como orientador e facilitador quanto motivador em situações de aprendizagem, e o educando assume o papel de aprendiz, com postura mais ativa e participativa.

Em diferentes áreas do conhecimento, as descobertas e os avanços em relação às tecnologias podem ser observados, pois, segundo Kalinke (2004, p. 13), “[...] as descobertas são extremamente rápidas e estão à disposição com uma velocidade nunca imaginada.” Nesse sentido, inserir, ou não, as tecnologias na sala de aula não é mais uma opção, visto que os educandos acessam os mais diferentes ambientes midiáticos em contextos extraclases. Desse modo, os alunos criam condições para se sentirem preparados e bem informados, desenvolvendo, igualmente, a capacidade de questionar e analisar, de forma racional e inteligente, suas ideias. De acordo com Moran (2018, p. 11), “um aluno não conectado e sem domínio digital perde importantes chances de se informar, de acessar materiais muito ricos disponíveis, de se comunicar, de se tornar visível para os demais, de publicar suas ideias e de aumentar sua empregabilidade futura.” O mesmo autor destaca:

Facilitam a aprendizagem colaborativa, entre colegas próximos e distantes. É cada vez mais importante a comunicação entre pares, entre iguais, dos alunos entre si, trocando informações, participando de atividades em conjunto, resolvendo desafios, realizando projetos, avaliando-se mutuamente. Fora da escola acontece o mesmo, na comunicação entre grupos, nas redes sociais, que compartilham interesses, vivências, pesquisas, aprendizagens. A educação se horizontaliza e se expressa em múltiplas interações grupais e personalizadas. (MORAN, 2018, p. 11).

Diante do exposto, indagações surgem: que estratégias precisam ser desenvolvidas para tornar a aprendizagem ativa? Qual deve ser a postura do educador? Qual é o papel do educando - receptor de informação ou um ser pensante? Como organizar espaços/ambientes, para que o ensino e a aprendizagem se potencializem? A busca por respostas a estas perguntas condiciona o pensamento a uma nova concepção de metodologia ativa e híbrida.

Segundo Moran (2018, p. 2), “as metodologias predominantes no ensino são as dedutivas: o professor transmite primeiro a teoria e depois o aluno deve aplicá-la a situações específicas.” Christensen, Horn e Johnson (2012) destacam que as metodologias utilizadas são as que têm o livro-textos como suporte, com o qual os professores transmitem o conteúdo aos alunos e avaliam até que ponto eles aprendem. Camargo (2018) acrescenta que ensinar se resume a uma aula expositiva. Por essa razão, a metodologia é baseada na transmissão puramente do educador e os educandos, na maioria das vezes, sentem-se desmotivados.

Complementarmente, Bergmann e Sams (2016, p. 6) asseveram:

O atual modelo de educação reflete a era em que foi concebido: a revolução industrial. Os alunos são educados como em linha de montagem, para tornar eficiente a educação padronizada. Sentam-se em fileiras de carteiras bem arrumadas, devem ouvir um “especialista” na exposição de um tema e ainda precisam se lembrar das informações recebidas em um teste avaliativo.

Para Moran (2013, p. 1), a sala de aula tradicional

é asfixiante para todos, principalmente para os mais novos. Está trazendo pressões insuportáveis para todos: crianças e jovens insatisfeitos, professores estressados e doentes, porque há questões mais profundas que exigem novos projetos pedagógicos. Insistimos num modelo ultrapassado, centralizador, autoritário com professores mal pagos e mal preparados para ensinar um conjunto de assuntos, que os destinatários – os alunos – não valorizam. Se não mudarmos o rumo rapidamente, caminhamos para tornar a escola pouco interessante, relevante, só certificadora.

Valente (2018) justifica que as metodologias, dirigidas à aprendizagem, demandam uma sequência de procedimentos e técnicas que, utilizadas por educadores em aulas, levam os educandos a pensar, relacionar, refletir suas práticas, explorar a convivência entre pares/grupos, além de desenvolver atitudes pessoais.

O planejamento de estratégias que visa a uma aprendizagem ativa precisa estar conectado com os objetivos propostos pelo educador, e nesse contexto, conforme esclarece Moran (2015a, p. 34),

Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias nas quais eles se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que se tenham de tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa.

Nessa perspectiva, Camargo (2018) sugere que colocar o educando em práticas participativas com outros educandos, aprendendo, argumentando e se desenvolvendo, de modo colaborativo, são exemplos de metodologias ativas. O autor explica que as metodologias ativas proporcionam uma nova compreensão do papel do educador como um “facilitador” diante de seus educandos enquanto que estes são autores do conhecimento construído. Logo, o olhar deve ser atento às atitudes inovadoras/criativas e ao desenvolvimento das competências e habilidades tanto para a vida profissional quanto pessoal.

De acordo com Berbel (2011, p. 29), as “metodologias ativas baseiam-se em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando às condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social.” Para a autora, o envolvimento do educando frente às novas metodologias é uma

condição essencial para o desenvolvimento da autonomia individual a qual contribui com a liberdade de decisão sobre o processo que se vivencia. Quanto a esse aspecto, Horn e Staker (2015, p. 8) justificam:

Os estudantes de hoje estão entrando em um momento no qual necessitam de um sistema de ensino centrado neles. A aprendizagem centrada no estudante é essencialmente a combinação de duas ideias relacionadas: o ensino personalizado (que alguns chamam de “ensino individualizado”) e a aprendizagem baseada na competência (também chamada de “aprendizagem baseada no domínio”, “aprendizagem de domínio”, “aprendizagem baseada na proficiência”, ou, às vezes, “aprendizagem baseada em padrões”).

Para os referidos autores, o ensino personalizado “significa que os estudantes irão tanto aprender um conjunto básico de competências-conhecimento, habilidades e disposições-comuns a todos os estudantes quanto ramificar-se para diferentes áreas de estudo” (HORN; STAKER, 2015, p. 23). Sob essa lógica, o processo se desenvolve a partir dos interesses particulares dos alunos, contando com a ajuda individual do educador ao invés de uma aprendizagem em grupo. Desse modo, o professor pode ajudar de diferentes formas, desde a organizar o tempo de aprender, mostrar exemplos com abordagens distintas, disponibilizar materiais e playlist de conteúdos que facilitam a reformulação de uma explicação até mesmo persistir, para que o educando efetivamente aprenda.

A personalização, do ponto de vista dos alunos, é o movimento de construção de trilhas que façam sentido para cada um, que os motivem a aprender, que ampliem seus horizontes e levem-nos ao processo de serem mais livres e autônomos. Cada estudante, de forma mais direta ou indireta, procura respostas para suas inquietações mais profundas e pode relacioná-las com seu projeto de vida e sua visão de futuro, principalmente ao contar com mentores competentes e confiáveis. (MORAN, 2018, p. 5).

O autor destaca ainda que, do ponto de vista do educador e da escola, “É o movimento de ir ao encontro das necessidades e interesses dos estudantes e ajudá-los a desenvolver todo o potencial, motivá-los, engajá-los em projetos significativos, na construção de conhecimentos mais profundos e desenvolvimento de competências amplas.” (MORAN, 2018, p. 5).

Horn e Staker (2015) corroboram, afirmando que aprender por competência enaltece a ideia de que os educandos precisam dominar um determinado conteúdo antes de iniciar o próximo, o que implica determinação e persistência para avançar, sem criar lacunas na aprendizagem. Para que isso aconteça, o educador precisa rever as propostas, por ele, desenvolvidas em sala de aula, de forma a oportunizar a participação efetiva do educando na construção do conhecimento.

2.3 ENSINO HÍBRIDO: UMA ALTERNATIVA?

Frequentemente, encontram-se escolas bem organizadas e limpas, murais com produções artísticas dos educandos, salas de Informática equipadas com computadores a serem utilizados pelos educandos, com orientação dos educadores. Ademais, bibliotecas bem abastecidas, salas de aula com carteiras enfileiradas, equipes de coordenadores e educadores preparados e interessados e ainda gestores que mantêm a escola funcionando de forma organizada. Todavia, o modelo tradicional prevalece.

Quando lecionávamos com base no modelo tradicional, os alunos se limitavam a “esperar e receber”. Esperavam que lhes disséssemos o que aprender, como aprender, quando aprender e como demonstrar o que aprenderam. Para alguns alunos, o método funcionava, mas, para outros, somente deixava desmotivados e perdidos. (BERGMANN; SAMS, 2016, p. 56).

Não obstante, metodologias de ensino têm surgido para tornar o ambiente escolar mais dinâmico/ativo, assim como tecnologias digitais têm se aliado ao quadro branco, para modificar as formas de apresentar conhecimentos e estabelecer uma aproximação com os alunos. Nessa perspectiva, buscam-se possibilidades de um aprender centrado no aluno, uma aprendizagem baseada em habilidades e competências, um professor orientador do conhecimento e salas de aula diversificadas, nas quais o compartilhamento de informações, desafios e argumentações configure uma prática diária. Nesse sentido, Moran (2015b, p. 27) afirma: “a educação sempre foi misturada, híbrida, sempre combinou vários espaços, tempo, atividades, metodologias, públicos. Esse processo, agora, com a mobilidade e a conectividade, é muito mais perceptível, amplo e profundo.”

Conforme o dicionário Michaelis⁶, a palavra “híbrido” corresponde a um adjetivo masculino, proveniente do latim *hybrida*, que significa mestiço, raças misturadas. Na genética, significa cruzamento entre espécies distintas, e na gramática, vocábulos que são formados por unidades pertencentes a outra língua. Já a palavra “ensino” corresponde a um substantivo masculino, que significa ação ou efeito de ensinar, isto é, uma forma sistemática de transmitir conhecimento.

Martins (2016), em sua tese intitulada “Implicações da organização da atividade didática com uso de tecnologias digitais na formação de conceitos em uma proposta de Ensino Híbrido”, relata o Ensino Híbrido ou *Blended Learning*.

⁶ Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br>>. Acesso em: 21 fev. 201.

Apresenta diferentes significados, também, ao analisarmos o uso que o autor, a instituição, ou o curso pretendem enfatizar. Pode-se afirmar que, de forma geral, nessa modalidade de ensino, há a convergência de dois modelos de aprendizagem: o modelo tradicional, no sentido de envolver a aprendizagem em sala de aula, como vem sendo realizado há tempos, e o modelo on-line, que utiliza as tecnologias digitais para promover o ensino. No modelo híbrido, educadores e estudantes ensinam e aprendem em tempos e locais variados. (MARTINS, 2016, p. 68).

Para a autora, a concepção de Ensino Híbrido na Educação Básica

mais se aproxima do que tem sido encontrado em pesquisas atuais sobre o tema, é aquela que promove uma integração entre o ensino presencial e propostas de ensino on-line, que ocorrem na sala de aula ou fora dela, porém, preferencialmente na escola, sem modificar a carga horária presencial. O papel desempenhado pelo professor e pelos estudantes sofre alterações em relação à proposta de ensino tradicional e as configurações do espaço e da estratégia de condução das aulas favorecem momentos de interação, colaboração e envolvimento com as tecnologias digitais. (MARTINS, 2016, p. 73).

Segundo Horn e Stark (2015), organizar salas de aulas com equipamentos computacionais a todos os educandos e vinculá-los às aulas é diferente da definição do Ensino Híbrido. Para os autores, Ensino Híbrido é a combinação entre ambientes (domiciliar/escolar), nos quais o educando participa, de forma ativa, das práticas organizadas e supervisionadas pelo educador, utilizando, em parte, o ensino on-line, o que lhe possibilita uma aprendizagem integradora. Valente (2015, p. 14-15), assim, reflete sobre o Ensino Híbrido:

[...] a responsabilidade da aprendizagem agora é do estudante, que assume uma postura mais participativa, resolvendo problemas, desenvolvendo projetos e, com isso, criando oportunidades para a construção de seu conhecimento. O professor tem a função de mediador, consultor do aprendiz. E a sala de aula passa a ser o local onde o aprendiz tem a presença do professor e dos colegas auxiliando-o na resolução das tarefas e na significação da informação, de modo que ele possa desenvolver as competências necessárias para viver na sociedade do conhecimento.

As tecnologias disponibilizadas em sala de aula, tais como iPods, smartphones, internet banda larga, processadores e chips gráficos, mídias de armazenamento, entre outras, são pouco utilizadas pelos educadores pelo fato de não saberem utilizar, consequência da má formação inicial ou por não possuírem conhecimento para uso de qualidade na atualidade. Essa realidade é preocupante, pois, consoante Kalinke (2004, p. 53), “dominar novas tecnologias significa estar integrado com as transformações.” Introduzir tecnologias digitais nos ambientes escolares abre condições para se pensar a respeito dos indivíduos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem: educadores, educandos, gestores, entre outros. Sob essa ótica, Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015) esclarecem que o uso das tecnologias digitais no âmbito educacional

oferece diversas possibilidades ao desenvolvimento de atividades educacionais relevantes, como também realça uma mudança de mentalidade por parte dos educadores.

Inserir as tecnologias digitais de forma integrada ao currículo requer uma reflexão sobre alguns componentes fundamentais desse processo: o papel do professor e dos estudantes em uma proposta de condução da atividade didática que se distancia do modelo considerado tradicional; o papel formativo da avaliação e a contribuição das tecnologias digitais na personalização do ensino; a organização do espaço, que requer uma nova configuração para o uso colaborativo e integrado das tecnologias digitais; o papel da gestão escolar e a influência da cultura. (MARTINS, 2016, p. 54).

Com base nas ideias da autora, pode-se refletir sobre o papel do educador. Isso porque este não é alterado radicalmente, assim como suas aulas não são totalmente modificadas, e sim, adaptadas conforme o planejamento organizado com o apoio do grupo pedagógico. O repasse de certos objetos de conhecimento é necessário e precisa ser reorganizado de forma que não se perca o objetivo essencial à aprendizagem do educando, conforme assevera Martins (2016, p. 55): “[...] o que se defende nessa mudança de postura é a reflexão de que o equilíbrio de abordagens didáticas deve ser considerado e, dessa forma, a inserção das tecnologias digitais nesse processo deve ser avaliada e inserida de acordo com os objetivos que se pretende atingir.”

Do ponto de vista dos educandos, é importante perceber que, possuindo a mesma idade, não apresentam as mesmas necessidades. Logo, suas relações são distintas perante educadores e colegas, e a forma como aprendem são diferentes para cada um. No que tange a essa questão, Christensen, Horn e Johnson (2012, p. xxiii) afirmam que “[...] cada aluno aprende de maneira diferente.” Moran (2018, p. 6), corrobora: “cada estudante, em cada fase da vida, avança na autonomia (personalização) na aprendizagem grupal, colaborativa, compartilhada [...] de pessoas mais experientes em diversas áreas do conhecimento.” Já para Martins (2016, p. 61):

O papel do estudante é assumido por meio de uma mudança do encaminhamento metodológico proposto pelo professor [...] os estudantes têm habilidades para o uso das tecnologias digitais, mas nem sempre sabem selecionar, interpretar, organizar e comunicar de forma eficiente os conteúdos que encontram. A mudança de papel do professor nesse processo tem como objetivo a busca por estratégias que, incorporadas às aulas consideradas tradicionais, potencializem o papel do estudante em uma postura de construção de conhecimento com o uso integrado das tecnologias digitais nesse processo.

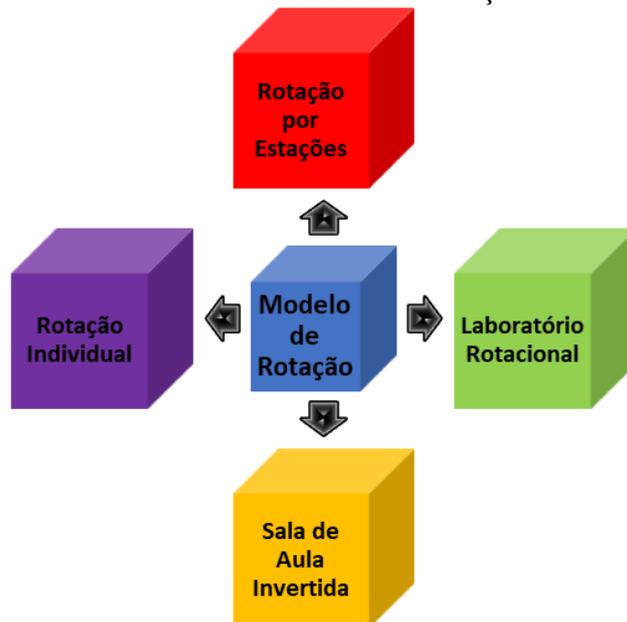
De acordo com Christensen, Horn e Staker (2013), encontrar estratégias e métodos que deem condições para uma participação ativa dos educandos, que levem a uma organização de um aprendizado interativo, sem abandonar o que se conhece até o momento e aproveitar o melhor dos dois ensinamentos tradicional/on-line é uma opção sustentada. Para tanto, os autores

propõem submodelos do Modelo Rotação, com características híbridas (Rotação por Estações, Laboratório Rotacional e Sala de Aula Invertida). Tais submodelos buscam incorporar a sala de aula tradicional com o ensino on-line, no intento de criar algo que leve a um melhor rendimento individual e coletivo dos alunos inseridos no processo de ensino e aprendizagem.

Em relação ao submodelo denominado Rotação Individual, apresentado por Christensen, Horn e Staker (2013) como um modelo com características disruptivas, o objetivo proposto é fazer com que os educandos organizem seus estudos de acordo com as suas necessidades de aprender, fazendo uso das orientações do educador/tutor em ambientes que necessariamente não precisam ser a sala de aula tradicional.

As propostas de Ensino Híbrido no Modelo de Rotação, em que os educandos trocam de ambientes conforme as estratégias pedagógicas (atividades e trabalhos individuais/pares, desafios individuais/grupos, plataformas digitais, entre outros) organizadas, configuram o esquema apresentado na Figura 5.

Figura 5 – Submodelos do Modelo de Rotação



Fonte: adaptada de CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013.

O submodelo Rotação por Estações, segundo Horn e Staker (2015), baseia-se no planejamento do educador para uma determinada aula ou sequência de aulas que considerar pertinente, envolvendo o ensino tradicional e o ensino on-line. Individualmente ou grupos, os educandos intercalem atividades organizadas pelo educador e uma das atividades contempla propostas on-line. Essas atividades podem ser: ler um texto, assistir a um documentário, resolver atividades por níveis de aprendizagem, montar um tutorial, entre outras.

Valorizar, portanto, momentos individuais e colaborativos são essenciais, para que o processo seja realizado e contemple as necessidades e interesses de todos. Além disso, o educador pode melhor acompanhar os educandos que precisam de mais atenção, sendo, assim, um mediador/facilitador que sistematiza os conteúdos a serem aprendidos.

O submodelo Laboratório Rotacional apresenta característica semelhantes ao Rotação por Estações, porém os educandos são organizados em outros ambientes disponibilizados pela escola, como sala informatizada ou ambientes interativos com acesso à internet, nos quais os alunos podem utilizar as tecnologias digitais.

Liberar tempo dos professores e espaços da sala de aula, usando um laboratório de informática e uma estrutura de pessoal diferente para o componente on-line. As escolas têm usado laboratórios de informática por décadas; a diferença fundamental hoje é que os professores estão começando a integrar o tempo no computador com o tempo de sala de aula para criar um curso contínuo. (HORN; STAKER, 2015, p. 41).

Para Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015, p. 55-56), o respectivo submodelo

não rompe com as propostas que ocorrem de forma presencial em classe, mas usa o ensino on-line como uma inovação sustentada para ajudar a metodologia tradicional a atender melhor às necessidades de seus alunos [...] trabalharão nos computadores, de forma individual e autônoma, para cumprir os objetivos fixados pelo professor, que estará, com outra parte da turma, realizando sua aula de maneira que achar mais adequada.

A Sala de Aula Invertida é um submodelo, cujo propósito é o de trocar a função normal da sala de aula que se conhece hoje, como afirmam Horn e Staker (2015, p. 43): “os estudantes têm lições ou palestras on-line de forma independente, seja em casa, seja durante um período de realização das tarefas.

O tempo na sala de aula, anteriormente reservado para instrução do professor, é, em vez disso, gasto [...] lição de casa.” Valente (2018, p. 29) complementa: “na sala de aula invertida, o aluno estuda previamente, e a aula torna-se o lugar de aprendizagem ativa, onde há perguntas, discussões e atividades práticas. O professor trabalha as dificuldades dos alunos.”

Bergmann e Sam (2016) comparam o modelo tradicional, no qual geralmente os alunos comparecem à aula com dúvidas sobre a tarefa proposta pelo professor, com o modelo da Sala de Aula Invertida, no qual, de forma reestruturada, os alunos lançam perguntas sobre o conteúdo estudado em casa por meio de vídeo, de artigo ou até mesmo de pesquisa e justificam o porquê de se inverter a sala de aula. As razões que se destacam para tal inversão são as seguintes: ajuda estudantes que enfrentam dificuldades na aprendizagem e que possuem diferentes habilidades a serem superadas; reforça a comunicação entre educador-educando; possibilita ao educador

conhecer melhor seus educandos; aumenta a comunicação entre educando-educando; muda a organização da sala de aula. Ao se referir a este submodelo, Bergmann (2018, p. 11) ressalta:

Os alunos interagem com o material introdutório em casa antes de ir para a sala de aula [...] esse material substitui a instrução direta, que, muitas vezes, é chamada de aula expositiva, em sala de aula. O tempo em sala de aula é, então, realocado para tarefas como projetos, inquirições, debates ou, simplesmente, trabalhos em tarefas que, no velho paradigma, teriam sido enviadas para casa [...] quando docentes e discentes se encontram na sala de aula, o conteúdo básico já foi apresentado, e o tempo da aula, que passa a ter um novo propósito, é usado para envolver os alunos em processos cognitivos mais complexos.

Bergmann (2018), Christensen, Horn e Staker (2012, p. 35) esclarecem:

[...] caem dentro da zona híbrida estão em uma trajetória sustentada em relação à sala de aula tradicional. Eles são usados para aperfeiçoar e oferecer melhorias sustentadas às salas de aula “industriais”, mas não para causar disrupção nelas. Para muitos líderes educacionais, a chegada dessas inovações é uma boa notícia. As escolas que lutam contra notas estagnadas, ou declinantes, e orçamentos apertados podem encontrar alívio na utilização das eficiências que modelos como a Rotação por Estações, Laboratório Rotacional e a Sala de Aula Invertida trazem ao sistema. A inovação sustentada é uma parte crucial para o sucesso de qualquer organização bem-sucedida.

O quarto submodelo de Rotação apresentado por Horn e Staker (2015) é Rotação Individual. Neste, o educador precisa organizar, junto com seus educandos, conforme o nível de aprendizagem, um cronograma de atividades individuais. Este modelo é diferente dos demais, porque os educandos não precisam passar por todos os ambientes ou modalidades, uma vez que seus roteiros são individuais e de acordo com as necessidades constatadas.

[...] é um programa de ensino híbrido no qual, dentro de um dado curso ou matéria, os alunos seguem um roteiro fixo e individualmente customizado pelas diferentes modalidades de ensino, entre as quais pelo menos uma é o ensino on-line [...] alguns estudantes podem aprender de modo completamente online, se este método funciona melhor para eles. (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013, p. 34).

Para Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015, p. 56-57), no submodelo Rotação Individual,

[...] cada aluno tem uma lista das propostas que deve contemplar em sua rotina para cumprir os temas a serem estudados. Aspectos com avaliar para personalizar devem estar muito presentes nessa proposta, uma vez que a elaboração de um plano de rotação individual só faz sentido se tiver como foco o caminho a ser percorrido pelo estudante de acordo com suas dificuldades ou facilidades.

Consoante Moran (2013), o modelo disciplinar das escolas está mudando e se aproximando de modelos centrados em aprendizagem ativa que configuram estratégias/projetos

relevantes ao proporcionarem a interação coletiva e respeitarem tempos individuais e coletivos. Isso gera uma transformação nos currículos e no planejamento, exigindo uma maior participação dos educadores nas atividades didáticas, nas avaliações e nos espaços escolares. A mudança para o aprendizado centrado no educando, em ambientes educacionais, possibilita um aprender diferenciado, partilhado e grupal através de metodologias propostas pelo educador e implica um (re)pensar sobre as finalidades do processo avaliativo. Conforme Hoffmann (2003, p. 79), “o processo avaliativo acompanha o caráter dinâmico e espiralado da construção do conhecimento, assumindo diferentes dimensões e significados a cada etapa dessa construção.”

Do ponto de vista de uma avaliação reguladora, “destina-se a acompanhar, entender, favorecer a contínua progressão do aluno em termos de etapas: mobilização, experiência educativa e expressão do conhecimento” (HOFFMANN, 2003, p. 81). Nessa perspectiva, Zabala (1998, p. 200) define a avaliação reguladora como “o conhecimento de como cada aluno aprende ao longo do processo de ensino/aprendizagem, para se adaptar às novas necessidades que se colocam.”

Importante destacar que o processo avaliativo proposto para o Ensino Híbrido é um ajuste de práticas tradicionais e inovadoras. Sob tal premissa, Rodrigues (2015) esclarece que a avaliação deve analisar as etapas de aprendizagem que apresentam como princípio a personalização do ensino. Sendo assim, as práticas realizadas nessas etapas condicionam o aprender no sentido de respeitar o ritmo individual do educando, e as possibilidades para que isso aconteça estão relacionadas a como o educador organiza suas aulas e que objetivos deseja alcançar. O mesmo autor justifica que “para o ensino híbrido, a transformação no papel da avaliação deve ocorrer aliada a uma mudança de foco, o qual deve recair sobre o aluno [...] a avaliação deve verificar o processo de aprendizagem do aluno” (RODRIGUES, 2015, p. 128).

2.4 AMBIENTES ATIVOS/INOVADORES

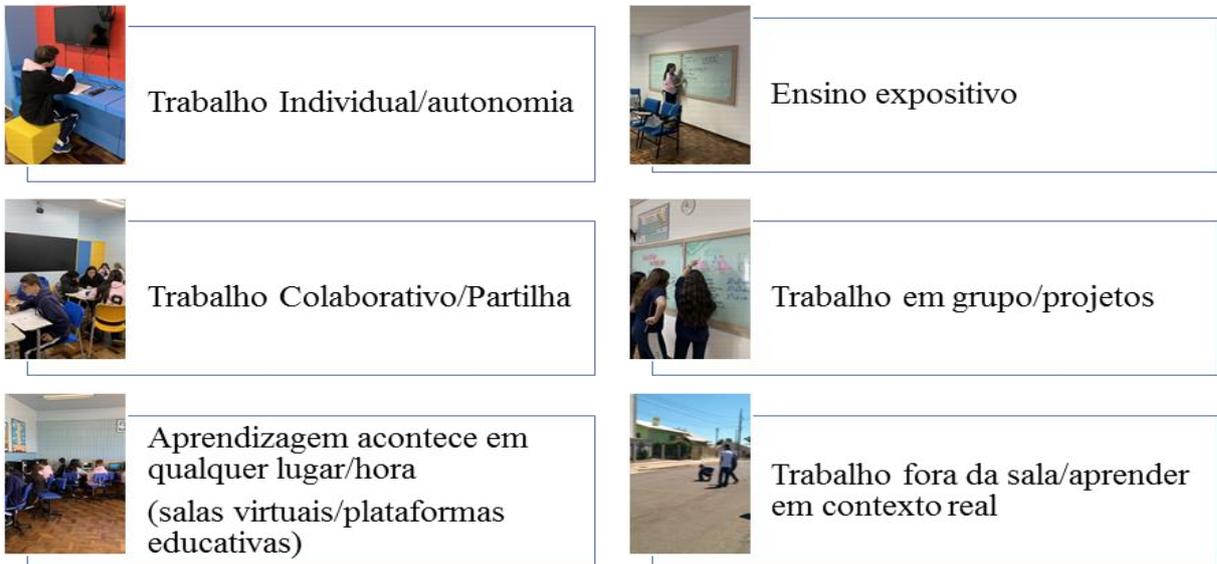
Em suas práticas em sala de aula, costumeiramente, o educador vivencia situações em que o aluno não é autorizado a utilizar o celular para pesquisar um tema, verificar o gabarito de uma lista de exercícios, buscar informações sobre uma determinada palavra (dicionário on-line) e até mesmo resolver desafios através de uma plataforma encontrada na internet. Referentemente a essa questão, Bento (2018, p. 25) afirma: “Aprender no século XXI exige, pois, uma complexa combinação de equipamentos, recursos e metodologias que tem em comum alguns aspectos, tais como simplicidade, possibilidade de interação e colaboração, eficiência, eficácia, flexibilidade e mobilidade.” Em sua maioria, os ambientes escolares não são

desenvolvidos para atender a esse tipo de educando, pois prevalece a aula expositiva e com pouca oportunidade para o aluno expor suas angústias sobre a sua aprendizagem.

O espaço, na maioria das instituições de ensino, foi construído para atender a um tipo de ferramenta didática: a aula expositiva. Todos os alunos sentados em suas carteiras individuais, enfileirados, com o foco na figura do professor, que prefere um discurso na frente da sala. A lousa, aparato moderno (século XVIII), dá sustentação à explanação do mestre. Esse espaço estimula a obediência, a concentração em quem fala na frente e a representação e cópia do que é palestrado. (SANTOS, 2015, p. 106).

De acordo com o referido autor, é imprescindível encontrar alternativas para que o educador e educando tenham uma ligação educacional de troca de informações e conhecimentos, isto é, que o educador saia de cena e dê lugar ao educando. Para que isso aconteça, as aulas expositivas precisam ser adaptadas nos espaços tradicionais e conduzidas a ambientes inovadores, pois, segundo Santos (2015), o educando é o centro da aprendizagem. No intuito de esclarecer o que se entende por espaços de aprendizagem, a Figura 6 sintetiza as diferentes atividades, em diferentes espaços de aprendizagem, propostas por Bento (2018).

Figura 6 – Diferentes atividades em diferentes espaços de aprendizagem



Fonte: adaptada de BENTO, 2018.

Pensar em espaços de aprendizagem requer do educador análise de possibilidades, tais como: levantamento prévio do nível de aprendizagem dos educandos; necessidade de criar ambientes favoráveis às interações entre os educandos e educadores; reaproveitamento dos espaços (laboratório, pátio, ginásio, biblioteca, entre outros). Em relação a esses espaços, Bento (2018, p. 29) complementa:

Os espaços de aprendizagem devem harmonizar o acesso visual e físico a cada aluno, dando-lhes acesso à melhor localização e permitir que todos acedam ao professor em igualdade de circunstâncias. Os espaços físicos devem também possibilitar a alteração e reorganização rápida da sala de aula, considerando a mobilidade e portabilidade dos equipamentos, facilitando a colaboração e flexibilidade na realização das atividades.

Revolucionar a organização dos ambientes da sala de aula, tornando-os flexíveis o bastante para permitir um melhor aproveitamento dos educandos nos momentos de trabalhos cooperativos e nas atividades individuais, facilita o ensino e o aprender do educando em relação às competências e habilidades propostas.

Em relação a essa organização, Moran (2015b, p. 19-20) destaca: “o ambiente físico das salas de aula e da escola como um todo também precisa ser redesenhado dentro desta nova concepção mais ativa, mais centrada no aluno. As salas de aula podem ser mais multifuncionais, que combinem facilmente atividades de grupo.”

2.5 EDUCADOR MEDIADOR/EDUCANDO CENTRO DA APRENDIZAGEM

Quando entro em uma sala de aula devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho-a de ensinar e não a de transferir conhecimento. (FREIRE, 2018, p. 47).

Otimizar a postura citada por Freire não é nada fácil para um educador tradicional, que traz consigo a ideia de que o seu papel é o de planejar, transmitir e, após, o educando devolver o que aprendeu em forma de avaliação. Para Daros (2018), nos ambientes em que os educadores assumem o papel de centralidade, acabam impossibilitando que o educando participe ativamente do processo e ainda que sinta o desconforto em arriscar e participar por medo de se expor perante o educador.

Em conformidade com Lima e Moura (2015, p. 90), “o professor transmitia conhecimento, avaliava de forma subjetiva e pouco intencional e raramente usava essas informações para modificar a forma de ensinar seus alunos.” Segundo esses autores, a forma como são conduzidas as aulas hoje, mediante a evolução das tecnologias digitais, tem provocado restrita alteração nas práticas pedagógicas. Os educadores vêm abandonando os quadros-negros e preferindo o uso de projetor, direcionando-o como forma de apresentação de um conteúdo. Nesse sentido, as atividades/avaliações são organizadas conforme um

cronograma proposto no início do período letivo e refletem toda a capacidade do educando em utilizar os conhecimentos adquiridos durante o processo de ensino e aprendizagem.

O direcionamento das novas tecnologias digitais, as transformações na forma de ensinar e os modelos de formação e interações educativas começam a fazer parte da rotina escolar e, conseqüentemente, os ambientes de aprendizagem acabam mudando. De acordo com Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015, p. 51), “as modificações possibilitadas pelas tecnologias digitais requerem novas metodologias de ensino, as quais necessitam de novos suportes pedagógicos, transformando o papel do professor e dos estudantes e ressignificando o conceito de ensino e aprendizagem.” Nessa mesma linha de pensamento, Zabala (1998) enfatiza que um conjunto de interações entre educadores e educandos possibilita um processo de construção compartilhada, levando em consideração as contribuições e os conhecimentos dos educandos tanto no início quanto durante as atividades. Desse modo, intensifica-se a autonomia e o pensamento mental por meio de um ambiente que promove a confiança e a autoestima, incentivando também o processo de autoavaliação das habilidades e competências, conduzindo, se necessário, ajustes pertinentes ao processo de aprendizagem.

Proporcionar, portanto, uma participação ativa dos educandos contribui para que mudanças pontuais na prática e no desenvolvimento de estratégias que levem a um aprendizado comunicativo, motivador e inovador ocorram efetivamente. Conforme define a PCSC (2014), planejar estratégias que levem os educandos da Educação Básica à apropriação, à compreensão e à produção de conhecimentos novos exige que os educadores pensem em uma aprendizagem que se desenvolva por intermédio de ações negociadas no ambiente escolar, com orientação dos mesmos devido à visão apurada que têm para diagnosticar as principais dificuldades do ato de aprender.

Lima e Moura (2015) argumentam que utilizar metodologias novas como o Ensino Híbrido, que desenvolve uma prática pedagógica inovadora ao intensificar o aprender do educando por intermédio das tecnologias digitais, não diminui o mérito do educador. Sob essa consideração, os autores afirmam que os educadores precisam pesquisar/testar recursos digitais úteis à aprendizagem, bem como adaptar estratégias, uma vez que os educandos aprendem de forma diferente em ambientes diferentes. Dessa forma, os professores podem ajudar o educando a superar dificuldades apresentadas durante o processo, estimulando, assim, a autonomia deste e exercendo menos o seu papel de palestrante.

Quando um educando não domina um conhecimento, cabe ao educador indicar uma atividade/leitura extra como reforço, uma monitoria em horário extraclasse com um tutor ou até mesmo organizar aulas extras em contraturno. Todavia, há educandos proficientes (eficientes

no que fazem) que apenas necessitam de uma ajuda do educador para encontrarem ferramentas que promovam sua evolução diante dos conteúdos básicos apresentados no currículo tradicional. Nessa perspectiva, Thadei (2018, p. 100-101) enfatiza:

[...] é função do professor mediador orientar o aluno em suas escolhas, ajudando-o a aproximar-se de seus objetivos e interesses, a reconhecer suas capacidades existentes e as que deverão ser desenvolvidas, a identificar os recursos materiais e humanos necessários à concretização dos seus objetivos e a alinhar seus interesses e objetivos a outros semelhantes no grupo, suscitando o trabalho colaborativo. Também é função do professor mediador ajudar o aluno a gerir o tempo e o espaço de trabalho, conforme seus objetivos e condições para atingi-los.

O objetivo, portanto, é personalizar o processo que, segundo Schneider (2015, p. 69), “significa que as atividades a serem desenvolvidas devem considerar o que o aluno está aprendendo, suas necessidades, dificuldades e evolução ou seja, significa centrar o ensino no aprendiz.”

Lima e Moura (2015, p. 98) corroboram, ao enfatizar que não se trata de “traçar um plano de aprendizado para cada aluno, mas utilizar todas as ferramentas disponíveis para garantir que os estudantes tenham aprendido. Se um aluno aprende com um vídeo, outro pode aprender mais com uma leitura.” Segundo os autores, se o educador organizar suas aulas de forma que todos trabalhem igualmente, mediante o mesmo acesso no desenvolvimento da aprendizagem, excluem-se as possibilidades de cada educando avançar individualmente.

Por meio de suas interações e práticas desenvolvidas em sala de aula, o educador tem um papel importante nesse processo de personalização, de forma a oportunizar ao educando uma participação efetiva na construção do conhecimento. Para Schneider (2015, p. 71), é fundamental, portanto, “aceitar e reconhecer que, em sala de aula, temos alunos com facilidade em determinados conteúdos e dificuldades em outros; assim, cada um tem seu ritmo, por isso a importância de personalizar.” Esse novo papel dos educadores gera a eles uma certa insegurança, pois, consoante Schneider (2015, p. 73),

Durante muitos anos, foi cobrado do professor- e ainda é- o domínio total do conhecimento de sua área. Assim, ainda causa surpresa o docente admitir para seus alunos e colegas que não sabe determinado assunto. Pode ser que, em algum momento do passado, tenha sido possível ao professor dominar o conhecimento na sua área- o que é difícil de acreditar; relacionamos isso mais a uma estrutura de ensino que não permitia ir além. Entretanto, com a rapidez das informações e do próprio conhecimento, torna-se mais visível o fato de que não dominamos tudo. Nesse sentido, o que queremos compartilhar é que o aluno, tendo a possibilidade de construir seu próprio conhecimento, por meio da sua autonomia, tira pelo menos em parte, a total responsabilidade do professor pelo fracasso escolar.

Complementarmente, Christensen, Horn e Johnson (2012, p. 17) esclarecem:

O aprendizado centrado no aluno abre a porta para que eles aprendam de acordo com modalidades, que se adaptem aos tipos de inteligência nos lugares e nos ritmos preferidos por eles, pela combinação de conteúdos em sequências customizadas [...] os professores podem servir como orientadores profissionais de aprendizado e arquitetos de conteúdos para ajudar no progresso individual dos alunos-e podem ser guias atuantes, em vez de um sábio no cenário.

Por conseguinte, a motivação do educando é fator primordial para a melhoria do aprendizado, haja vista que “se as crianças estiverem motivadas para aprender e se nós permitimos que cada uma aprenda de maneira eficaz, teremos um sistema educacional com o registro de um ótimo resultado” (CHRISTENSEN; HORN; JOHNSON, 2012, p. 137). Na mesma linha de pensamento, Moran (2015a) enfatiza que, motivados, os educandos refletem uma aprendizagem mais significativa e identificam o sentido das atividades e dos projetos em que estão inseridos.

Pires (2015) apresenta uma experiência, por meio da qual analisa o comportamento dos educandos de uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental em uma escola no Rio de Janeiro, ao aplicar o Ensino Híbrido, de modo especial, o submodelo Rotação por Estações. Em seu relato, “a busca pela autonomia do aluno, a personalização do ensino, o domínio do conhecimento por parte dos alunos e as relações interpessoais em sala de aula” (PIRES, 2015, p. 83) são elementos fundamentais no processo de ensino e aprendizagem dos educandos. Argumenta ainda que a “existência de alunos que não conseguiam acompanhar a turma ou que não aprendiam era um fato aceito por todos os envolvidos” (p. 81). No entanto, é relevante considerar que essas metodologias configuram uma educação tradicional centrada na transmissão de conteúdos e controlada pelos educadores.

Um dos desafios enfrentados por Pires (2015, p. 83) corresponde à personalização das aulas, uma vez que “a visão de propor aulas diferentes para cada aluno é um equívoco quando se pensa em personalizar as aulas.” Desse modo, percebe-se que, nos ambientes escolares, há alunos que apresentam dificuldades de aprendizagem distintas e, ao fazer uso de metodologias híbridas, o professor pode promover uma orientação dinâmica ao desenvolvimento das competências e habilidades para todos e não somente para aqueles que apresentam facilidade em um determinado conhecimento. Para o autor, a autonomia dos educandos durante as aulas, proposta pelo Ensino Híbrido, tem seu valor especial, porque os alunos raramente solicitam a presença do professor durante as atividades, demonstrando que este passa a ser um colaborador dos objetivos traçados pelos educandos. Ao fazer uso de uma tecnologia, Pires relata que esta

ferramenta é de grande valia não somente para as atividades propostas em aula, mas também para o processo avaliativo.

Ao concluir seu relato, Pires (2015) ressalta que, no primeiro momento, o Ensino Híbrido apresentou-se como algo muito distante da realidade da escola onde lecionava (comunidade carente), entretanto, ao iniciar experimentações com diversas metodologias híbridas, percebeu que é possível adaptar essas metodologias ao ambiente escolar no qual os alunos estão inseridos. Assim afirmou: “Gosto da ideia de que o ensino híbrido é o melhor dos dois mundos. O mundo da educação tecnológica e o mundo da educação tradicional. E que, por ser uma metodologia aberta, eu posso adaptá-la a minha realidade” (PIRES, 2015, p. 87).

Após esse breve resgate dos principais documentos que servem de eixo norteador para o Ensino da Matemática, com ênfase à posição de autores renomados da área sobre metodologias ativas e Ensino Híbrido, apresenta-se, na sequência deste estudo, a metodologia da pesquisa.

3 METODOLOGIA

Mobilizar conhecimentos atrelados ao desenvolvimento intelectual e socioemocional dos educandos e encaminhar metodologias inovadoras possíveis de serem aplicadas em ambientes ativos, tendo em vista a motivação e a potencialização da aprendizagem no Ensino de Matemática, configuram o cenário em que está inserida esta dissertação de mestrado. Sob tais pressupostos, põe-se em evidência, neste capítulo, a descrição da metodologia utilizada para o tipo de pesquisa desenvolvida, bem como a seleção da amostra, a coleta de dados, as sequências didáticas e os procedimentos de análise de dados.

3.1 REFERÊNCIAS DA PESQUISA, SELEÇÃO DA AMOSTRA E COLETA DE DADOS

De acordo com a natureza dos dados, a presente pesquisa é qualitativa, pois, segundo Creswell (2010), caracteriza-se por procedimentos a serem desenvolvidos, tais como: estratégias da pesquisa; papel do pesquisador; etapas seguidas na coleta, na análise dos dados, nas técnicas de validação, na clareza dos resultados e na estrutura narrativa. Para Freitas e Prodanov (2013, p. 70), a abordagem qualitativa

difere da abordagem quantitativa pelo fato de não utilizar dados estatísticos como o centro do processo de análise de um problema, não tendo, portanto, a prioridade de numerar ou medir unidades. Os dados coletados nessas pesquisas são descritivos, retratando o maior número possível de elementos existentes na realidade estudada. Preocupa-se muito mais com o processo do que com o produto. Na análise dos dados coletados, não há preocupação em comprovar hipóteses previamente estabelecidas, porém estas não eliminam a existência de um quadro teórico que direcione a coleta, a análise e a interpretação dos dados.

A pesquisa se caracteriza também como uma pesquisa-ação que, em conformidade com Freitas e Prodanov (2013, p. 65), “acontece quando há interesse coletivo na resolução de um problema ou suprimento de uma necessidade.” Referentemente à pesquisa-ação, Engel (2000, p. 182) esclarece: “é uma maneira de fazer pesquisa em situações em que também se é uma pessoa da prática e se deseja melhorar a compreensão desta [...] possibilita avaliar empiricamente o resultado de crenças e práticas em sala de aula.” Neste tipo de pesquisa, ocorre comumente um vaivém entre as fases adaptadas em função da dinâmica e das circunstâncias durante a aplicação da mesma e em relação aos envolvidos: pesquisadores e situação pesquisada. Para Engel (2000, p. 183), a pesquisa-ação “parte das preocupações e interesses das pessoas envolvidas na prática, envolvendo-as em seu próprio desenvolvimento profissional.”

Quanto ao contexto, destaca-se o local de desenvolvimento da pesquisa: escola da rede privada que atende desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, localizada no município de Curitiba-SC. Conviniente salientar que a autora-pesquisadora é educadora de Matemática do sétimo ano do Ensino Fundamental ao terceiro ano do Ensino Médio na respectiva escola, o que vai ao encontro da posição de Lüdke e André (1986, p. 11): “tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento.”

Desde seu início, o propósito da pesquisa foi a busca por inovações em práticas educativas que favorecem a construção do conhecimento numa perspectiva metodológica que visa à resolução de problemas, à interatividade dos educandos que atuam de maneira reflexiva e colaborativa e à personalização do ensino, sem deixar de considerar algumas mudanças do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, propostas pela BNCC, aprovada nos anos de 2017 e 2018.

Assim sendo, o universo estatístico de investigação foi definido de acordo com o critério de representatividade dos grupos investigados na pesquisa-ação visto ser mais qualitativo do que quantitativo⁷, pois, de acordo com Thiollent (1986, p. 75),

A pesquisa-ação promove a participação dos usuários do sistema escolar na busca de soluções aos seus problemas. Este processo supõe que os pesquisadores adotem uma linguagem apropriada. Os objetivos teóricos da pesquisa são constantemente reafirmados e afinados no contato com as situações abertas ao diálogo com os interessados, na sua linguagem popular.

Os dados foram coletados in loco e registrados em um diário de bordo que, segundo Boszoko e Güllich (2016, p. 56), “caracteriza-se como um instrumento a partir do qual o sujeito narra suas ações e experiências diárias, o que lhe possibilita um (re)pensar da ação, um olhar mais atento ao que foi e ao que pode ser melhorado.” As reflexões sobre fatos, acontecimentos e principais opiniões, bem como comentários e ideias constam nesse diário e foram devidamente utilizados na análise dos dados, conforme sugerem Lüdke e André (2000, p. 12): “O pesquisador deve, assim, atentar para o maior número possível de elementos presentes na situação estudada, pois um aspecto supostamente trivial pode ser essencial para a melhor compreensão do problema que está sendo estudada.”

Ademais foram recolhidos materiais diversos, tais como: atividades realizadas pelos pesquisados (produções escritas - procedimentos utilizados nas resoluções de atividades); produções realizadas em software (GeoGebra) e em plataformas (Google *Classroom* e *Khan*

⁷ Para Freitas e Prodanov (2013, p. 128), “requer o uso de recursos e técnicas de estatísticas procurando traduzir em números os conhecimentos gerados pelo pesquisador.”

Academy); mapas mentais (produzidos no computador e enviados por e-mail ou WhatsApp); material emborrachado EVA (desenhos - triângulos retângulos); avaliações escritas; fotos (imagens de momentos que conduziram a parte prática dos educandos frente às propostas planejadas pelo educador); relatórios com depoimentos dos pesquisados (ao final do bimestre, os educandos descreveram suas considerações e posicionamentos em relação às mudanças ocorridas nas aulas de Matemática). Relevante considerar que todo material coletado em uma pesquisa tem sua relevância, pois, de acordo com Lüdke e André (2000, p. 12), “os materiais obtidos nessas pesquisas são ricos em descrição de pessoas, situações, acontecimentos; incluem transcrições de depoimentos e fotografias.”

Destarte, a pesquisa teve como foco principal a aplicação de metodologias que levam o aluno a desenvolver a sua autonomia diante de competências e habilidades a serem desenvolvidas no ensino da Matemática. Nessa perspectiva, durante o desenvolvimento da pesquisa, implantou-se, na escola, um novo modelo de sala de aula, isto é, um ambiente inovador que proporciona planejamentos mais ativos, indo ao encontro do perfil de cada aluno em suas formas de aprender.

Importante destacar que, com a utilização da sala-ambiente e de outros espaços adaptados (biblioteca, sala de projeção e de Informática e pátio), as rotinas ligadas às tecnologias, sobretudo de informações e comunicações, favorecem de um conjunto de recursos tecnológicos que tem como objetivo desenvolver as competências, o trabalho em equipe, a resolução de problemas e a apropriação da cultura digital. Nesse contexto,

Uma organização do espaço eficiente é aquela que facilita os momentos de apresentação de conteúdos que precisam ser expostos e, também, possibilita a organização dos estudantes em grupos para construção de conceitos que dependem de discussão e de reflexão para serem elaborados. Essa flexibilidade do espaço é essencial para ações colaborativas de formação de conceitos. (BACICH, 2018, p. 139-140).

A parte prática da pesquisa foi realizada entre os meses de abril, maio e junho de 2019, com duas turmas: uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental, composta por 29 educandos; uma turma do 3º ano do Ensino Médio, composta por 20 educandos. A opção por essas turmas se deu em virtude de corresponderem às séries finais de cada uma das etapas da Educação Básica. Outrossim, o intento foi o de diagnosticar situações decorrentes do Ensino da Matemática, tendo em vista a possibilidade do emprego das abordagens metodológicas em outras séries, visando à melhoria do desempenho dos educandos e o despertar de uma maior interação com os objetos do conhecimento.

Ao utilizar as metodologias de aprendizagens ativas, é fundamental que as propostas para o desenvolvimento da pesquisa sejam expostas a todos os envolvidos. Assim sendo, encaminhou-se uma comunicação aos pais e responsáveis (Apêndice A), com o objetivo de apresentar um enfoque geral das atividades desenvolvidas através de procedimentos metodológicos estudados/aplicados em espaços inovadores, juntamente com um Termo de Consentimento para o uso de imagens nos resultados e análise dos dados.

O desenvolvimento da pesquisa desencadeou um processo de organização dos objetos de conhecimento de Matemática a serem abordados nas sequências didáticas aplicadas. A escolha foi realizada a partir dos objetos definidos no planejamento bimestral (Apêndice B e Apêndice C). Desse modo, as atividades foram executadas na mesma sequência do referido planejamento, a fim de não prejudicar o cumprimento do programa da disciplina de Matemática estabelecido pela escola. Em relação a essa decisão, destaca-se o pensamento de Thiollent (1986, p. 76): “a questão normativa que sempre se manifesta na articulação da pesquisa e da ação é controlada pelos pesquisadores por meio da deliberação coletiva e submetida à aprovação dos grupos de educadores ou de alunos implicados.”

3.2 SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS E PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS

Organizar atividades em sequências pressupõe oportunizar aos educandos o acesso a práticas educativas que envolvem todos os educandos, colocando-os no centro da aprendizagem, sendo o educador o facilitador desse ato de aprender. Nesse sentido, é imprescindível compreender a intervenção pedagógica que as atividades proporcionam nos modelos inovadores em que a aula se caracteriza sem perder de vista os modelos tradicionais que estão estreitamente integrados nessa prática.

Segundo Zabala (1998, p. 18), sequências didáticas ou de atividades “são um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos.” Para o autor, essas atividades desenvolvem competências e habilidades em relação aos objetos de conhecimento relevantes, permitindo, dessa forma, verificar os conhecimentos provenientes dos educandos, comparando-os aos novos conhecimentos. Logo, um olhar do educador ao nível de desenvolvimento de cada educando promove uma atitude favorável, motivadora e autônoma em suas aprendizagens.

A organização das sequências foi realizada conforme as competências e habilidades propostas pela BNCC, apresentadas na unidade temática “Geometria” no Ensino Fundamental

e no Ensino Médio. Segundo o respectivo documento, a organização proposta “envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento” (BRASIL, 2018, p. 271).

Para os anos finais do Ensino Fundamental, a BNCC propõe que “os alunos sejam capazes de reconhecer as condições necessárias e suficientes para obter triângulos congruentes ou semelhantes e que saibam aplicar esses conhecimentos para realizar demonstrações simples” (BRASIL, 2018, p. 272). Já para o Ensino Médio, propõe que os educandos “desenvolvam habilidades para interpretar e representar a localização e o deslocamento de uma figura no plano cartesiano, identificar transformações isométricas e produzir ampliações e reduções de figuras” (BRASIL, 2018, p. 527).

No desenvolvimento da pesquisa, as sequências didáticas seguiram as combinações metodológicas apresentadas no submodelo Rotação, propostas pelo Ensino Híbrido nas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental e 3º ano do Ensino Médio.

Na turma do 9º ano do Ensino Fundamental, eis as sequências didáticas desenvolvidas:

- a) **Sala de Aula Invertida**⁸ (Apêndice D);
- b) **Rotação Individual/Sala de Aula Invertida** (Apêndice H);
- c) **Rotação por Estações** (Apêndice P);
- d) **Sala de Aula Invertida/Laboratório Rotacional** (Apêndice X).

Quanto as sequências didáticas desenvolvidas na turma do 3º ano do Ensino Médio, destacam-se:

- a) **Sala de Aula Invertida** (Apêndice F);
- b) **Rotação Individual/Sala de Aula Invertida** (Apêndice K);
- c) **Rotação por Estações** (Apêndice T);
- d) **Sala de Aula Invertida/Laboratório Rotacional** (Apêndice Z).

O processo de organização sistematizado dos materiais coletados, como também da seleção de informações e resultados obtidos durante a aplicação compõe a análise textual discursiva, que tem como intenção basilar “a compreensão, reconstrução de conhecimentos existentes sobre os temas investigados” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 11).

A metodologia de análise dos dados é organizada de acordo com quatro pontos. Os três primeiros são considerados essenciais ao processo de análise, a saber:

⁸ O recurso do negrito é colocado em evidência pela autora para destacar as sequências didáticas criadas e organizadas, conforme o planejamento bimestral já mencionado.

- 1) desmontagem dos textos: o objetivo é aprofundar os textos, a fim de observar argumentos referentes aos temas estudados e, assim, encaminhá-los para o corpus⁹;
- 2) estabelecimento de relações: a finalidade é construir ligações entre ideias que, juntas, compõem um grupo de categorias a serem analisadas (processo de categorização¹⁰);
- 3) captação do novo emergente: o propósito é a assimilação dos materiais de análise que tem como foco os dois pontos anteriores, desencadeando uma compreensão do todo; após definidas as categorias, o pesquisador inicia a investigação em relação às sequências organizadas e analisadas de maneira a serem integradas na estrutura do texto na sua totalidade (MORAES; GALIAZZI, 2007);
- 4) processo auto-organizado: o intento é o de abrir possibilidades para novas expressões que não foram previstas, mas que proporcionam compreensões concretizadas que levam a um entendimento novo.

Conforme descrito no primeiro ponto em relação ao material coletado e às aulas desenvolvidas, primeiramente, foi necessário trabalhar com o corpus que se apresenta como uma aplicação in loco: 9º ano do Ensino Fundamental, com 38 aulas das 40 aulas previstas, e 3º ano do Ensino Médio, com 40 aulas. No segundo momento, trabalhou-se o critério de saturação¹¹ o qual diz respeito à seleção do material observado e produzido nas aulas.

O segundo ponto referente à quantidade de dados coletados em quase três meses de aplicação em duas turmas distintas configurou-se como fator de risco da pesquisa. Por essa razão, fez-se um recorte¹², a fim de viabilizar a análise textual discursiva. Moraes e Galiazzi (2007, p. 17) justificam que “os textos são entendidos como produções linguísticas, referentes a determinados fenômeno e originadas em um determinado tempo e contexto [...] o termo deve ser entendido num sentido mais amplo, incluindo imagens e outras expressões linguísticas.”

De acordo com o terceiro ponto, o material foi analisado em conformidade com as categorias “a priori” as quais o investigador define durante o processo de aplicação, bem antes da análise, pois decorrem das concepções que embasam a pesquisa e são conquistadas por

⁹ Conforme Moraes e Galiazzi (2007, p. 16), este “representa as informações da pesquisa e para a obtenção de resultados válidos e confiáveis requer uma seleção e delimitação rigorosa.”

¹⁰ De acordo Moraes e Galiazzi (2007, p. 22-23), é “um processo de comparação constante entre as unidades definidas no momento inicial da análise, levando a agrupamentos de elementos semelhantes [...] também implica nomear e definir categorias.”

¹¹ A saturação “é atingida quando a introdução de novas informações na análise já não produz modificações nos resultados” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 17).

¹² “[...] os recortes necessitam ser feitos tendo em perspectiva as categorias de análise” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 52).

métodos dedutivos¹³. As categorias precisam ser apropriadas aos objetivos e às questões a serem respondidas na análise.

Nessa perspectiva, as categorias de análise organizadas apresentam como pressuposto a questão a ser respondida nesta pesquisa, bem como os objetivos gerais e específicos propostos. Assim sendo, o processo de análise ocorreu de acordo com os relatos das sequências didáticas aplicadas pela educadora e pesquisadora, conforme o submodelo de Rotação, concomitante às categorias e à teoria pesquisada e estudada no percurso do projeto de pesquisa e da dissertação. A recuperação permanente da teorização é imprescindível, pois, de acordo com Moraes e Galiazzi (2007, p. 65), “o pesquisador volta às teorias, anteriormente explicitadas, com a finalidade de que estas o ajudem a apontar onde deve realizar seus recortes dentro dos textos.”

Por fim, o quarto ponto correspondente ao processo de análise dos relatos discursivos dos participantes, coletados ao final da aplicação, configuraram determinadas categorias e elementos complementares observados, essenciais para os resultados.

¹³ Método dedutivo equivale “a um movimento do geral para o particular, implica em construir categorias antes mesmo de examinar o corpus” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 23).

4 RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

Melhorar a prática educativa consiste em ser cada vez mais competente em seu ofício. Geralmente se consegue esta melhora profissional mediante o conhecimento e a experiência: o conhecimento das variáveis que intervêm na prática e a experiência para dominá-las. (ZABALA, 1998, p. 13).

Os estudos e as aplicações que conduziram a organização dos resultados e a análise dos dados obtidos, apresentadas neste capítulo, visam responder à questão norteadora desta pesquisa a qual consiste em investigar o desenvolvimento da autonomia dos educandos, fazendo uso da personalização do Ensino da Matemática no sentido de promover a motivação e a potencialização do aprendizado do aluno.

Neste estudo, a análise dos dados é desenvolvida sob o ponto de vista das competências e habilidades para a Educação Básica, combinações metodológicas/modelos de Ensino Híbrido e ambientes inovadores já descritos e com base nas sequências didáticas já referidas.

Para fins desta análise, são consideradas as categorias distintas que emergiram do processo de organização. Processo este sistematizado a partir dos materiais coletados durante a aplicação de sequências didáticas combinadas os com modelos de Ensino Híbrido. Entre as categorias, destacam-se:

- (i) evidências relativas à motivação e/ou à frustração dos alunos;
- (ii) relacionamento e comprometimento dos estudantes na realização das atividades e tarefas perante desafios enfrentados;
- (iii) proatividade dos estudantes ou dependência para os encaminhamentos das atividades;
- (iv) interação com as tecnologias digitais e outros materiais disponibilizados/sugeridos;
- (v) evidências que sugerem a ocorrência da aprendizagem.

Nesta análise, são descritas igualmente as aulas/atividades aplicadas de acordo com as metodologias ativas/híbridas já mencionadas neste trabalho. Convém mencionar que as aulas aconteceram, ao longo de todo o segundo bimestre do ano de 2019, nas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental, em trinta e oito (38) aulas, e do 3º ano do Ensino Médio, em quarenta (40) aulas. Não obstante, conforme o corpus descrito na metodologia, são abordadas dezesseis aulas de cada turma para análise as quais configuram indícios relativos à questão discutida e aos objetivos gerais/específicos propostos na pesquisa.

Para um melhor entendimento da organização das sequências didáticas, cada uma é relatada em sua particularidade, conforme combinações metodológicas ativas/híbridas e categorias emergentes¹⁴ no intuito dessas embasarem a prática didática de maneira teoricamente construída, facilitando ações de compartilhamento, argumentação, motivação, autonomia, proatividade e troca de experiências em grupos.

A sequência didática é, portanto, uma maneira de estruturar um planejamento a curto/médio/longo prazo visando aos objetivos educacionais propostos pelo educador, a fim de aprofundar conhecimentos e aprendizagens. Com isso, o educando pode ser conduzido a explorar, experimentar e reorganizar informações, conceitos e procedimentos matemáticos. Ademais, a ele são permitidas ações didáticas, como pesquisa individual e coletiva, aulas práticas, aulas comentadas, entre outras.

4.1 SUBMODELO SALA DE AULA INVERTIDA

As sequências didáticas organizadas neste submodelo iniciam a unidade temática proposta no planejamento bimestral das turmas do 9º ano do Ensino Fundamental e 3º ano do Ensino Médio (Apêndice B e Apêndice C, respectivamente), dando suporte ao trabalho com a Sala de Aula Invertida cujo pressuposto é inverter o modelo tradicional da sala de aula. Ao se referirem a este novo modelo de aula, Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015, p. 56) assinalam: “o que era feito em classe (explicação do conteúdo) agora é feito em casa, o que era feito em casa (aplicação, atividades sobre o conteúdo) agora é feito em sala.”

Tendo em vista a posição dos autores, na sequência didática (Apêndice D) para a turma do 9º ano do Ensino Fundamental foi proposto um dever de casa. Para a realização deste, o educando deveria acessar a plataforma Google *Classroom*¹⁵ (Google Sala de Aula), verificar o roteiro e se posicionar em um dos grupos de pesquisa. O objetivo era o de acessar os links disponibilizados para pesquisa referente aos matemáticos: Euclides de Alexandria, Leonard Euler, Pitágoras e Tales de Mileto e montar um mapa conceitual. O dever de casa foi explicado em aula anterior, para que todos compreendessem o processo, esclarecendo, desse modo, eventuais dúvidas. Em relação a essa possibilidade, Bergmann (2018, p. 12) argumenta: “uma aula introdutória do professor pode ser compartilhada de modo interativo e envolvente,

¹⁴ Segundo Moraes e Galiuzzi (2007, p. 25), “o pesquisador parte de um conjunto de categorias definido ‘a priori’, complementando-as ou reorganizando-as a partir da análise.”

¹⁵ Plataforma Educacional do Google para professores; ajuda alunos e professores a organizarem as tarefas, aumenta a colaboração e melhora a comunicação. Disponível em: <<https://edu.google.com/intl/pt-BR/products/classroom/?modalactive=none>>. Acesso em: 25 jul. 2019.

possibilitando, assim, que os alunos venham para sala de aula com conhecimentos básicos suficientes.”

No primeiro momento, os educandos não fizeram pergunta alguma. Percebeu-se um entusiasmo por quererem saber o personagem matemático que iriam estudar nos links propostos e em outros que poderiam pesquisar. No retorno à aula, não foi solicitada a tarefa, porém foi entregue um roteiro (Apêndice E). De acordo com o roteiro, as atividades deveriam ser desenvolvidas de acordo com o dever solicitado, pois, conforme define Zabala (2002, p. 134), “as atividades devem concretizar-se em situações conflitantes que provoquem a explicitação de seus conhecimentos.”

Os educandos se organizaram a partir do personagem matemático estudado e iniciaram a explanação individual, considerando o dever realizado em casa. Nesse momento, a educadora movimentou-se nos grupos e observou que todos os educandos tinham realizado o dever solicitado e estavam discutindo conhecimentos, curiosidades e períodos históricos. Nessa atividade, as categorias (ii) e (iv) foram analisadas e a interação com as tecnologias digitais foi cumprida por todos, não apresentando dificuldades para acessar a plataforma e utilizá-la. Os estudantes seguiram o roteiro disponibilizado e conseguiram montar os mapas conceituais para serem utilizados na aula. Assim, todos os grupos cumpriram a Atividade 1.

Para a realização da Atividade 2, foi disponibilizado um espaço que, de acordo com Santos (2015, p. 107), “não é fixo e pode ser configurado e reconfigurado para que se adapte ao processo de ensino e aprendizagem.” Dessa forma, os educandos dirigiram-se para um ambiente no qual puderam colocar os materiais disponibilizados no chão. Desse modo, montaram o painel ilustrativo, contemplando a participação de todos no grupo.

Algo que merece destaque na Atividade 2 refere-se à organização do painel no qual cada grupo discutiu seu desenvolvimento a partir das anotações realizadas na Atividade 1. Dois grupos apresentaram dificuldades para finalizar essa atividade relativamente à decisão do que representar no painel e o que poderiam fazer. Isso porque a conclusão que chegaram era que tudo o que haviam discutido na atividade anterior era importante. Nesse momento, a educadora precisou intervir, com o intuito de garantir um caminho, para que os alunos compreendessem o processo de organização dos conhecimentos adquiridos, orientando no sentido de observarem o que realmente era importante discutir e apresentar posteriormente para o grande grupo. Segundo Lima e Moura (2015, p. 94), “quando um docente instrui uma atividade, ele pode utilizar o tempo de realização para ter contato com os estudantes que apresentam mais dificuldades e auxiliá-los de forma personalizada.” Durante a realização da Atividade 2, elementos das categorias (i), (ii) e (v) foram identificados, em especial, no que se refere à

iniciativa, ao planejamento, ao comprometimento e à aprendizagem dos educandos para realizar a atividade em tempo hábil e por todos os grupos.

Para o desenvolvimento da Atividade 3, os educandos retornaram à sala de aula na qual para cada grupo foi disponibilizado o tempo de dez minutos para a apresentação de seu personagem matemático, explanando os pontos centrais que destacaram nos estudos realizados individual e coletivamente, bem como curiosidades e ideias matemáticas desenvolvidas diante dos conhecimentos pesquisados. Importante ressaltar que cada educando teve participação ativa nas apresentações, pois todos puderam utilizar os painéis montados na Atividade 2 como suporte/lembrete para explicação e domínio do tema, o que vai ao encontro da ideia defendida por Zabala (1998, p. 102-103): “a passagem progressiva de competências do nível interpessoal inicial, quando todos trabalham juntos, para o nível intrapessoal, quer dizer, quando o aluno é capaz de utilizá-las de forma autônoma.” Conduziu-se, portanto, um processo individual do educando, para que este pudesse atuar de forma autônoma, compreendendo o estudo proposto e as ações que lhe permitiram alcançar e realizar seus objetivos propostos.

A educadora registrou as impressões dos educandos frente à exposição para a turma, como também a postura geral dos educandos diante das apresentações dos colegas e a proatividade em anotar os conhecimentos novos aprendidos nas apresentações dos demais personagens matemáticos. Assim, as categorias (i), (ii), (iii) e (v) foram contempladas na Atividade 3.

Quanto à Atividade 4, considerada ambiente final do roteiro proposto, com o propósito de “comparar conhecimentos”, foi realizada após a finalização da Atividade 3. Durante aproximadamente dez minutos, realizou-se a troca de informações sobre os personagens estudados, tendo como base os conhecimentos constituídos nas atividades anteriores. Os educandos discutiram, argumentaram e esclareceram posicionamentos frente aos estudos realizados, ampliando, assim, a visão de que os conhecimentos matemáticos precisam ser compreendidos na sua história e, posteriormente, comparados com os conceitos e procedimentos a serem aprendidos.

As categorias que refletiram na Atividade 4 foram (i) e (v), e a motivação e a ocorrência da aprendizagem foram devidamente visualizadas. Nesse sentido, torna-se relevante a consideração de Zabala (2002, p. 120): “a motivação para aprender está relacionada com o sentido que o estudante atribui ao conteúdo da aprendizagem e às tarefas que deve realizar: saber que função tem o conteúdo e conhecer o porquê de cada uma das atividades.”

Mediante a troca de informações, pôde-se observar que o teorema mais apreciado pelos alunos foi o Teorema de Pitágoras. Talvez pelo fato de que já tinham ouvido falar através de

amigos, irmãos e/ou em outras situações, porém não sabiam do que se tratava. Apenas tinham noção de que era simplesmente aplicação de uma fórmula matemática.

Ao final da aula, em conversa com um colega, um educando manifestou-se a respeito da motivação e do interesse provocados por atividades como as que realizaram, as quais favorecem a aprendizagem de forma positiva. Assim se expressou: – *Já acabou a aula? Como? Aprendi tanta coisa, que nem percebi o tempo passar*¹⁶.

Muitos foram os momentos que se destacaram nas atividades desenvolvidas na turma do 9º ano do Ensino Fundamental, todavia, alguns foram selecionados e estão representados na Figura 7.

Figura 7 – Atividades realizadas no Submodelo Sala de Aula Invertida no 9º ano do Ensino Fundamental



Fonte: arquivo da autora, 2019.

Com a turma do 3º ano do Ensino Médio, o submodelo Sala de Aula Invertida foi introduzido através de uma sequência didática (Apêndice F), com foco na Geometria Analítica, unidade temática desenvolvida no Ensino Médio. Inicialmente, conversou-se com a turma sobre

¹⁶ O uso do recurso itálico serve para destacar as falas dos sujeitos envolvidos na pesquisa, distinguindo-as principalmente das citações.

o tema e a importância em envolver conhecimentos algébricos e geométricos neste estudo. Relativamente à forma como o educador apresenta aos educandos o conteúdo, Zabala (2002, p. 117) declara: “a maneira de apresentar os conteúdos influirá não só a favor do interesse do aluno e da aluna para realizar a aprendizagem, como também determinará o nível de aprofundamento ou significatividade em que este se produz.”

Para o dever de casa proposto, os alunos deveriam acessar a plataforma Google *Classroom* e analisar o roteiro disponibilizado. Para esse roteiro, a turma foi dividida em dois grupos (Grupo 1 e Grupo 2), com a finalidade de fazer um estudo sobre dois personagens históricos da Matemática. Os educandos do Grupo 1 responsabilizaram-se pelo estudo sobre Pierre de Fermat, e o Grupo 2 sobre René Descartes.

Aos grupos foram disponibilizados links com artigos para leitura e anotações sobre as contribuições matemáticas, curiosidades e comparações no estudo da Álgebra/Geometria. Alguns comentários surgiram nesse momento: – *Professora, a senhora não vai passar resolução de exercícios ou atividades de aprofundamento? Artigos em Matemática? Só isso de tarefa?*

Na oportunidade, elementos relacionados à análise das categorias (i) e (ii) foram evidenciados, pois, conforme Moran (2018, p. 13) esclarece, “no ensino convencional, os professores procuram garantir que todos os alunos aprendam o mínimo esperado. Para isso, explicam os conceitos básicos e, então, pedem que os alunos estudem e aprofundem esses conceitos por meio de leituras e atividades.”

Ao retornarem à aula, a educadora entregou e explicou-lhes um novo roteiro (Apêndice G) a ser cumprido nas duas aulas organizadas, conforme o dever de casa solicitado. Em relação à proposição de atividades, torna-se conveniente o pensamento de Moran (2018, p. 32): “no planejamento das atividades presenciais em sala de aula, o mais importante é o professor explicitar os objetivos a serem atingidos [...] propor atividades [...] que auxiliem os alunos no processo de construção do conhecimento.”

Conforme proposta apresentada no dever e no roteiro em sala, os educandos organizaram-se nos seus respectivos grupos. Iniciadas as discussões, percebeu-se que quatro (04) alunos do Grupo 1 não haviam desenvolvido a atividade proposta para casa, visto que não souberam argumentar sobre o personagem matemático e interagir com os demais. Nesse momento, foi necessária a mediação da educadora que os conduziu a outro ambiente de forma que eles pudessem ter acesso aos artigos que estavam disponíveis na plataforma, orientando-os, para que fizessem a leitura e anotassem suas considerações e aprendizagens. Nesse aspecto, Moran (2019a, p. 37) argumenta que o professor

pode pedir para os estudantes que não se prepararam antes que o façam durante a aula, enquanto os demais realizam atividades de discussão, aprofundamento e aplicação. Os alunos que se veem excluídos da participação nas atividades em grupo (por não terem feito leituras prévias) sentem que estão perdendo algo importante e se consideram menos valorizados. Isso ajuda a que mudem de atitude e estudem previamente.

Com a finalização da Atividade 1, as categorias (i), (ii) e (iii) foram observadas diante da postura do educador como orientador, e do educando, como centro da aprendizagem. Ao se referirem à postura do professor, Bergmann e Sams (2016, p. 65) justificam que o papel deste “é apoiar e motivar os alunos ao longo do processo de aprendizagem.” Nesse sentido, a aprendizagem contribuiu para uma interação coletiva na qual os educandos estavam inseridos.

Aos poucos, os alunos foram reforçando conhecimentos matemáticos através da história e relacionando com a unidade temática apresentada. Essa progressão, de acordo com a BNCC, representa “processos de aprendizagem potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação)” (BRASIL, 2018, p. 266).

Em relação à Atividade 2, os educandos buscaram organizar os materiais disponíveis na escola, no intento de decidirem como iriam montar uma apresentação que contemplasse seus estudos e discussões. O Grupo 2 demonstrou facilidade na organização, pois parte dos integrantes deste grupo montou um painel ilustrativo sobre o tema/personagem matemático que, posteriormente, foi exposto aos colegas em sala, e a outra parte do grupo organizou uma apresentação em slides que, consoante Zabala (1998, p. 183), “são instrumentos que facilitam o diálogo em classe e ajudam a centrar a atenção do grupo com relação a um objeto de estudo comum.” Distintamente, o Grupo 1 apresentou dificuldades até mesmo para se organizar, haja vista que se percebeu que o relacionamento entre os membros e suas posições eram divergentes. Novamente, houve a mediação da educadora, a fim de garantir uma linguagem comum a todos, possibilitando que os integrantes revisassem suas dúvidas e conseguissem organizar um recurso didático que todos concordassem. Assim, o grupo preferiu realizar uma apresentação oral à escrita, utilizando quadro branco e canetões como recurso. Mediante as formas de agir dos estudantes, durante a Atividade 2, foram observadas as categorias (i), (ii), (iii) e (iv).

Na segunda parte, os alunos retornaram para a sala de aula e iniciaram as apresentações correspondentes à Atividade 3. Durante a atividade, as categorias (ii) e (v) tiveram maior evidência. Observou-se também que os educandos que haviam cumprido todas as fases dos estudos se destacaram em suas falas e posicionamentos. Além do mais, realizaram comparações

entre os dois personagens estudados, apresentaram curiosidades e demonstraram interesse para dar continuidade à pesquisa sobre os objetos de conhecimento que viram após o primeiro contato com a Geometria Analítica. Os educandos que não haviam cumprido a Atividade 1 conseguiram compreender que a realização das tarefas contribui para novas análises e troca de conhecimentos.

As apresentações proporcionaram discussões e argumentações entre os grupos e a educadora, levantando questionamentos acerca dos personagens matemáticos e suas contribuições nos estudos realizados em Geometria Analítica. Assim, a Atividade 4 foi trabalhada em conjunto com a Atividade 3. No roteiro proposto inicialmente, essas duas atividades eram distintas, quer dizer, tinham intenções diferentes. No entanto, conforme foram acontecendo as apresentações, a aproximação se tornou pertinente e importante.

Figura 8 – Atividades realizadas no Submodelo Sala de Aula Invertida no 3º ano do Ensino Médio



Atividade 1

Atividades 3 e 4

Atividades 3 e 4

Fonte: arquivo da autora, 2019.

A Figura 8 ilustra alguns momentos vivenciados pelos educandos na sequência proposta, tais como: anotações individuais, discussões em grupo, formas distintas de organizar e apresentar o que aprenderam, responsabilizando-se pelo processo que leva à autonomia na

construção do conhecimento e à troca de informações. Importante enfatizar que a flexibilidade de mudar uma rotina na sequência didática inicial não demonstra falta de organização do educador, mas sim, um olhar pedagógico diante das situações escolares vivenciadas durante o processo de aprendizagem. Diante o exposto, Zabala (1998, p. 94) argumenta:

Um planejamento como previsão das intenções e como plano de intervenção, entendido como um marco flexível para a orientação do ensino, que permita introduzir modificações e adaptações, tanto no planejamento mais a longo prazo como na aplicação pontual, segundo o conhecimento que se vá adquirindo através das manifestações e produções dos alunos, seu acompanhamento constante e a avaliação continuada de seu progresso.

4.2 SUBMODELO ROTAÇÃO INDIVIDUAL/SALA DE AULA INVERTIDA

A realidade nos ambientes escolares, precisamente nas salas de aulas, envolve um olhar do educador em relação aos conhecimentos e à aprendizagem dos educandos e, de acordo com Lima e Moura (2015, p. 96), “professores que se permitiram agir diferente a ter um olhar sobre como se aprende e se ensina garantem que a tarefa não é fácil, mas é muito viável.”

No percurso do planejamento, percebeu-se a necessidade de organizar sequências didáticas visando sanar as dificuldades dos alunos em assimilar conceitos e procedimentos nos estudos dos objetos de conhecimentos matemáticos iniciados nas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental e do 3º ano do Ensino Médio. Com base nessa percepção, identificou-se que o modelo híbrido organizado combinava com os submodelos de Rotação Individual e Sala de Aula Invertida, pois, segundo Horn e Staker (2015, p. 214), “personalizar e combinar modelos para suas necessidades e circunstâncias é fundamental.”

Na turma do 9º ano do Ensino Fundamental, a sequência didática organizada (Apêndice H) buscou aprofundar os objetos do conhecimento (razão, proporção e Teorema de Tales), para os quais os educandos apresentaram lacunas durante o processo de assimilação. Nesse momento, foi proposto um dever de casa com acesso à plataforma *Google Classroom*, para seguir o roteiro disponibilizado. Solicitou-se também que os alunos pesquisassem, no livro didático, os temas/tópicos relacionados à comparação de grandezas, razão de segmentos e segmentos proporcionais, organizando um estudo individual e personalizado em conformidade com as dificuldades apresentadas.

Em relação à proposição de atividades que atendam às dificuldades, Schneider (2015, p. 73) argumenta: “O importante é variar as atividades e os níveis de dificuldades, cabendo ao professor propor tarefas que tenham o objetivo de contribuir para o crescimento do estudante.”

O comprometimento em realizar o estudo proposto pela educadora caracterizou o disposto na categoria (ii).

Ao retornarem para a sala de aula, organizou-se o espaço da sala de forma que o trabalho tivesse continuidade individualmente, porém utilizando uma estratégia que os educandos, conforme sua disponibilidade e estudo, pudessem se movimentar de acordo com as necessidades identificadas individualmente.

No centro da sala, foram colocadas quatro carteiras, contendo quatro envelopes coloridos com desafios sobre temas que haviam sido identificados como dificuldades de aprendizagem. Sob a própria organização individual, os educandos tiveram a oportunidade de escolher os desafios que gostariam de resolver.

Os desafios foram planejados por níveis de resolução e compreensão do conteúdo. A movimentação realizada pelos alunos não atrapalhou os colegas, pois cada educando se organizou em seu ambiente de resolução de maneira individual e autônoma. Nesse momento, a postura da educadora foi de monitoramento e observação em relação à organização dos educandos (comprometimento, autonomia e tempo) na resolução dos desafios propostos.

Convém destacar que, durante a aplicação da atividade, nenhum educando solicitou a presença da educadora, haja vista que todos queriam resolver de forma individual, comparando com o estudo realizado no dever de casa. Esse foi o ponto principal na observação realizada, pois possibilitou verificar a evolução dos educandos frente às dificuldades apresentadas. Vinte e sete (27) educandos dos vinte e nove (29) conseguiram resolver todos os desafios, sendo possível, assim, identificar a categoria (v). Importante salientar também que o dever de casa gerou resultado positivo diante dessa atividade.

Conforme os educandos foram evoluindo no processo e dando continuidade à sequência didática, a eles foi explicado o dever de casa que consistia em assistir a um vídeo sobre o Teorema de Tales, anotando suas considerações e dúvidas para serem discutidas em sala. Segundo Bergmann (2018, p. 36), “é fundamental que os alunos não apenas assistam ao vídeo; eles devem ser cobrados para fazer algo com essa experiência [...] tomarem notas, responder a perguntas ou responder a um desafio.”

Ao final da aula, de modo geral, os educandos não manifestaram dúvidas, somente teceram comentários em relação à aula ter sido totalmente diferente. Apesar de terem trabalhado individualmente e de forma dinâmica, estavam conseguindo superar, aos poucos, a dificuldade de compreender conceitos e procedimentos matemáticos.

Para as próximas duas aulas programadas (100 minutos), conforme a sequência prevista, não foi solicitado o dever de casa logo no início da aula, mas foram disponibilizados materiais,

como papel quadriculado, réguas, canetas coloridas e pares de esquadro, com a finalidade de argumentar e demonstrar o Teorema de Tales a partir do estudo realizado no dever, o que vai ao encontro do que determinam os PCN: “Quando os alunos têm de representar um objeto geométrico por meio de um desenho, buscam uma relação entre a representação do objeto e suas propriedades e organizam o conjunto do desenho de uma maneira compatível com a imagem global que tem do objeto” (BRASIL, 1998, p. 125).

Alguns educandos solicitaram para rever o roteiro do dever de casa, comentando que não tinham realizado. Nesse momento, destacou-se a categoria (i) na parte que se refere à frustração de não ter cumprido a rotina individual proposta.

Na oportunidade, encaminhou-se, então, uma estratégia diferenciada, solicitando que os alunos acessassem a plataforma e revisassem o dever de casa, pois, conforme especifica Moran (2018, p. 9), “o papel do professor como designer de caminhos, de atividades individuais e em grupos é decisivo e diferente. O professor torna-se, cada vez mais, um gestor e orientador de caminhos coletivos e individuais.”

Dezessete (17) educandos conseguiram finalizar a tarefa nas duas aulas enquanto que os demais se comprometeram em concluir a atividade em casa. Os educandos que finalizaram a tarefa receberam atividades extras do livro didático, podendo resolvê-las, a fim de reforçar o que tinham realizado em aula.

A Figura 9 ilustra a produção de um educando em um dado momento da atividade proposta. Ao observar a proporcionalidade, fazendo uso de exemplos com retas transversais perpendiculares e retas transversais oblíquas, identifica-se um minucioso trabalho de análise e compreensão dos conhecimentos matemáticos.

atividades, foi possível identificar momentos de aprendizagem individual, com o respectivo comprometimento dos alunos, com destaque às categorias (i), (ii), (iii) e (iv).

O registro desses momentos de aprendizagem individual, demonstrando o envolvimento dos educandos apresenta-se na Figura 10.

Figura 10 – Momentos de aprendizagem individual e personalizada



Fonte: arquivo da autora, 2019.

Para finalizar a sequência proposta, na quarta aula, foram disponibilizadas duas listas de exercícios (aplicações do Teorema de Tales) “nível básico” (Apêndice I) e “nível intermediário” (Apêndice J). O educando poderia escolher uma das listas para resolver, conforme suas dúvidas, previamente discutidas com a educadora. Quatorze (14) educandos escolheram as atividades do nível intermediário, resolvendo-as sem solicitar a presença da educadora e quinze (15) educandos optaram pelo nível básico.

Ao longo da aula, foi possível acompanhar educandos motivados e concentrados na realização da lista de exercícios escolhida. Igualmente, identificou-se o comprometimento com a aprendizagem, como reflete o questionamento de um dos educandos: – *Professora podemos realizar o outro nível após finalizarmos esse? Se não conseguirmos em aula, podemos concluir como dever de casa? Queremos vencer todas as questões, principalmente as que fazem relação com outros conteúdos já estudados.*

O comprometimento e a proatividade observados nesse processo caracterizaram as categorias (ii) e (iii), o que confirma o pensamento de Ponte, Brocardo e Oliveira (2006, p. 24): “o desafio é articular esses diferentes tipos de tarefas de modo a constituir um currículo interessante e equilibrado, capaz de promover o desenvolvimento matemático dos alunos com diferentes níveis de desempenho.”

Com a finalização da sequência de atividades na turma do 9º ano do Ensino Fundamental, observou-se que a categoria (v) se intensificou a partir da dinâmica da atividade

proposta em aula, sob o olhar da educadora em organizar estratégias pedagógicas que possibilitassem o estudo individual de cada educando em função de suas dúvidas particulares. Para Hoffmann (2003, p. 47), estratégias como essa são necessárias, uma vez que “todos os aprendizes estarão sempre evoluindo, mas em diferentes ritmos e por caminhos singulares e únicos. O olhar do professor precisará abranger a diversidade de traçados, provocando-os a prosseguir sempre.” Logo, o estudo individual não caracteriza estar sozinho, mas estar em constante busca do aprender. Isso pode ser realizado em pares/trios ou até mesmo em grupos maiores, desde que todos tenham o mesmo caminho a percorrer e partindo das mesmas dificuldades.

A Figura 11 demonstra algumas situações vivenciadas nessa aula que se caracterizou pelo estudo em diferentes níveis.

Figura 11 – Resolução das atividades por níveis (básico e intermediário) em pares/trios



Fonte: arquivo da autora, 2019.

À turma do 3º ano do Ensino Médio, foi proposta uma sequência didática (Apêndice K), de acordo com dificuldades apresentadas pelos educandos nas aulas anteriores, relativas aos seguintes objetos do conhecimento: distância entre dois pontos; ponto médio de um segmento de reta; baricentro de um triângulo; condição de alinhamento de três pontos. A aula teve início com o dever de casa, para o qual os alunos deveriam acessar a plataforma *Google Classroom* e verificar os videoaulas, organizados e disponibilizados pela educadora, conforme os objetos estabelecidos para o respectivo estudo.

Foi sugerido que cada um dos educandos assistisse aos vídeos, buscando sanar suas dúvidas individuais, com anotações sobre aspectos considerados relevantes. Em relação a esse tipo de atividade, Valente (2015, p. 15) assinala que “o aluno pode trabalhar com o material no seu ritmo e tentar desenvolver o máximo de compreensão possível [...] é incentivado a ser mais

autônomo [...] e o professor pode customizar as atividades presenciais segundo as necessidades dos aprendizes.”

Ao retornarem para a sala de aula (naquele dia, a turma tinha três aulas de Matemática, sendo uma no período matutino e duas no período vespertino, com duração de cinquenta minutos cada), a educadora propôs um roteiro (Apêndice L), organizado conforme as aulas propostas. Na Atividade 1, “Personalizar, como?”, cada educando, em estudo individual, teve que montar uma miniaula de dez minutos sobre o objeto do conhecimento que revisou e aprofundou no dever de casa. Os educandos utilizaram os ambientes nos quais poderiam trabalhar com computadores, celulares e outros recursos didáticos.

Na Figura 12, são apresentadas algumas situações que refletiram essa Atividade 1. As categorias (i), (ii) e (iv) se destacaram nesse momento da aula. Ademais, percebeu-se um comprometimento dos educandos na realização da atividade, além da motivação, devido à oportunidade de poderem decidir a melhor forma de montar a miniaula, e da interação com os recursos disponíveis: livro didático, videoaulas, software GeoGebra, entre outros.

Figura 12 – Educandos organizando miniaulas individuais



Atividade 1 “Personalizar, como?”

Fonte: arquivo da autora, 2019.

O processo de investigação do objeto estudado foi revisto em dois momentos nessa aula, isto é, no dever de casa e na montagem da miniaula. A forma como a aula foi conduzida possibilitou à educadora avançar do momento de exposição para o momento de interação individual com o educando. Já o educando pôde avançar da posição de ouvinte da aula para uma participação ativa na construção do conhecimento. No processo de aprendizagem, tais avanços são essenciais, pois, conforme argumenta Schneider (2015, p. 70), “para que a personalização aconteça, é preciso que o professor reveja as propostas desenvolvidas em sala de aula, de forma a oportunizar ao aluno a efetiva participação na construção do conhecimento.”

O entusiasmo dos educandos em organizar uma miniaula e terem a oportunidade de partilhar o que aprenderam gerou o segundo momento da sequência didática. Na Atividade 2, “Partilhar, o quê?”, retornaram para a sala de aula e, aos poucos, foram montando os pares para apresentação de seus objetos de conhecimento, suas ideias, aplicações em situações-problema e argumentações desenvolvidas no estudo individual. Conforme a BNCC, “para que esses propósitos se concretizem nessa área, os estudantes devem desenvolver habilidades relativas aos processos de investigação, de construção de modelos e de resolução de problemas” (BRASIL, 2018, p. 529).

Essa forma de partilhar o conhecimento é representada na Figura 13, cujos objetivos se concentram em desenvolver a autonomia, a responsabilidade, a flexibilidade e a determinação de sanar dificuldades pessoais e, ao mesmo tempo, reforçar, com o colega, outros conceitos e procedimentos matemáticos, configurando as categorias (ii), (iii) e (v). A mobilização do conhecimento por meio de formas de partilhá-lo é defendida pela BNCC, ou seja, os alunos “devem mobilizar seu modo próprio de raciocinar, representar, comunicar, argumentar e, com base em discussões e validações conjuntas, aprender conceitos e desenvolver representações e procedimentos” (BRASIL 2018, p. 529).

Figura 13 – Partilhar conhecimentos matemáticos em pares



Fonte: arquivo da autora, 2019.

Na Atividade 3, “Ação”, e última do roteiro desenvolvido, foram disponibilizadas três listas de atividades organizadas em três níveis específicos, a saber:

- a) nível básico: atividades do livro didático (Apêndice M), selecionadas por treze (13) educandos;
- b) nível intermediário: atividades de vestibulares (Apêndice N), selecionadas por quatro (04) educandos; destes, dois solicitaram o nível avançado após o término das atividades escolhidas;

c) nível avançado: atividades de vestibulares (Apêndice O), selecionadas por três (03) educandos que necessitavam estabelecer relações com outros objetos do conhecimento estudados pela turma em momentos anteriores.

Ao final da aula, dos treze (13) educandos que resolveram o nível básico, oito (08) finalizaram e solicitaram levar como dever de casa os outros níveis. Os demais preferiram finalizar o que tinham iniciado em aula. Em relação aos dois (02) educandos do nível intermediário que não conseguiram finalizar a tarefa, estes solicitaram como dever de casa fazer o nível avançado. Quanto aos três (03) educandos do nível avançado, estes pediram para resolver os níveis básico e intermediário como um aprofundamento dos temas. Quando se perguntou a esses educandos o porquê de levar como dever essas atividades, uma vez que haviam realizado o nível avançado, as respostas surpreenderam, a exemplo desta: – *Professora, preferimos resolver o nível avançado em aula porque tínhamos a senhora para nos orientar e sanar possíveis dúvidas, e em casa, podemos resolver de forma tranquila, reforçando os conceitos e procedimentos básicos.*

Figura 14 – Resolução das atividades por níveis (básico/intermediário/avançado)



Atividade 3 “Ação”

Fonte: arquivo da autora, 2019.

Nessas atividades, pôde-se evidenciar as categorias (i), (ii) e (v) conforme acontecia a resolução. A Figura 14 ilustra o que chamou a atenção nessa aula, na qual a maioria dos educandos não seguiu os encaminhamentos inicialmente feitos pela educadora, ou seja, as atividades individuais, uma vez que preferiram organizar de acordo com a escolha do nível de resolução, o que gerou certa surpresa acompanhada pelo sentimento de satisfação da educadora, caracterizando a categoria (iii).

A flexibilidade por parte do professor é fundamental no processo de ensino e aprendizagem, pois, conforme assevera Lima e Moura (2015, p. 91), “o mundo moderno requer

um docente que promova discussões nas aulas, que estimule o protagonismo dos alunos e seja o mediador de crianças e jovens, os quais ensinam a si mesmos e uns aos outros.”

4.3 SUBMODELO ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES

As sequências didáticas organizadas no submodelo Rotação por Estações configuram a interação com as tecnologias de informação e digitais, para investigar relações entre conceitos e propriedades matemáticas, resolver problemas, como também exercitar a curiosidade, o protagonismo e o trabalho coletivo dos educandos, respeitando o posicionamento dos colegas e aprendendo com eles em ambientes ativos.

Os diferentes ambientes de aprendizagem favorecem a construção do conhecimento numa perspectiva metodológica que visa à resolução de problemas. Assim, os espaços nos quais foram aplicadas as sequências planejadas no respectivo submodelo híbrido caracterizam os ambientes ativos de aprendizagem. Um desses espaços é o novo modelo de sala denominada Sala Inovadora “CMI”, implantada pela escola. Esse espaço, de acordo com o comentário dos gestores e coordenadores,

– Tem como objetivo proporcionar a realização de atividades que desenvolvam a autoria e a autonomia do aluno. Os alunos, na interatividade, atuam de maneira reflexiva e colaborativa, e a personalização do ensino foca a troca de informações, o trabalho em equipe e o desenvolvimento da competência socioemocional para a tomada de decisões.

O respectivo comentário vai ao encontro da ideia defendida por Santos (2015, p. 106):

A escola precisa ser repensada com vistas a criar vários espaços onde o aluno possa aprender a partir de uma aula expositiva, uma roda de debates, uma leitura etc., a fim de experimentar aquilo que aprendeu na teoria [...] cada espaço deve permitir ao aluno utilizar diferentes ferramentas para que busque seu melhor caminho rumo ao completo aprendizado. O espaço funciona como um impulsionador e facilitador para o processo de ensino e aprendizagem do estudante.

Por se tratar de um modelo de sala diferente, o mobiliário prático (variedades de puffs, mesas e cadeiras, com formato diferente dos tradicionais) possibilitou organizar uma sequência didática (Apêndice P) para a turma do 9º ano do Ensino Fundamental que contemplasse um estudo individual, em pares ou em grupos. A internet disponibilizada para a sala e os aparelhos

eletrônicos (televisões e fones de ouvidos) igualmente proporcionaram recursos pedagógicos importantes para uma aprendizagem ativa.

Nessa sequência, a preocupação foi a de dar continuidade à unidade temática apresentada no planejamento bimestral da turma. Assim sendo, os objetos do conhecimento estudados corresponderam à Semelhança de Triângulos e ao Teorema de Tales, com a proposição de quatro aulas de cinquenta minutos, as duas aulas primeiras organizadas no mesmo dia. Nessas aulas, os educandos receberam um roteiro (Apêndice Q), contendo informações de como poderiam se organizar e se movimentarem nos ambientes de estudos desenvolvidos no submodelo híbrido Rotação por Estações.

As atividades planejadas nesses ambientes: “Semelhança é o quê?”, “Figuras semelhantes, que relação tem?” e “Semelhança em triângulos” são estudos que não dependem de uma sequência rígida, podendo ser cumpridos conforme a organização dos educandos, uma vez que, segundo Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015, p. 55), “o planejamento desse tipo de atividade não é sequencial [...] mas funciona de forma integrada para que, ao final da aula todos tenham tido a oportunidade de ter acesso aos mesmos conteúdos.”

Os educandos organizaram-se em pares e trios e escolheram o ambiente para dar início à atividade. Todos os ambientes disponibilizados proporcionam o estudo do objeto do conhecimento (Semelhança), porém com aprofundamentos diferenciados. Por se tratar de uma sala diferente da tradicional (quadro, giz, carteiras e cadeiras em fileiras), os recursos tecnológicos não estavam disponíveis a todos ao mesmo tempo. Todavia, isso não gerou desconforto, pois os educandos utilizaram seus celulares e fones de ouvidos trazidos para a aula e, aos poucos, foram se adaptando ao novo ambiente. De acordo com as necessidades apresentadas por cada par ou trio de estudo, eles trocavam de ambiente. Observações realizadas pela educadora durante as duas aulas demonstraram que todos os grupos conseguiram finalizar os ambientes de estudo.

A maioria dos educandos optou por trabalhar com o seu(s) colega(s) ou voltar às explicações realizadas nos vídeos e links de estudo. A educadora dedicou um tempo maior para os educandos que apresentavam dificuldades na resolução dos desafios matemáticos. Conforme Sunaga e Carvalho (2015, p. 141), “o uso da tecnologia potencializa a ação de todos os sujeitos e pode estreitar os laços existentes entre professores e alunos [...] possibilitam a personalização da aprendizagem e fornecem estímulos que impulsionam os estudantes em suas descobertas.”

As imagens contidas na Figura 15 refletem a categoria (iv), com os alunos, de forma autônoma, discutindo e argumentando com os colegas os conceitos e procedimentos estudados e aprendidos nos slides, nos artigos e nos vídeos disponibilizados. Recursos estes que

apresentam alternativas e justificativas coerentes para o desenvolvimento dos desafios propostos.

Figura 15 – Ambiente Inovador – Sala “CMI”



Fonte: arquivo da autora, 2019.

Dando continuidade à sequência, na terceira aula (cinquenta minutos) os educandos foram encaminhados ao mesmo espaço utilizado nas duas aulas anteriores. As imagens da Figura 16 revelam a organização dos educandos, conforme proposta explicada no início da aula pela educadora. Convém ressaltar que, nessa aula, o objetivo foi o de resolver exercícios de níveis diferentes, mas que contemplavam os objetos do conhecimento estudados nas aulas anteriores. Os exercícios foram separados em dois ambientes: “Livro didático” e “O que vai cair no vestibular” (Apêndice R). Em pares ou individualmente, os alunos poderiam iniciar no ambiente que sentissem confiança para a resolução das situações matemáticas. Em relação à opção pelo ambiente, Tapia e Montero (1990 apud ZABALA, 2002, p. 121) destacam: “o indivíduo sente-se motivado quando experimenta que está fazendo a tarefa que deseja fazer, quando faz alguma coisa não porque outro quis, mas porque ele mesmo escolheu.”

Figura 16 – Resolução de exercícios (Livro didático e Vestibular)



Fonte: arquivo da autora, 2019.

A maioria dos educandos, vinte deles (20) optou em iniciar pelo ambiente “Livro didático” o qual contemplava resoluções e argumentações simples, bem como aplicabilidade direta do que aprenderam nas aulas anteriores. Os demais alunos, nove (09) escolheram o ambiente “O que cai no vestibular?” por sentirem-se desafiados a resolver os exercícios de nível mais elevado, organizados pela educadora.

A intensidade do esforço para resolver problemas ou atividades complexas e difíceis está diretamente relacionada com a verossimilhança e a apropriação dos objetivos que se propõem, com o interesse que é chegar aos resultados que se quer conseguir. Conhecer a função das atividades que se deve realizar é o primeiro passo para tomar uma atividade atrativa. (ZABALA, 2002, p. 121).

A concentração, o comprometimento e a partilha de conhecimentos entre os colegas foram cruciais na aprendizagem, caracterizando as categorias (ii) e (v). A educadora foi solicitada por alguns educandos. Conforme iam resolvendo os exercícios, alguns optaram por sanar suas dúvidas individualmente com a educadora na lousa, e outros solicitaram fazê-lo no grupo em que estavam inseridos. Em um determinado momento, quase no final da aula, alguns educandos apresentaram dificuldades na resolução de um exercício. Nesse momento, a educadora solicitou a atenção de todos e resolveu na lousa o exercício solicitado, aproveitando para reforçar conhecimentos importantes sobre os objetos estudados, visto que, consoante Sunaga e Carvalho (2015, p. 150), “o contato frequente entre aluno e professor dentro e fora da sala de aula é um fator importante para a motivação e o envolvimento dos alunos.”

Com a finalização dessa aula, observou-se que dos vinte educandos que iniciaram no ambiente “Livro didático”, dezesseis (16) conseguiram ir para o próximo ambiente, não finalizando-o em sala, porém motivados para o término como dever de casa. Os quatro (04) educandos restantes do ambiente “Livro didático” não conseguiram passar para o ambiente seguinte, mas se comprometeram a tentar fazê-lo em casa.

Em relação aos nove (09) alunos que iniciaram no ambiente “O que cai no vestibular?”, finalizaram a atividade com êxito e não fizeram menção em resolver os exercícios do ambiente “Livro didático”. Como a aula não tinha se encerrado, propuseram ajudar colegas que estavam apresentando dificuldades no ambiente “Livro didático”. Essa atitude é extremamente válida, pois, conforme esclarece Moran (2019b, p. 26), “sozinhos, podemos aprender a avançar bastante; compartilhando, podemos conseguir chegar mais longe; e, se contamos com a tutoria de pessoas mais experientes, podemos alcançar horizontes inimagináveis.”

Na quarta e última aula proposta na sequência didática, os educandos foram encaminhados para a sala de aula tradicional, para resolverem uma atividade individual

(Apêndice S) que contemplava todos os ambientes anteriores propostos. Conforme os objetivos propostos nas aulas anteriores, procurou-se desenvolver um instrumento avaliativo que colocasse em evidência desafios e situações de aplicações dos objetos do conhecimento desenvolvidos na sequência proposta.

Despertando o desejo de aprender nos alunos, é compromisso do educador torná-los ativos, criando o cenário educativo provido de recursos e conteúdo do saber. Mobilizados, eles irão viver diversificadas experiências educativas que poderão ser mais ou menos favorecedoras da sua construção de conhecimento conforme as oportunidades que lhe forem oferecidas. (HOFFMANN, 2003, p. 93).

Analisando os resultados da atividade, dos vinte e nove (29) educandos, cinco (05) acertaram as sete questões propostas, seis (06) acertaram seis questões, oito (08) acertaram cinco, oito (08) acertaram quatro e dois (02) acertaram três questões propostas. Assim, aproximadamente 65,51% evidenciaram ocorrência positiva na aprendizagem, com média de 83% de acertos enquanto que 34,48% dos educandos apresentaram uma média de 54% de acertos. Tal resultado sinalizou que houve uma aprendizagem no processo no qual os educandos estão inseridos, possibilitando analisar os conceitos/procedimentos a serem melhorados e aprofundados.

Em relação à atuação do(a) educador(a), infere-se que essa atividade caracteriza um “diagnóstico” que pode ser utilizado como um meio para rever instrumentos e metodologias, a fim de organizar outras estratégias, para que os objetivos sejam revistos e reorganizados no planejamento, possibilitando, assim, melhores resultados, como assevera Hoffmann (2003, p. 107): “O instrumento de avaliação não é, em si mesmo, classificatório e/ou seletivo, mas, sim, o uso que o professor faz das respostas expressas pelo aprendiz.”

O submodelo Rotação por Estações planejado para a turma do 3º ano do Ensino Médio seguiu o planejamento bimestral e a unidade temática Geometria Analítica. Nesse sentido, converter representações algébricas em representações geométricas, com apoio das tecnologias da informação e digitais configurou a habilidade proposta na sequência didática (Apêndice T) organizada em oito aulas de cinquenta minutos cada uma.

Nas duas primeiras aulas que aconteceram em um mesmo dia, só em turnos diferentes (uma no turno matutino, e a outra, no vespertino), a educadora orientou os educandos para que analisassem dez temas: 1) equação geral da reta; 2) equação fundamental da reta; 3) equação reduzida da reta; 4) equação segmentária; 5) equações paramétricas; 6) posições relativas entre duas retas; 7) ângulos entre duas retas; 8) distância de um ponto e uma reta; 9) área de um triângulo; 10) equação da circunferência. Todos temas disponibilizados na lousa.

Esses temas apresentam ligações com os já estudados e discutidos nas sequências anteriores, e cada educando deveria escolher dois dos dez temas que despertassem maior interesse para estudo e aprofundamento. Nesse ambiente proposto, “O que escolher?”, os educandos mostraram-se motivados. Desse modo, percebeu-se uma mudança da postura de alguns diante da autonomia em escolher o que realmente gostariam de estudar, conforme ressalta Zabala (2002, p. 120):

A motivação para aprender está relacionada com o sentido que o estudante atribui ao conteúdo da aprendizagem e às tarefas que deve realizar: saber que função tem o conteúdo e conhecer o porquê de cada uma das atividades são algumas das razões que permitem que os alunos tenham interesse.

A formação dos pares aconteceu diante das escolhas dos temas, o que gerou uma mistura significativa de estudo. Em alguns casos, os alunos perceberam que o colega de estudo não era o seu melhor amigo ou que se destacava nas aulas, e sim, um colega com o qual não tinham muito contato. A dinâmica dos pares formados, diante de uma proposta metodológica diferente, permitiu que se observasse um equilíbrio entre o compartilhamento e a personalização dos estudos. Outrossim, a autonomia e a personalização do estudo apresentaram particularidades em cada grupo.

A partir da personalização que o ensino híbrido propicia, conseguimos uma maior implicação dos estudantes em seu processo de aprendizagem, além de promover situações de aprendizagem colaborativas, enriquecendo e ampliando o processo de informações e o campo de conhecimento desses alunos. (SILVA; SANADA, 2018, p. 86).

A organização das práticas desenvolvidas no ambiente “Personalizar” ficou a critério de cada grupo. De modo geral, os alunos discutiram em pares as resoluções algébricas, compararam através do software GeoGebra o estudo geométrico dessas resoluções, montaram mapas mentais¹⁷, relacionando conhecimentos algébricos e geométricos e, por fim, organizaram a apresentação dos temas em slides. De acordo com Zabala (1998, p. 183), esses “são instrumentos para criação de formas expressivas e comunicativas que os alunos podem utilizar em suas exposições em aula”.

Ao disponibilizar recursos didáticos e espaços diversos desenvolveram-se aulas dinâmicas e ativas, com educandos concentrados, dispostos e motivados para realizar os estudos de forma autônoma, expressando suas ideias e ouvindo seus pares para, posteriormente,

¹⁷ Segundo Galante (2014, p. 11), “é uma ferramenta pedagógica de organização de ideias por meio de palavras-chave, cores e imagens em uma estrutura que se irradia a partir de um centro.”

decidirem juntos a melhor forma de apresentar o que aprenderam. Para tanto, a educadora dispôs de um tempo maior para orientar, conduzir conhecimentos em pequenos grupos e sanar dúvidas que foram surgindo durante a atividade, enquanto que os demais grupos continuavam realizando atividades diferentes de acordo com as próprias organizações. Santos (2015, p. 110) argumenta que, nessa forma de trabalho, “o centro de atenção já não é o que há no quadro-negro, mas o que está acontecendo no campo dos alunos.” Dessa forma, as categorias (i), (ii), (iii) e (iv) foram observadas e concretizadas nesse processo.

Os educandos utilizaram diferentes espaços, como biblioteca, sala de Informática, sala de aula, pátio, entre outros, acessaram links, sites e videoaulas para estudos e aprofundamento dos temas escolhidos, devidamente destacados na Figura 17.

Figura 17 – Espaços de aprendizagem (biblioteca, sala de Informática e sala de aula)



Ambiente “Personalizar”

Fonte: arquivo da autora, 2019.

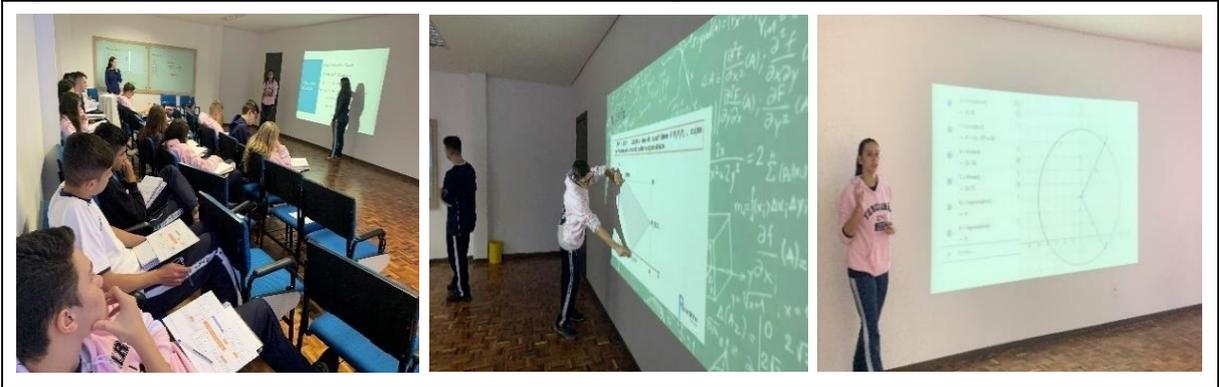
Nas quatro aulas seguintes, os grupos fizeram as apresentações dos seus temas, conforme proposto no ambiente “Espiral”. A opção de todos foi a apresentação com o auxílio de slides, por configurar uma maior segurança na apresentação e por ser um recurso didático viável à comparação algébrica e geométrica no que tange ao aspecto visual. A organização e entrega de mapas mentais, relacionando conhecimentos algébricos e geométricos de cada tema aos educandos, no início de cada apresentação, possibilitou uma atenção maior dos demais educandos nas apresentações. Conforme estas foram ocorrendo, pôde-se perceber a relevância da categoria (v).

Atividades e situações que nos permitam realizar a *observação sistemática* de cada um dos alunos. Conhecer até que ponto sabem dialogar, debater, trabalhar em equipe, fazer uma pesquisa bibliográfica, utilizar um instrumento, se orientar no espaço etc., só é possível quando os alunos realizam atividades que implicam dialogar, debater, fazer uma pesquisa etc. (ZABALA, 1998, p. 207).

Como eram dez temas e quatro aulas de cinquenta minutos, totalizando duzentos minutos, cada grupo possuía, em média, vinte minutos para apresentação. Todos os grupos utilizaram entre dez a quinze minutos, tempo que possibilitou à educadora, nos minutos finais de cada apresentação, interagir, argumentar e propor desafios a serem discutidos, exercitando, desse modo, o diálogo e a troca de conhecimentos entre educador-educando e educando-educando.

Na Figura 18, as imagens retratam a postura dos educandos na apresentação do tema escolhido e a organização dos conceitos, procedimentos e aplicações matemáticas que, aos poucos, foram sendo concretizados conforme habilidade proposta no início da sequência didática.

Figura 18 – Postura dos educandos no ambiente “Espiral”



Fonte: arquivo da autora, 2019.

As duas aulas finais dessa sequência (ambientes “Ação” e “Final”) contemplaram a resolução de exercícios matemáticos, com o objetivo de aplicar os conceitos e procedimentos aprendidos no ambiente “Espiral”. No ambiente “Ação”, os educandos foram encaminhados para sala de aula tradicional e, de acordo com as orientações da educadora, poderiam escolher dois níveis de exercícios (intermediário ou avançado), resolvendo-os em dupla ou trio. Observou-se que, de modo geral, a turma fez a opção por resolver em dupla os exercícios propostos, iniciando pelo nível intermediário (Apêndice U). Posteriormente, avançaram para o nível avançado (Apêndice V). Mediante a pergunta do porquê da escolha, uma resposta de um dos alunos chamou atenção: – *Professora, temos que seguir conforme acreditamos vencer, não podemos trocar os pés pelas mãos se não temos segurança. Preciso saber se o que eu aprendi nas aulas anteriores poderá me ajudar nesses desafios de vestibular que a senhora está proporcionando.*

A partir da movimentação em sala, pôde-se perceber que algumas duplas apresentavam dúvidas na interpretação e resolução dos exercícios. Nesse momento, duplas que tinham

conseguido resolver os exercícios, propuseram-se a resolvê-los na lousa, mostrando os procedimentos e argumentações realizadas pela dupla. As imagens apresentadas na Figura 19 comprovam esse momento importante da aula, que não havia sido programado pela educadora, porém desenvolvido pelos educandos que identificaram as dúvidas dos colegas e quiseram ajudá-los. Observou-se a satisfação por repassarem seus conhecimentos para os colegas. Para tanto, fizeram uso de mapas mentais como um material de apoio nas resoluções e tiveram postura/segurança nas explicações. Logo, os exercícios tanto do nível intermediário quanto do avançado foram realizados por todos os alunos. Neste estudo, esse aspecto tem suma importância, haja vista que, segundo Schneider (2015, p. 73), “o importante é variar as atividades e os níveis de dificuldades, cabendo ao professor propor tarefas que tenham o objetivo de contribuir para crescimento do estudante.”

Figura 19 – Duplas de educandos na lousa resolvendo atividades/exercícios



Fonte: arquivo da autora, 2019.

Ao longo da aula, as categorias (i), (ii), (iii) e (v) foram contempladas mediante a possibilidade de um ensino colaborativo, no qual os alunos puderam solucionar dúvidas, além de aprofundar conteúdos e aprendizagens a partir do compartilhamento de informações discutidas nos ambientes anteriores.

No período vespertino, os educandos foram encaminhados para o ambiente “Final” da sequência proposta. O espaço Sala Inovadora “CMI”, escolhido pela educadora teve como objetivo proporcionar aos educandos autonomia, proatividade e determinação na resolução de desafios matemáticos. Esses desafios configuraram uma avaliação individual (Apêndice W), com questões de vestibulares que contemplavam os temas estudados nas sequências anteriores.

Primeiramente, os educandos demonstraram surpresa por entenderem que seria aplicado um instrumento avaliativo e que teriam que resolver individualmente. No entanto, a educadora explicou todo o processo a ser seguido pelos educandos: das nove questões organizadas, poderiam escolher oito para serem resolvidas, poderiam utilizar os mapas mentais como

material de apoio e, de modo igual, poderiam escolher o ambiente no qual se sentissem confortáveis para a realização do instrumento proposto. A Figura 20 reproduz alguns momentos dessa aula.

Figura 20 – Educandos resolvendo desafios na Sala Inovadora “CMI”



Ambiente “Final”

Fonte: arquivo da autora, 2019.

Dos vinte (20) educandos que realizaram o instrumento avaliativo individual, onze (11) acertaram, em média, 80% das questões resolvidas, cinco (05) acertaram 60% e quatro (04) acertaram 50% das questões resolvidas. Observou-se que, em média, 75% da turma atingiu a meta proposta pela educadora, isto é, resolver questões de vestibulares que contemplavam os objetos estudados. Segundo Hoffmann (2003, p. 63), “metas e objetivos não delineiam pontos de chegada absolutos, mas pontos de passagem, rumos para a continuidade do processo educativo, que precisa, sempre, levar em conta a realidade e o contexto que o influenciam.” Não obstante, esse instrumento não caracterizou o momento final da aprendizagem, uma vez que se pode afirmar que, nos caminhos da aprendizagem, não há paradas ou retrocessos.

4.4 SUBMODELO SALA DE AULA INVERTIDA/LABORATÓRIO ROTACIONAL

Oferecer propostas que permitem ao educando sanar dúvidas do dever e, em seguida, interagir com recursos digitais (plataformas educacionais, videoaulas, etc.), aprofundando os conhecimentos iniciados, configuram esse modelo que, na concepção de Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015, p. 55),

começa com a sala de aula tradicional, em seguida adiciona uma rotação para o computador ou laboratório de ensino. Os laboratórios rotacionais frequentemente aumentam a eficiência operacional e facilitam o aprendizado personalizado, mas não substituem o foco nas lições tradicionais em sala de aula.

A sequência didática (Apêndice X) desenvolvida na turma do 9º ano do Ensino Fundamental apresentou como objetos de conhecimento as Relações Métricas e o Teorema de Pitágoras. De acordo com a sequência proposta inicialmente, em sala de aula, os educandos acessaram a plataforma Google *Classroom* e verificaram o roteiro proposto para o dever de casa. Não houve questionamento sobre o que teriam que realizar nos horários de estudo estabelecidos pelos educandos no dever de casa. Assim sendo, as categorias (ii), (iii) e (iv) foram observadas nesse início do planejamento.

Percebeu-se que os submodelos híbridos aplicados e a maneira como foram conduzidas as aulas anteriores possibilitaram o desenvolvimento da autonomia e da proatividade diante dos desafios propostos. De acordo com Horn e Staker (2015, p. 54), “as modalidades, ao longo do caminho de aprendizagem de cada estudante em [...] uma disciplina, estão conectadas para fornecer uma aprendizagem integrada. O ensino híbrido é o motor que pode tornar possível a aprendizagem centrada no estudante.”

Ao retornarem à sala de aula, os educandos foram encaminhados para a Sala Inovadora “CMI”. De acordo com o planejamento organizado na sequência proposta, receberam um roteiro (Apêndice Y), devendo realizar as atividades conforme o tempo e os ambientes propostos. As atividades a serem cumpridas pelos educandos dependiam de uma ordem de finalização, sendo que só poderiam passar para a próxima atividade se a anterior estivesse concluída. Mediante a dependência dos educandos frente ao roteiro disponibilizado e à preocupação de cumprir todas as atividades, no início da aula, a categoria (iii) foi percebida.

Em relação ao ambiente “Refletindo com o Educador”, os educandos, aos poucos, foram expondo as dúvidas apresentadas no dever de casa, assim como argumentações sobre os conceitos e procedimentos em mostrar as Relações Métricas no triângulo retângulo. Em conformidade com Bergmann e Sams (2016, p. 14), “a aula gira em torno dos alunos, não do professor [...] o professor está presente unicamente para promover feedback especializado [...] o papel do professor na sala de aula é de amparar os alunos, não o de transmitir informações.”

Dando sequência ao roteiro, os educandos passaram para o ambiente “Mão na massa”, para o qual foi disponibilizado um material emborrachado, conhecido como EVA, no qual teriam que desenhar e recortar triângulos retângulos semelhantes para mostrar as Relações Métricas e, como consequência, chegar ao Teorema de Pitágoras.

Figura 21 – Educandos participando e interagindo no ambiente “Mão na massa”



Fonte: arquivo da autora, 2019.

Na Figura 21, verifica-se os educandos participando ativamente no ambiente “Mão na massa”. A organização se deu em locais nos quais os alunos sentiram-se confortáveis e a oportunidade de escolha do colega para a interação. Segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2006, p. 71), “a sua exploração pode contribuir para uma compreensão de fatos e relações geométricas que vai muito além da simples memorização e utilização de técnicas para resolver exercícios-tipo.” Conforme foram realizando a atividade, os estudantes perceberam, por intermédio da exploração e investigação geométrica, as relações matemáticas estudadas no dever de casa de forma lúdica.

Para o ambiente “Geometria/Álgebra”, os educandos receberam uma folha de papel sulfite, e com o material produzido no ambiente “Mão na massa”, deveriam demonstrar as Relações Métricas e o Teorema de Pitágoras na forma algébrica. Tal atividade possibilitou observar e analisar as categorias (i), (ii), (iii), (iv) e (v).

Utilizando-se do objeto de conhecimentos “Semelhança de triângulos”, estudado na sequência didática (submodelo Rotação por Estações), foi possível realizar uma exploração matemática que levasse a validação da estratégia utilizada e seus resultados. Procedimentos como esse são necessários no processo de ensino e aprendizagem, pois conforme determina a BNCC:

Esses conceitos devem ter destaque nessa fase do Ensino Fundamental, de modo que os alunos sejam capazes de reconhecer as condições necessárias e suficientes para obter triângulos congruentes ou semelhantes e que saibam aplicar esse conhecimento para realizar demonstrações simples, contribuindo para a formulação de um tipo de raciocínio importante para a Matemática, o raciocínio hipotético-dedutivo. (BRASIL, 2018, p. 272).

A Figura 22 ilustra os alunos concentrados, buscando alternativas para organizar as figuras geométricas, relacionando-as com o estudo feito no dever de casa e com o feedback realizado com a professora e com os colegas no ambiente “Refletindo com o educador”.

Figura 22 – Educandos demonstrando as Relações Métricas e o Teorema de Pitágoras



Ambiente “Geometria/Álgebra”

Fonte: arquivo da autora, 2019.

Com a finalização dos ambientes “Mão na massa” e “Geometria/Álgebra”, os educandos já poderiam iniciar a resolução de atividades que contemplassem o estudo realizado no dever de casa e na aula através da plataforma *Khan Academy*. Esta plataforma, de acordo com estudos de Sunaga e Carvalho (2015, p. 148), “é uma plataforma gratuita [...] videoaulas e dicas de resolução de exercícios acompanham todos os conteúdos. Os professores podem organizar seus alunos em classes virtuais e analisar o desempenho geral ou individual.”

Os educandos foram encaminhados para a sala informatizada, na qual um tutor já os esperava para mediar e orientar o acesso à plataforma. Alguns educandos resolveram os desafios nos computadores disponibilizados, e outros utilizaram o próprio celular ou tablet. Com essa atividade, a educadora ficou livre para observar como os educandos interagem com o estudo on-line frente aos desafios matemáticos disponibilizados na plataforma.

Com os educandos resolvendo desafios on-line, aplicando os conhecimentos adquiridos nas atividades anteriores, interagindo com recursos tecnológicos e vibrando com seus resultados, ficaram evidentes as categorias (iv) e (v).

A sequência didática (Apêndice Z), organizada conforme o submodelo Sala de Aula Invertida/Laboratório Rotacional para a turma do 3º ano do Ensino Médio apresentou como habilidade investigar posições relativas de um ponto em relação à circunferência, bem como de uma reta em relação à circunferência e entre duas circunferências. Essa investigação aconteceu em dois momentos “Casa do educando” e “Sala de aula”. Em casa, os educandos teriam que acessar a plataforma *Google Classroom* e conferir o roteiro de estudo disponibilizado.

Dentro dessa proposta, os educadores podem manter sua paixão, estar seguros de que a informação transmitida possa ser capaz de gerar conhecimento e continuar a desenvolver sua capacidade de liderar a aprendizagem dentro e fora da escola, contribuindo significativamente para a construção da autonomia de cada estudante. (SENNA et al., 2018, p. 222).

O objetivo proposto pela educadora foi o de desenvolver a autonomia de cada estudante para realizarem o dever de casa conforme o planejamento de estudo individual, fazendo uso de recursos digitais e buscando inteirar-se das informações básicas sobre o tema proposto através da Aula Invertida. De acordo com Moran (2018, p. 13), “o aluno pode partir de pesquisas, projetos e produções para iniciar-se em um assunto e, a seguir, aprofundar seu conhecimento e competências com atividades supervisionadas.” Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015, p. 56) corroboram: “estudantes constroem sua visão sobre o mundo ativando seus conhecimentos prévios e integrando as novas informações com as estruturas cognitivas já existentes para que possam [...] pensar criticamente sobre os conteúdos ensinados.”

Ao retornarem à sala de aula, os educandos foram encaminhados para a Sala Inovadora “CMI”, cuja finalidade foi a de disponibilizar um ambiente favorável, oportunizando a eles uma interação com a tecnologia de informação e digital proposta para essa aula. Os alunos se organizaram conforme a disponibilidade no espaço da sala de aula, e a educadora, na lousa, posicionou-se de maneira a esclarecer as dúvidas apresentadas no dever de casa. Essas situações são ilustradas na Figura 23.

Figura 23 – Posicionamentos e argumentações entre educador-educando e educando-educando



Fonte: arquivo da autora, 2019.

Nessa atividade, foram observados aspectos relativos às categorias (ii), (iii) e (iv), destacando-se a postura dos educandos com argumentações coerentes, discussões pertinentes entre educador-educando e educando-educando. Todos considerados sujeitos participativos,

demonstraram motivação em relação ao estudo personalizado individualmente, relacionando-o com os temas estudados na sequência didática (submodelo Rotação por Estações) e potencializando a capacidade de aprender em conformidade com a categoria (i).

Finalizada essa prática, os educandos foram orientados a acessar o software GeoGebra, para representarem geometricamente as relações algébricas compreendidas no estudo. Isso porque, como asseguram Ponte, Brocardo e Oliveira (2006, p. 83), “esse suporte tecnológico permite o desenho, a manipulação e a construção de objetos geométricos, facilita a exploração de conjecturas e a investigação de relações que precedem o uso do raciocínio formal.”

Na oportunidade, observou-se concentração geral de todos pelo fato de estarem utilizando o software e o celular livremente. Conveniente destacar que à medida que a aula acontecia, os resultados eram atingidos diante do objetivo proposto o qual consistia em investigar conhecimentos algébricos através do conhecimento geométrico e vice-versa.

A postura da educadora nesse ambiente de aprendizagem personalizada, argumentativa e coletiva foi de orientadora a partir de dúvidas individuais e/ou coletivas. Entretanto, não houve muitos momentos de intervenção, observando-se os educandos aprendendo conforme seu tempo e domínio do conteúdo e da plataforma que, conforme enfatizam Sunaga e Carvalho (2015, p. 144),

[...] a tecnologia vem para ajudar na personalização da aprendizagem e transformar a educação massificada em uma que permita o aluno aprender no seu ritmo e de acordo com os conhecimentos previamente adquiridos, o que também possibilita que os estudantes avancem mais rapidamente.

Figura 24 – Comparação Álgebra/Geometria no software GeoGebra



Fonte: arquivo da autora, 2019.

Pela Figura 24, é possível visualizar os educandos comparando os conceitos e procedimentos aprendidos no dever de casa com a educadora e com os colegas em sala. No momento final da aula, identificaram-se aspectos relacionados à categoria (v), visto que todos

os alunos conseguiram finalizar a atividade e enviaram por e-mail, para que a professora pudesse analisar suas representações geométricas e, posteriormente, pontuar o que poderia estar revisando.

5 PERCEPÇÃO DOS EDUCANDOS FRENTE À APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS/HÍBRIDAS E O DESENVOLVIMENTO DA AUTONOMIA

Possibilitar aos educandos que construíssem seus conhecimentos, utilizando-se de metodologias ativas/híbridas visam ao desenvolvimento da autonomia, da motivação e da aprendizagem com o uso de tecnologias e de informações digitais.

O olhar construtivo dos educandos em relação ao desenvolvimento do projeto configurou impressões, satisfações, insatisfações, sentimentos e opiniões. Essas manifestações foram coletadas, analisadas e são apresentadas nesta seção. Os relatos individuais apresentados pelos educandos do 9º ano do Ensino Fundamental e do 3º ano do Ensino Médio permitiram identificar posicionamentos em relação aos ambientes inovadores como a Sala Inovadora “CMI”, entre outros, e algumas categorias já mencionadas, com o agrupamento de algumas delas, conforme planejamentos, sequências didáticas e roteiros propostos.

5.1 AMBIENTES INOVADORES

A fim de promover o desenvolvimento integral a partir do protagonismo do educando em um ambiente ativo que pudesse ampliar a construção de novos saberes, considerando a autonomia, a curiosidade, além de propor a formação de um sujeito crítico/reflexivo, capaz de construir seu conhecimento, a educadora e pesquisadora apresentou o projeto da Sala Inovadora “CMI” à equipe gestora da escola. O referido projeto foi elaborado com base nos estudos realizados na proposta de dissertação, com o objetivo de aplicar metodologias ativas/híbridas nas aulas de Matemática.

A equipe gestora não apenas deu permissão para o desenvolvimento do projeto, como também, no decorrer deste, apoiou, acompanhou e organizou uma sala que proporcionasse um compartilhamento e interatividade, aproveitando os recursos tecnológicos disponíveis. O envolvimento da equipe é fundamental para o êxito de um projeto, pois, como afirma Cannatá (2015, p. 156), “as equipes, com seus papéis definidos e articulados entre si, devem estruturar-se buscando objetivos e metas desafiadoras que tragam benefícios qualitativos para o ensino e para a escola.”

Outros ambientes, tais como pátio, laboratório de Informática, sala de reuniões/projeções, biblioteca, entre outros, foram repensados, adaptados e utilizados, para que a prática educativa proposta pela educadora e pesquisadora, nos modelos ativos e híbridos,

pudesse motivar a autonomia, as relações interpessoais e o comprometimento dos alunos na realização das atividades/desafios propostos.

Na sequência, são expostas algumas percepções analisadas nos relatos dos educandos que permitem identificar seus posicionamentos em relação à Sala Inovadora “CMI”:

- *Proporcionou uma aula mais leve, mais confortável e motivadora. - Levanta o ânimo para estudar.*
- *Um ambiente diferenciado [...] muito bom para quebra da rotina repetitiva e a organização arcaica de alunos enfileirados. No entanto, ainda há pouca disponibilidade do uso da sala como espaço fora das aulas de matemática.*
- *Nunca tinha vivenciado aulas desse modo e fui surpreendido positivamente com o meu resultado pessoal.*
- *Tive oportunidade de ser mais autônomo, o que foi muito importante para eu aprender o conteúdo buscando informações por conta própria, me senti muito bem todas as vezes que fomos [...] pois senti que era capaz de cumprir as minhas propostas, de fazer cada ambiente proposto.*
- *O potencial do estilo de ensino da sala é inegável, contando que seja trabalhada com turmas mais Jovens do CMI, pois a adaptabilidade dessas turmas é claramente maior do que as do Ensino Médio, dada a diferença de idade e experiência entre essa.*

Observa-se que organizar ambientes ativos e dinâmicos proporciona reflexões em relação ao desenvolvimento pessoal, à autonomia e ao pensamento crítico e reflexivo dos alunos, haja vista que, segundo Campos e Couto (2018, p. 20), “o aluno assume a sua atividade, apropria-se do seu trabalho e reflete sobre sua prática.”

Do mesmo modo, observa-se que inovar é um processo lento e árduo. Logo, os objetivos a serem alcançados e uma ação/reflexão do educador à sua prática devem ser bem definidos previamente. Quanto a essa questão, Daros (2018, p. 5) justifica: “inovar acarreta uma nova prática educacional [...], mas é necessário que essas mudanças partam de questionamento das finalidades da própria experiência educacional como aspecto promotor da reflexão-ação docente, ou seja, inovação como um processo, e não como um fim.”

5.2 EVIDÊNCIAS RELATIVAS À MOTIVAÇÃO E/OU À FRUSTAÇÃO DOS ALUNOS E OCORRÊNCIA DA APRENDIZAGEM

No ensino tradicional, o educador tem como centro uma aprendizagem baseada em conteúdos. Sua postura se resume em ser um repassador de conhecimentos, centrado na reprodução expositiva em sala de aula. Algumas vezes, demonstra seu mal-estar profissional, sua insatisfação em relação à grande quantidade de aulas a serem ministradas e à preparação destas. O educando, por sua vez, ouve e aceita o que é repassado pelo educador. Raramente demonstra interesse em sanar suas dúvidas e argumentar conhecimentos, o que justifica o

pensamento de Zabala (2002, p. 93): “na escola, durante muitos anos, o mais coerente foi aceitar que uma boa aprendizagem era aquela que permitia ao aluno repetir fielmente o texto de um manual ou a exposição do professor.”

As insatisfações dos educandos em relação ao ensino e à aprendizagem na Educação Básica refletem nas ações didáticas propostas pelos educadores em aula e na organização escolar apresentada pelas instituições educacionais. Daros (2018, p. 3) observa que os educandos “reclamam não só do fato de terem de ficar horas ouvindo, mas também da rigidez dos horários, do distanciamento do conteúdo proposto com a vida pessoal e profissional e dos recursos pedagógicos poucos atraentes.” Nessa perspectiva, Horn e Staker (2015, p. 136), corroboram, esclarecendo que “a maioria dos professores diz que sua maior luta com os alunos é que eles não têm motivação para aprender.”

No decorrer das aulas de Matemática, quando foram desenvolvidas e aplicadas as sequências didáticas de acordo com os modelos ativos de aprendizagem, percebeu-se uma mudança expressiva nos educandos que estavam inseridos nesse processo, a começar pelo dever de casa, no qual foram utilizadas estratégias diferentes das que eles estavam acostumados. A estratégia que mais chamou a atenção foi aprendizagem invertida, por meio da qual perceberam que as atividades realizadas em casa apresentavam um formato diferente das aulas habituais, conduzindo a evidências de aprendizagem. Na sequência, são apresentados relatos de alguns alunos que destacaram a satisfação diante dessa estratégia:

- *O aprendizado ficou mais eficiente tendo em vista ser uma forma individual, escolhido pelo aluno dentro de suas capacidades de realização.*
- *Além de aprender sobre a própria matemática, aprendemos também nossas dificuldades e limites, descobrindo assim, como melhorar.*
- *A sala de aula invertida me ajudou muito na minha aprendizagem e comecei a gostar da matéria de matemática pois meu desempenho aumentou.*

Para Bergmann e Sams (2016), no momento em que se atribui um dever de casa aos alunos, são oferecidas a eles possibilidades de evidenciar aprendizagens, assim como objetivos são propostos, para que sejam atingidos de maneira individual, conforme suas capacidades e limites.

Com base nesse pressuposto, pôde-se depreender que a existência de motivações e aprendizagens foi percebida a partir do momento em que estratégias favoráveis para aprender foram apresentadas. Assim sendo, “a motivação deve ser desencadeante da ação [...] o interesse pela ação será mais proveitoso se os alunos e as alunas participarem da decisão sobre o que se quer trabalhar ou realizar” (ZABALA, 2002, p. 141). O processo adotado conduziu à

verificação de experiências educativas. Nesse processo, pôde-se observar e analisar a evolução dos educandos mediante as manifestações das diferentes formas de quantificar dados, elaborar estratégias em relação aos problemas desafiadores, utilizando-se da linguagem matemática e argumentando conceitos/procedimentos matemáticos ao confrontarem ideias com as dos colegas e da educadora.

O interesse por ampliar e melhorar a aprendizagem com uma nova visão à realidade proporcionou uma série de relatos produzidos pelos educandos, dentre os quais, destacam-se:

- *A autonomia e a liberdade na hora de escolher o método para estudar achei muito interessante, já que cada um tem certo nível de dificuldade e isso faz com que seja mais dinâmico.*
- *A liberdade de escolher foi ótimo para testar os conhecimentos e desafiar-se.*
- *Particularmente tive muito mais facilidade na aprendizagem, consegui resolver exercícios ao lado de colegas que tem mais facilidade que eu e que auxiliaram bastante na aprendizagem.*
- *A forma mais autônoma que fazíamos os exercícios ajudava muito a compreender o conteúdo, e quando necessário a professora nos auxiliava o que foi bem importante [...] fez nos empenhar mais nos estudos.*

O olhar da educadora e pesquisadora conduziu a uma postura de satisfação diante da insegurança em planejar aulas nos modelos ativos/híbridos, pois, de acordo com Zabala (1998, p. 93), “o planejamento tem que ser suficientemente diversificado para incluir atividades e momentos de observação do processo que os alunos seguem.” À primeira vista, as metodologias desenvolvidas proporcionaram uma reflexão do papel da pesquisadora enquanto educadora e da postura em relação aos educandos, no sentido de conduzir propostas que pudessem gerar mudanças e significado eficaz no processo de ensino e aprendizagem.

Convém destacar que a reflexão é um dos condicionantes para um eficaz processo educativo, pois, segundo Gonçalves e Silva (2018, p. 66), “os professores necessitam ser mais reflexivos [...] domine o conteúdo e suas didáticas, saiba selecionar e articular conhecimentos [...] avalie a sua prática a partir dos avanços dos alunos.”

Em relação a dar sentido sobre o que podem estar aprendendo e os métodos de estudos a serem escolhidos e aplicados, tornam-se relevantes os relatos dos educandos:

- *A maneira como foram utilizadas as metodologias em sala foi uma experiência interessante para avaliar e reavaliar nossos métodos de estudo e aprendizagem e a valorizar as oportunidades que temos quanto estudantes.*
- *Essa metodologia demanda maior autonomia, responsabilidade, atenção e organização do aluno [...] metodologia que possibilitou uma organização em relação as atividades, tarefas e estudo para evitar o acúmulo ou ausência deles.*

De acordo com Gonçalves e Silva (2018, p. 96), é importante que os estudantes “vejam a proposta como atrativa, que estejam motivados para realizar o esforço necessário para alcançar as aprendizagens.”

5.3 INTERAÇÃO COM AS TECNOLOGIAS DIGITAIS E OUTROS MATERIAIS DISPONIBILIZADOS/SUGERIDOS

Inserir novas tecnologias em ambientes escolares exige um planejamento pedagógico e estratégico por gestores e educadores, porém muitas escolas equipam seus laboratórios com mais computadores por entenderem que esses equipamentos configuram um aprender focado no educando. Não obstante, Christensen, Horn e Johnson (2012, p. 63) argumentam: “os computadores não aumentaram o aprendizado centrado no aluno [...] a implementação dos computadores não provocou qualquer melhoria [...] praticamente não causaram efeito algum sobre o desafio [...] migrar para um ambiente de aprendizado centrado no aluno.”

Observa-se, portanto, que o uso do computador precisa ser repensado e reformulado de maneira que revolucione o ambiente escolar. Para Kalinke (2004), o equipamento e seus benefícios tecnológicos proporcionam o acesso a muitas pessoas que, até então, estavam à mercê dos métodos escolares. Portanto, utilizá-lo permite uma aprendizagem diferenciada/personalizada na busca por informações que tenham relevância à sua realidade e, mesmo sendo diferente de um amigo/colega, auxilia na comunicação entre os envolvidos (educadores e educandos).

Em conformidade com Schneider (2015, p. 69), “há muito se discute a possibilidade de um ensino que atenda às necessidades de aprendizagem do aluno; entretanto, hoje, contamos com um facilitador: o uso das novas tecnologias em sala de aula.” Nesse contexto, as aulas de Matemática nas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental e do 3º ano do Ensino Médio, no segundo bimestre letivo de 2019, buscaram investigar possibilidades de exercitar ações dos educandos em situações de aprendizagem, usando tecnologias articuladas com estratégias de metodologias ativas/híbridas.

Conforme foram aplicadas as sequências didáticas, de acordo com as intenções educacionais/metodológicas e do respectivo papel funcional das atividades, nas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental e do 3º ano do Ensino Médio, o propósito foi o de configurar um aprender personalizado, mediante o qual geraram-se posicionamentos individuais em relação ao uso das tecnologias em aulas e em ambientes ativos. Dessa forma, alguns relatos produzidos pelos educandos merecem destaque:

– Foram propostos pela professora novos métodos de ensino que aliavam uma maior liberdade por parte do aluno [...] Acredito que é de fácil percepção notar o quão importante é a tecnologia para os dias atuais, portanto considera-se determinante que tais métodos revolucionem o meio da educação [...] já que essa liberdade não só aproxima o aluno com um modo de estudo mais autônomo e responsável, como também propicia um modo de aprender mais prazeroso e menos cansativo.

– O uso de tecnologia digitais foi um complemento da aula, pois serviu como fonte de informações para quem tinha dificuldade [...] sendo fundamental fora da sala por conta das tarefas porque melhora a comunicação entre aluno e professora.

– O uso das tecnologias digitais foi muito importante na nossa aprendizagem nesse bimestre, obrigada prof!

– Com o uso das tecnologias tivemos a oportunidade de pesquisar, rever vídeos aula e tirar dúvidas.

Diante do ponto de vista dos educandos, observa-se que o uso das tecnologias, quando planejadas, organizadas e aplicadas com objetivos claros, possibilitam um aprender para vida. Conforme assegura a BNCC (BRASIL, 2018), as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) estão presentes no cotidiano das pessoas. Assim, as informações produzidas vão sendo arquivadas digitalmente, demonstrando que o mundo no qual se vive é conduzido pelas tecnologias. Ainda, “é preciso garantir aos jovens aprendizagens para atuar em uma sociedade em constante mudanças, prepará-los para profissões que ainda não existam, para usar tecnologias que ainda não foram inventadas e para resolver problemas que ainda não conhecemos” (BRASIL, 2018, p. 473).

Nesse contexto, uma opção é explorar as tecnologias digitais como ferramentas para construção e produção de conhecimentos. O uso da plataforma Google *Classroom* incorpora uma ferramenta simples de fácil acesso a qualquer computador, celular ou dispositivo móvel ao criar um espaço virtual, no qual educandos podem ter acesso a materiais disponibilizados, como textos, artigos, videoaulas, entre outros, assim como atividades agendadas a serem cumpridas como dever, avaliações e avisos/comunicados organizados na agenda da turma, de maneira a facilitar a comunicação entre educadores e educandos. Os relatos apresentados pelos alunos corroboram com a eficácia das tecnologias digitais como ferramenta em sala de aula:

– Possibilitam a visualização dos conteúdos em vídeo aulas.

– Agregou muito ao aprendizado dos alunos no ensino médio, especialmente as vídeo aulas, que aceleraram bastante o processo para revisão.

– O uso de plataformas tornou a relação professor-aluno mais rápida e prática.

– Foram bem uteis pois nos ajudam a lembrar das tarefas.

– O professor consegue passar mais exercícios para nos ajudar a praticar e estudar o tema proposto.

As atividades seguintes, desenvolvidas nas aulas de Matemática, continuaram a explorar os recursos didáticos e tecnológicos de forma sustentada: mapas conceituais para discussões

durante e após as aulas (desenvolvendo o exercício da prática da Sala de Aula Invertida) e roteiros de estudos como referência diária dos educandos nas aulas propostas (proposta metodológica adaptável à realidade educacional, na qual os educandos estão inseridos). Em relação às atividades propostas e realizadas, destacam-se os relatos dos alunos:

- *Os roteiros que foram disponibilizados são bastantes flexíveis o que possibilitou uma fácil adaptação às necessidades, além de fazer com que o aluno aja de forma independente.*
- *Os roteiros disponibilizados auxiliaram na sistematização do estudo, tornando-o mais organizado.*
- *Acaba economizando tempo, pois cada um recebe o seu papel e o professor não precisam explicar para todos sendo que muitos não prestam atenção e vão sempre perguntar novamente o que é para fazer.*
- *Com roteiros para seguir, com certeza as aulas corriam mais rápido, assim fazendo muito mais atividades na mesma aula.*
- *Esses roteiros são ótimos pois, conseguimos controlar o tempo bem melhor e fazer o que é proposto.*
- *Os roteiros eram de acordo com o assunto e se precisássemos de ajuda a prof. estaria lá para nos ajudar”; “conseguimos criar autonomia e organização com esses roteiros.*

O uso de um software de Geometria Dinâmica GeoGebra possibilitou a interação dos educandos, no intuito destes fazerem comparações entre representações geométricas e algébricas no estudo da Geometria Plana e da Geometria Analítica. Essa interação e sua importância são observadas nos relatos sobre a sua utilização: – *Muito útil na hora de compararmos gráficos. – Facilitam o processo de aprendizagem.*

A disponibilização de aulas em powerpoint, correspondentemente a objetos do conhecimento estudados/discutidos e apresentados em pares de educandos e a *Khan Academy* - ferramenta pedagógica que, segundo Sunaga e Carvalho (2015, p. 148), “utilizada em escolas públicas e particulares. Videoaulas e dicas de resolução de exercícios acompanham todos os conteúdos”. A percepção da importância do uso dessas ferramentas é apresentada nos relatos que seguem:

- *Nos proporcionou aulas através de vídeos rápidos e logo em seguida nos dá exercícios para melhor compreensão.*
- *Um recurso incrível por nos dar o conteúdo e atividades para testar, dando todo o feedback para o professor.*
- *Achei muito legal poder ter dicas, vídeos e exercícios disponíveis quando eu tinha dúvidas.*
- *Auxiliam na hora do estudo individual fora da escola, além de otimizar o tempo em sala [...] o professor também pode ter um controle maior do desempenho e da qualidade do aprendizado que o aluno está tendo.*

Neste estudo, não se tem a intenção de afirmar que, em todos os recursos didáticos e tecnológicos, essa percepção esteja presente. No entanto, os relatos apresentados mostram que no caso das duas turmas em que o projeto foi aplicado, o uso dos recursos tecnológicos contribuiu de forma expressiva para o desenvolvimento da aprendizagem. Essa constatação confere o pensamento de Lima e Moura (2015, p. 96): “será necessário criar, testar e adaptar metodologias especiais para a realidade heterogênea das escolas brasileiras, e esse será o principal desafio dos professores nos próximos anos.”

As experiências vivenciadas ao longo desta pesquisa evidenciam que uma nova postura de educador na busca por métodos descentralizados com um olhar no educando, com maior interações entre educando-educando/educando-educador e com ferramentas tecnológicas acessíveis e funcionais, mostraram-se bastante efetivas para consolidação da aprendizagem.

5.4 PROATIVIDADE DOS ESTUDANTES EM RELAÇÃO AOS ENCAMINHAMENTOS E REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES

A escolha dos objetos de conhecimento relacionados à Geometria Plana e à Geometria Analítica se deu, de um lado, devido ao planejamento da escola na qual se desenvolveu a pesquisa; de outro, pela vontade da pesquisadora em mostrar para os educandos o quanto essa parte da Matemática está conectada ao cotidiano em diversas situações, como também o quanto é importante a compreensão comparativa com outros objetos estudados previamente, além da articulação de raciocínios e argumentações produzidos pelos educandos.

Em conformidade com os PCN+Ensino Médio, “os temas devem, ainda, permitir uma articulação lógica em diferentes ideias e conceitos para garantir maior significação para a aprendizagem, possibilitar ao aluno [...] relações de forma consciente no sentido de caminhar em direção às competências da área” (BRASIL, 2002, p. 119). Logo, o pressuposto de que a Matemática deve ter uma forma de ensinar contextualizada favoreceu a aplicação de estratégias metodológicas que levassem os educandos à reflexão sobre atividades, desafios, demonstrações, comparações algébricas/geométricas, contextos históricos, entre outros aspectos. Nesse sentido, os PCN+Ensino Médio enfatizam: “alunos que não falam sobre a matemática e não tem oportunidades de produzir seus próprios textos nessa linguagem dificilmente serão autônomos para se comunicarem nessa área” (BRASIL 2002, p. 120).

As sequências didáticas organizadas nos submodelos Rotação Individual/Sala de Aula Invertida e Rotações por Estações despertaram maior interesse dos educandos por participarem de um ambiente no qual deveriam escolher níveis de exercícios: básico, intermediário e

avançado. O nível básico, com o objetivo de resolver situações matemáticas, nas quais era proposta a aplicação de conceitos matemáticos simples. Quanto ao nível intermediário, o propósito era o de demonstrar uma aplicabilidade, para a qual somente conceitos simples não eram suficientes. Logo, os alunos precisaram articular conceitos e procedimentos, relacionando-os com objetos de conhecimento trabalhados em aulas anteriores. Já o nível avançado apresentava relações matemáticas trabalhadas no bimestre anterior e, até mesmo em séries anteriores, sendo que este nível continha questões com desafios e problemas de vestibulares.

Pensar no cenário de uma aula de matemática bastante tradicional: o professor introduz o assunto, repassa aos alunos toda a formalidade teórica, fórmulas e algoritmos de resolução de problemas, por exemplo. Em um segundo momento, todos os estudantes realizam a mesma sequência de exercícios, e o professor os corrige mesmo sabendo que em alguns dos problemas, apenas uma parcela muito pequena da turma apresentou dificuldade de desenvolvimento. (LIMA; MOURA, 2015, p. 98).

Todas as mudanças provocadas se destacaram nos relatos dos alunos. A maioria deles apresentou percepções sobre as atividades realizadas, sendo algumas apresentadas na sequência, em que se evidenciam aspectos relacionados à proatividade e ao desenvolvimento da autonomia na tomada de decisões em se tratando dos encaminhamentos dados aos estudos:

- *Os exercícios que a gente fazia, eram escolhidos pelos alunos de acordo com o nível que o aluno achava que daria conta (básico, intermediário e difícil).*
- *As atividades disponibilizadas durante o bimestre e os métodos utilizados para termos mais autonomia teve uma aprendizagem grande [...] tivemos um novo desafio de ir atrás, ler, aprender e por fim fazer atividades estando no ambiente que quiséssemos e também no nível.*
- *A atividade mais interessante, e a melhor, foi a realização de exercícios com diferentes níveis. Desta maneira o aluno podia escolher que nível julgava ser mais adequado para ele. Além disso, a professora estava sempre ao redor, possibilitando a resolução de dúvidas.*

De acordo com Lima e Moura (2015, p. 99), “utilizando um modelo híbrido [...] em sala de aula [...] o professor conversa com cada um, ou com aqueles que tiveram menor desempenho, auxiliando-os em uma forma de suprir suas necessidades para melhorar o processo de aprendizagem.” Ao analisar o exposto pelo autor de forma associada aos relatos, infere-se que os educandos gostam de resolver atividades matemáticas por níveis de aprendizagem.

Acompanhar, portanto, os educandos na escolha do que queriam realizar em sala de aula, conforme roteiros disponibilizados e com atividades que contemplassem o aprender e a evolução, conforme avançavam de nível, revelou que os educadores precisam reconhecer que

a aprendizagem não é mais ditada de uma única maneira. Distintamente, a personalização do ensino precisa ser posta em prática e conduzida pelo educador, uma vez que, como asseveram Lima e Moura (2015, p. 98): “personalizar não é traçar um plano de aprendizado para cada aluno, mas utilizar todas as ferramentas disponíveis para garantir que os estudantes tenham um aprendizado.”

Nesta seção, foram apresentados elementos que buscam evidenciar aspectos relativos às categorias estabelecidas para a análise dos dados. Observa-se, no entanto, que em todas as subseções foram ressaltados aspectos relacionados ao desenvolvimento da autonomia dos educandos diante da aplicabilidade das atividades propostas nas sequências didáticas. Isso permite constatar que, ao longo desta pesquisa, evidenciou-se que o emprego de metodologias ativas/híbridas contribui significativamente para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao retomar a trajetória como profissional da Educação, percebe-se uma atuação bastante focada na transmissão de informações, com conhecimentos e aprendizagens concebidos no contexto de uma educação tradicional. Refletindo sobre essa trajetória, identificam-se vivências e experiências de processos educativos em que o modelo tradicional foi frequentemente privilegiado em relação às metodologias mais dinâmicas e que colocam o educando como sujeito da aprendizagem da Matemática.

A vivência de mais de vinte anos de trabalho com educandos da Educação Básica, permitiu refletir sobre a importância de implementar novas propostas metodológicas, centradas na construção do conhecimento pelo próprio educando, ao invés de transferência de objetos de conhecimentos prontos, destacando a interação do educando com o tema em estudo, o posicionamento dos educadores em situações de aprendizagem e a condução das aulas durante o processo que se insere.

Ao planejar, executar e refletir sobre uma proposta inovadora que combina estratégias ativas e híbridas nas sequências didáticas desenvolvidas, infere-se que a postura do profissional da educação, o educador, hoje, apresenta um papel muito mais abrangente em situações de mediação e orientação do educando.

Os modelos híbridos escolhidos e adaptados, de acordo com o planejamento inicial proposto, conduziram a reflexões em relação à abstração dos objetos de conhecimento e à prática, destacando que as aulas foram, segundo Micotti (1999, p. 158), “consideradas como situações de aprendizagens, de mediação; nestas são valorizados o trabalho dos alunos (pessoal e coletivo) na apropriação do conhecimento e a orientação do professor para o acesso ao saber.”

Considera-se, portanto, que as ações desenvolvidas nesta pesquisa possibilitaram destacar alguns fatores essenciais à prática educativa. O primeiro deles está vinculado ao ensino tradicional, uma vez que as propostas metodológicas em sala de aula passaram por mudanças significativas, rompendo com o ensino considerado vertical. Assim, percebe-se que alternar estratégias inovadoras concomitantes a estratégias tradicionais contribuem para um ensino e aprendizagem individual e coletivo. O segundo fator diz respeito ao relacionamento entre educador e educando, estabelecendo contato, conhecendo suas necessidades e angústias diante das relações pessoais e interpessoais, possibilitando, com isso, o desenvolvimento do protagonismo em ambientes nos quais estão inseridos. A inovação das aulas e práticas pedagógicas, com a motivação demonstrada nos olhares, bem como nos relatos e depoimentos dos educandos, demonstram que as atividades propostas estimularam a continuidade das

tarefas, uma vez que estas poderiam dar acesso a novos conhecimentos, além do prazer em desenvolvê-las.

Ao se proceder a análise, pôde-se observar que a autonomia dos educandos ganhou destaque conforme foram acontecendo as aulas, mais evidente do que a expectativa inicial. As turmas nas quais se desenvolveu a pesquisa, apresentaram capacidade em administrar o aprendizado conforme proposta organizada. A proatividade manifestada pelos educandos, o entendimento em relação às competências e habilidades desenvolvidas nas atividades, assim como os desafios proporcionaram os posicionamentos relatados na análise.

Cabe ressaltar que os recursos pedagógicos adotados possibilitaram envolvimento por parte da maioria dos educandos. A interação dos alunos com esses recursos refletiu no desenvolvimento, na cooperação entre eles, nos feedbacks constantes, inclusive através das plataformas *Google Classroom*, *Khan Academy* e *GeoGebra*, administrando o próprio tempo na realização das tarefas e atividades propostas. O foco se manteve nos trabalhos escolhidos pelos educandos e nas argumentações ao utilizarem estratégias individuais, com apresentação de soluções a partir de trocas de ideias com colegas, o que possibilitou o respeito ao posicionamento do outro.

A respeito das potencialidades em relação aos espaços de aprendizagem como uma forma diferenciada de trabalhar, foi possível observar percepções positivas em relação ao trânsito entre os ambientes, de acordo com os roteiros estabelecidos e pelo fato de os espaços auxiliarem na organização da rotina a qual favoreceu a autonomia.

Espaços de aprendizagem equipados com materiais variados, que instiguem a curiosidade e convidem os educandos a explorá-los, beneficiam tanto propostas planejadas pelo educador quanto as organizadas pelos próprios educandos com monitoramento de um tutor, como por exemplo, na sala de Informática. Com o desenvolvimento das sequências didáticas nesses ambientes de aprendizagem, considerou-se a facilidade à colaboração a partir da convivência e a flexibilidade na realização das atividades, bem como nas manifestas habilidades ao lidar com opiniões, influenciando os educandos nesse envolvimento.

Ressalta-se que as combinações metodológicas ativas/híbridas, desenvolvidas no contexto da prática escolar onde foi realizada a pesquisa, não podem ser vistas como sequências a serem reproduzidas em todas as aulas de Matemática, tampouco como algo “engessado” para ser seguido pelos educadores. Todavia podem ser vistas como uma exitosa experiência para a situação em que foi aplicada, podendo servir como orientação em planejamentos e atividades que venham ao encontro de abordagens pedagógicas que possam ser aplicadas/reaplicadas e adaptadas por educadores em quaisquer situações de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, novas pesquisas e aprofundamentos são necessários em relação à linha de investigação proposta nesta pesquisa. O Ensino de Matemática carece de investigações não somente no que diz respeito aos objetos de conhecimento, mas também às metodologias, para que, efetivamente, um movimento de mudanças possa produzir contribuições importantes para a área do conhecimento. Assim sendo, a intenção de desenvolver atividades com as metodologias ativas em escolas públicas pode ser entendida como uma próxima etapa desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello. **Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação**. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 47-65.
- _____. Formação continuada de professores para o uso de metodologias ativas. In: BACICH, Lilian; MORAN, José. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 130-152.
- BENTO, Marco. Equipamentos e recursos educativos digitais para aprender no sec. XXI. In: FIGUEIROA, Alcina; MONTEIRO, Angélica. (Org.). **Ambientes educativos inovadores e competências dos estudantes para o século XXI: Research In Education and Community Intervention (RECI-IP)**. Portugal: Whitebooks, 2018. p. 25-38.
- BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Revista Semina: Ciências Sociais e Humana**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun.2011. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326/10999>>. Acesso em: 21 out. 2018.
- BERGMANN, Jonathan. **Aprendizagem invertida para resolver o problema do dever de casa**. Tradução Henrique de Oliveira Guerra. Porto Alegre: Penso, 2018.
- _____; SAMS Aaron. **Sala da aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Tradução Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
- BOSZOKO, Camila; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. O diário de bordo como instrumento formativo de professores de ciências e biologia. **Bio-grafia Escritos sobre la Biología y suenseñanza**, Bogotá, Colombia, v. 9, n. 17, p. 55-62, julio-diciembre, 2016. Disponível em: <[file:///C:/Users/Vanessa/Downloads/5812-Texto%20del%20art%C3%ADculo-14860-1-10-20170506%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Vanessa/Downloads/5812-Texto%20del%20art%C3%ADculo-14860-1-10-20170506%20(1).pdf)>. Acesso em: 11 nov. 2018.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- _____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática/ terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental**. Secretaria de Educação Fundamental Brasília: MEC/SEF, 1998.
- _____. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 2002.
- _____. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas. **Matriz de Avaliação de Matemática - PISA 2015**. Brasília, DF, 2016.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 05 abril. 2019.

CAMARGO, Fausto. Por que usar metodologias ativas de aprendizagem? In: CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. (Org.). **A sala de aula inovadora**: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018. p.13-17.

CAMPOS, Orquídea; COUTO, José Manuel. Perfil do aluno à saída da escolaridade obrigatória. In: FIGUEIROA, Alcina; MONTEIRO, Angélica. (Org.). **Ambientes educativos inovadores e competências dos estudantes para o século XXI**: Research In Education and Community Intervention (RECI-IP). Portugal: Whitebooks, 2018. p.17-24.

CANNATÁ, Verônica. Quando a inovação na sala de aula passa a ser um projeto de escola. In: BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello. (Org.). **Ensino Híbrido**: Personalização e tecnologia na educação. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2015. p.155-168.

CHRISTENSEN, Clayton M.; HORN, Michael B.; JOHNSON, Curtis W. **Inovação na Sala de Aula**: Como a inovação disruptiva muda a forma de aprender. Porto Alegre: Bookman, 2012.

_____; HORN, Michael B.; STAKER, Heather. **Ensino Híbrido**: Uma Inovação Disruptiva? Uma introdução a teoria dos híbridos. Tradução Fundação Lemann e Instituto Península, maio 2013. p. 52. Disponível em: <<https://www.christenseninstitute.org/publications/ensino-hibrido/>>. Acesso em: 08 out. 2018.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativos, quantitativos e misto. Tradução Magda Lopes. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DAROS, Thuinie. Por que inovar na educação? In: CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. (Org.). **A sala de aula inovadora**: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 03-07.

ENGEL, Guido Irineu. Pesquisa-ação. **Educar em Revista**, v. 16, n. 16. Editora da UFPR, Curitiba, 2000. p. 181-191.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 57. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2018.

FREITAS, Ernani Cesar de; PRODANOV, Cleber Cristiano. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

GALANTE, Carlos Eduardo da Silva. O uso de Mapas Conceituais e de Mapas Mentais como ferramentas pedagógicas no contexto educacional do Ensino Superior. **Revista Eletrônica-Múltiplo Saber**, v. 23, jan./fev./mar. 2014. Disponível em: <https://www.inesul.edu.br/revista/arquivos/arq-idvol_28_1389979097.pdf>. Acesso em: 03 out. 2018.

GONÇALVES, Marta de Oliveira; SILVA Valdir. Sala de aula compartilhada na licenciatura em matemática: relato de prática. In: BACICH, Lilian; MORAN, José. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 59-76.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliar para promover: as setas do caminho**. 4. ed. Porto Alegre: Mediação, 2003.

HORN, Michael B.; STAKER, Heather. **Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação**. Tradução Maria Cristina Gularte Monteiro. Porto Alegre: Penso, 2015.

KALINKE, Marco Aurélio. **Para não ser um professor do século passado**. 5. ed. Curitiba: Chain, 2004.

KUMMER, Tarcísio. **Um caminho para a matemática: do cotidiano para o escolar**. Curitiba: CRV, 2016.

LIMA, Leandro Holanda Fernandes de; MOURA, Flavia Ribeiro de. O professor no ensino híbrido. In: BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello. (Org.). **Ensino Híbrido: Personalização e tecnologia na educação**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 89-102.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARTINS, Lilian Cassia Bacich. **Implicações da organização da atividade didática com uso de tecnologias digitais na formação de conceitos em uma proposta de ensino híbrido**. 2016. 317. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Psicologia. Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47131/tde-19092016-102157/pt-br.php>>. Acesso em: 15 out. 2018.

MICOTTI, Maria Cecília de Oliveira. O Ensino e as Propostas Pedagógicas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas**. 2. ed. São Paulo: UNESP, 1999. p. 153-168.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí, RS: Unijuí, 2007.

MORAN, José. Novos modelos de sala de aula. **Revista Educatriz**, n. 7. p. 33-37. São Paulo: Moderna, 2013. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/modelos_aula.pdf>. Acesso em: 05 out. 2018.

_____. Educação Híbrida: Um conceito-chave para educação, hoje. In: BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello. (Org.). **Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação**. Porto Alegre: Penso, 2015a. p. 27-45.

_____. Mudando a educação com metodologias ativas. **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. In: SOUZA, Carlos Alberto de Souza; MORALES, Ofélia Elisa Torres. (Orgs.). Coleção Mídias Contemporâneas. v. II. Ponta Grossa, Pr: Foca Foto- PROEX/UEPG, 2015b. p. 15-32. Disponível em: <https://mundonativodigital.files.wordpress.com/2015/06/mudando_moran.pdf>. Acesso em: 24 out. 2018.

_____. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 02-25.

_____. A gestão da aprendizagem ou aula invertida. In: MORAN, José. (Org.). **Metodologias ativas de bolso: como os alunos podem aprender de forma ativa, simplificada e profunda**. São Paulo: Brasil S.A, 2019a. p. 37-38.

_____. Aprendizagem em pares. In: MORAN, José. (Org.). **Metodologias ativas de bolso: como os alunos podem aprender de forma ativa, simplificada e profunda**. São Paulo: Brasil S.A, 2019b. p. 25-26.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO – OCDE. 2019. Disponível em: <<http://www.oecd.org/latin-america/countries/brazil/brasil.htm>>. Acesso em: 10 out. 2018.

PEREZ, Tereza. **BNCC: A Base Nacional Comum Curricular na prática da gestão escolar e pedagógica**. São Paulo: Moderna, 2018.

PIRES, Carla Fernanda Ferreira. O Estudante e o ensino híbrido. In: BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello. (Org.). **Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação**. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 81-87.

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélio. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

RODRIGUES, Eric Freitas. A Avaliação e a tecnologia: A questão da verificação de aprendizagem no modelo de ensino híbrido. In: BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello. (Org.). **Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação**. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 121-137.

SANTA CATARINA. Governo do Estado. **Proposta Curricular de Santa Catarina: formação integral na educação básica/ Estado de Santa Catarina, Secretaria de Estado da Educação**, 2014.

SANTALÓ, Luis A. Matemática para não matemáticos. In: PARRA, Cecilia; SAIZ Irma. (Org.). **Didática da Matemática**. Porto Alegre: Artmed, 1996. p. 17-31.

SANTOS, Glauco de Souza. Espaços de aprendizagem. In: BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello. (Org.). **Ensino Híbrido: Personalização e tecnologia na educação**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 103-120.

SCHNEIDER, Fernanda. Otimização do espaço escolar por meio do modelo de ensino híbrido. In: BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello. (Org.). **Ensino Híbrido: Personalização e tecnologia na educação**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 67-80.

SENNA, Célia Maria Piva Cabral; DE MORAIS, Sarah Papa; ROSA, Daniela Zaneratto; FERNANDEZ, Amélia Arrabal. Metodologias ativas de aprendizagem: elaboração de roteiros de estudos em “salas sem paredes”. In: BACICH, Lilian; MORAN, José. (Org.).

Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 220-238.

SILVA, Ivaneide Dantas de; SANADA, Elizabeth dos Reis. Procedimentos metodológicos nas salas de aula do curso de pedagogia: experiências de ensino híbrido. In: BACICH, Lilian; MORAN, José. (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora:** uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 76-90.

SUNAGA, Aleksandro; CARVALHO, Camila Sanches de. As tecnologias digitais no ensino híbrido. In: BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello. (Org.). **Ensino Híbrido:** Personalização e tecnologia na educação. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 141-154.

THADEI, Jordana. Mediação e educação na atualidade: um diálogo com formadores de professores. In: BACICH, Lilian; MORAN, José. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora:** uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 91-105.

THIOLLENT, Michael. **Metodologia da pesquisa-ação.** 2. ed. São Paulo: Cortes, 1986.

VALENTE, José Armando. Prefácio. In: BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello. (Org.). **Ensino Híbrido:** Personalização e tecnologia na educação. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2015. p.13-17.

_____. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, Lilian; MORAN, José. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora:** uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 26-44.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa:** como ensinar. Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

_____. **Enfoque globalizador e pensamento complexo:** uma proposta para o currículo escolar. Tradução Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2002.

APÊNDICE A – Comunicação aos pais ou responsáveis

Comunicação aos pais ou responsáveis

Senhores pais ou responsáveis,

A escola de hoje precisa estar atenta as mudanças pedagógicas e tecnológicas que estão surgindo e articular diversos saberes e práticas metodológicas que levem a aprendizagem de seus alunos. Expandir o potencial dos educandos, não é uma tarefa fácil a muitas instituições no século XXI, mas proporcionar alternativas reais que desenvolvam a autonomia e a personalização são formas de ensino que estão sendo discutidas, testadas e aplicadas e uma das opções apontadas consiste na aprendizagem ativa e híbrida.

Nessa perspectiva, a Equipe Pedagógica do Colégio Maria Imaculada, acredita que estudantes aprendem o que vivenciam, o que lhes interessa, o que encontra ressonância íntima. Segundo Senna, Moraes, Rosa e Fernandez (2018, p.221) “Conhecimento é a informação em ação prática.” Diante disso, será desenvolvido no período do dia 23/04 a 30/06 (segundo bimestre do ano 2019) o projeto de pesquisa de Mestrado da professora Vanessa Boscarl Bellotto nas turmas do 9º Ano Ensino Fundamental e Terceiro Ano do Ensino Médio que tem como foco aplicar metodologias que levem o aluno a desenvolver sua autonomia frente a competências e habilidades a serem desenvolvidas no Ensino da Matemática. Para facilitar esse processo está sendo preparada uma sala de aula ambiente com materiais físicos e virtuais que permitem a interação dos alunos com os conhecimentos propostos.

Informamos, que as atividades desenvolvidas serão relativas aos conteúdos regularmente propostos para a referida série de forma os alunos não terão prejuízo neste sentido e que os materiais elaborados e o envolvimento dos alunos serão fonte de pesquisa, com possibilidade de publicações dos resultados. A identidade dos alunos na análise de opiniões e de materiais produzidos será mantida em sigilo, e o uso de imagens está autorizada pelos pais/responsáveis, conforme termo de consentimento para uso da imagem, anexo nas imagens abaixo. Estando amparada pelo artigo 5º, incisos X e XXIII, alínea ‘a’, que está inserido no rol dos direitos e garantias fundamentais da Constituição Federal do Brasil. Neste sentido também está previsto no Código Civil em seu artigo 11 e seguinte. Ainda no mesmo seguimento o §10º, incluído no Contrato Educacional do Colégio Maria Imaculada.

TERMO DE CONSENTIMENTO PARA USO DE IMAGEM

EU _____ autorizo a professora pesquisadora Vanessa Boscari Bellotto a utilizar imagens de fotografias em eventualmente _____ possa estar meu filho(a) _____ com a finalidade exclusiva de ilustrar situações referentes a aplicação do projeto de pesquisa realizada para a elaboração da dissertação de mestrado, intitulada “Ensino de Matemática e o processo de construção da autonomia do aluno através das Metodologias Ativas e Híbridas” e eventuais publicações de artigos científicos relacionados a essa pesquisa.

As fotografias ficarão sob a guarda da professora pesquisadora.

Assinatura do Participante da Pesquisa:

Vanessa Boscari Bellotto

Curitibanos, 2019.

Local e data

APÊNDICE B – Planejamento Bimestral – 9º ano do Ensino Fundamental

PLANEJAMENTO BIMESTRAL

Componente Curricular: Matemática

Unidade Temática: Geometria Plana

Série/Ano: Nono ano do Ensino Fundamental

Educador (a):

Bimestre: 2º

Número de aulas dadas/previstas: 38/40

Objetivo Geral: Consolidar e ampliar conceitos e procedimentos desenvolvidos no estudo das Relações Métricas, Teorema de Tales e Pitágoras.

<i>Nº</i>	Habilidades	Objetos do Conhecimento	Metodologia(ativas/híbridas)	Instrumentos Avaliativos
01	Reconhecer segmentos proporcionais retomando as ideias de razão e proporção e aplicar o Teorema de Tales na resolução de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teorema de Tales; ▪ Semelhança de Triângulos; ▪ Relações Métricas no Triângulo Retângulo; ▪ Teorema de Pitágoras; 	<ul style="list-style-type: none"> • Aulas expositivas; • Esclarecimentos de dúvidas; • Dever de casa significativo; • Links para pesquisa; • Desafios; • Playlist de aulas; • Plataforma Google sala de aula; • Plataforma Khan Academy; • Sequência Didáticas 	<p>Habilidade 1: Discussão, elaboração de estratégias a serem desenvolvidas nas atividades, apresentações, avaliações individuais, produção dos educandos em todas as etapas e relatório realizado pelo educador.</p> <p>Habilidade 2: Demonstrações simples, atividades e avaliação individual ou em pares, produção dos educandos em todas as etapas e relatório realizado pelo educador.</p> <p>Habilidade 3: Discussão em sala entre pares, progresso individual e o progresso coletivo de ensino/aprendizagem.</p>
02	Demonstrar e aplicar Relações Métricas do triângulo retângulo, entre elas o Teorema de Pitágoras, utilizando, a semelhança de triângulos.			
03	Desenvolver o raciocínio lógico matemático, através do enfrentamento de diversas situações problemas.		Submodelos do Modelo de Rotação: Sala de aula invertida, rotação por estações, laboratório rotacional e rotação individual.	

APÊNDICE C – Planejamento Bimestral – 3º ano do Ensino Médio

PLANEJAMENTO BIMESTRAL

Componente Curricular: Matemática

Unidade Temática: Geometria Analítica

Série/Ano: terceiro ano Ensino Médio

Educador (a):

Bimestre: 2º

Número de aulas dadas/previstas: 40/40

Objetivo Geral: Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas. (BRASIL, 2018, p. 540)

Nº	Habilidades	Objetos do Conhecimento	Metodologias(ativas/híbridas)	Instrumentos avaliativos
01	Identificar e utilizar os conceitos sobre plano cartesiano, distância entre dois pontos, ponto médio, condição de alinhamento de três pontos e equação da reta na resolução de situações-problema.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Distância entre dois pontos; ▪ Ponto médio; ▪ Condição de alinhamento de três pontos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aulas expositivas; • Esclarecimentos de dúvidas; • Dever de casa significativo; • Links para pesquisa; • Desafios; • Playlist de aulas; • Plataforma Google sala de aula; • Plataforma Khan Academy; • Sequência Didáticas 	<p>Habilidade 1: Discussão, elaboração de estratégias a serem desenvolvidas nas atividades, apresentações, produção dos educandos em todas as etapas e relatório realizado pelo educador.</p>
02	Compreender e aplicar as fórmulas: condições de paralelismo e perpendicularismo, ângulos formados entre retas, distância entre ponto e reta e, ainda, da área de um triângulo em situações-problema.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Equação da reta; ▪ Área de figuras no estudo do plano cartesiano; ▪ Circunferência e suas posições. 	<ul style="list-style-type: none"> • Submodelos do Modelo de Rotação: Sala de aula invertida, rotação por estações, laboratório rotacional e rotação individual. 	<p>Habilidade 2: Proatividade dos educandos diante dos desafios, autonomia, personalização na miniaula e aplicações em situações problemas. (exercícios)</p>
03	Aplicar os conhecimentos adquiridos no estudo sobre circunferência e suas posições nas atividades propostas.			<p>Habilidade 3: Discussão em sala entre pares, progresso individual e o progresso coletivo de ensino/aprendizagem.</p>

APÊNDICE D – Sequência Didática 1 – Sala de Aula invertida – 9º ano do Ensino Fundamental

Sequência Didática 1- Sala de Aula Invertida

Submodelo: Sala de Aula Invertida		
Série: Nono ano Ensino Fundamental	Nº aulas: 02(100 min)	Nº educandos:29
Competência Geral BNCC: Valorizar e utilizar os conhecimentos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar com a sociedade. (BRASIL, 2018, p.09)		
Competência Específica Matemática: Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho. (BRASIL, 2018, p.267)		
Objetos do Conhecimento: Biografia/Teoremas/Contribuições Matemática na área de Geometria (Pitágoras, Tales de Mileto, Euclides de Alexandria e Leonhard Euler)		
Habilidade: Esclarecer ideias matemáticas que estão sendo construídas no contexto histórico, cultural e social a contribuir para a constituição de uma visão crítica sobre os objetos de conhecimento (Geometria Plana).		
Recursos Didáticos	<p><i>Em casa</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Computador/Tablet/celular • Plataforma <i>Classroom</i> (Google Sala de Aula) <p>Grupo1)https://www.todamateria.com.br/pitagoras/ https://www.todamateria.com.br/teorema-de-pitagoras/ https://www.ebiografia.com/pitagoras/</p> <p>Grupo2)https://www.todamateria.com.br/tales-de-mileto/ https://www.todamateria.com.br/teorema-de-tales/ https://www.ebiografia.com/tales_de_mileto/</p> <p>Grupo3)https://www.ebiografia.com/euclides/ https://www.todamateria.com.br/euclides-de-alexandria/</p> <p>Grupo4)https://www.ebiografia.com/leonhard_euler/ https://pedagogamatematicos.blogspot.com/2011/11/biografia-de-leonhard-euler.html</p>	<p><i>Em sala</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Livro didático • Mapa conceitual • Papel pardo e canetões.

Organizando Ambientes (casa do educando, biblioteca, sala de informática, sala de aula, auditórios etc.)			
Ambientes	Prática	Papel do Educando	Papel do Educador
Casa do Educando	Acessar a plataforma Google sala de aula, acessar os links disponibilizados conforme o personagem matemático. Ler e montar um mapa conceitual.	Organizar um mapa conceitual, destacando o período histórico, contribuições matemática e curiosidades, após uma leitura dos artigos disponibilizados no grupo que está inserido.	Viabilizar na plataforma Google sala de aula os links, com instruções online.
Sala de Aula “Coletivamente” (25 min)	Organizar o grupo conforme o personagem matemático, explicar suas anotações e observações realizadas e apontar os itens que se destacaram.	Apresentar no pequeno grupo suas anotações e curiosidades em relação aos artigos/ ou aprofundamentos.	Movimentar-se nos grupos, observando a postura diante do desafio de registrar o que achou importante a ser apresentado no grupo.
Sala de Aula “Mão na massa” (25 min)	Montar um painel ilustrativo.	Organizar um painel ilustrativo, destacando tudo o que foi discutido no pequeno grupo.	Disponibilizar recursos didáticos que viabilize esse painel e auxiliar na elaboração através de uma tutoria.
Sala de Aula “O que aprendi?” (40 min)	Apresentar para o grande grupo(turma) os conhecimentos e curiosidades dos personagens matemáticos.	Todos os integrantes deverão apresentar os conhecimentos aprendidos e curiosidades sobre o personagem matemáticos.	Observar e registrar as impressões dos educandos diante dos conhecimentos apresentados.
Sala de Aula “Comparar conhecimento” (10 min)	Mesa redonda	Analisar, discutir ideias/contribuições em relação aos personagens matemáticos buscando um olhar crítico em relação a Geometria Plana.	Mediar a discussão de modo que os educados possam relacionar os personagens matemáticos e sanar suas dúvidas.
Processos Avaliativos (Diagnóstico, contínuo e formativo): Relatório escrito por parte do educador			

APÊNDICE E – Roteiro de Estudo – Sala de Aula Invertida – 9º ano do Ensino Fundamental**Componente Curricular:** Matemática**Educador(a):****Ano:** Nono ano do Ensino fundamental**Nº Aulas:** 02 (100min)**Roteiro de estudo e apresentação**

- **Atividade 1: “Coletivamente”** (Apresentar suas anotações e curiosidades, comparando com as dos colegas em relação ao personagem matemático). Tempo: **08:20’ às 08:45’**
- **Atividade 2: “Mão na massa”** (Montar um painel ilustrativo, representando os conhecimentos que se destacaram). Tempo: **08:45’ às 09:10’**
- **Atividade 3: “O que aprendi?”** (Apresentar para turma os conhecimentos e curiosidades em relação ao personagem matemático). Tempo: **09:10’ às 09:50’**
- **Atividade 4: “Comparar conhecimento”** (Esclarecer ideias/contribuições em relação personagens matemáticos, buscando um olhar crítico em relação à Geometria Plana). Tempo: **09:50’ às 10:00’**

APÊNDICE F – Sequência Didática 1 – Sala de Aula Invertida – 3º ano do Ensino Médio

Sequência Didática 1 - Sala de Aula Invertida

Submodelo: Sala de Aula Invertida		
Série: Terceiro ano Ensino Médio	Nº aulas:02 (100min)	Nº educandos: 20
<p>Competência Geral BNCC:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Valorizar e utilizar os conhecimentos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar com a sociedade. (BRASIL, 2018, p.09) ✓ Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, para tomar decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários. (BRASIL, 2018, p.09) 		
<p>Competência Específica Matemática: Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho. (BRASIL, 2018, p.267)</p>		
<p>Objetos do Conhecimento: Biografia/Contribuições Matemática na área da Geometria Analítica (Pierre de Fermat e René Descartes)</p>		
<p>Habilidade: Identificar, analisar e discutir ideias matemáticas conforme um contexto histórico, cultural e social, que possam se relacionar com diferentes instrumentos matemáticos de acordo com suas características, permitindo um olhar crítico sobre o objeto de conhecimento (Geometria Analítica).</p>		
Recursos Didáticos	<p><i>Em casa</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Computador/Tablet/celular • Plataforma <i>Classroom</i> (Google sala de aula) <p>https://descartesfilosofia.blogspot.com/p/geometria.html https://cedt-matematica.blogspot.com/2013/02/rene-descartes-pai-da-geometria.html http://clubes.obmep.org.br/blog/b_pierre-de-fermat/ http://webpages.fc.ul.pt/~ommartins/seminario/descartes/matematica.htm https://www.somatematica.com.br/historia/analitica.php https://www.geometriaanalitica.com.br/artigos/fermat-promove-o-maior-desafio-da-matematica.html</p>	<p><i>Em sala</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Livro didático • Mapa conceitual • Papel pardo e canetões. <p>Computador, celular e plataforma powerpoint</p>

Organizando Ambientes (casa do educando, biblioteca, sala de informática, sala de aula, auditórios etc.)			
Ambientes	Prática	Papel do Educando	Papel do Educador
Casa do Educando	Acessar a plataforma Google sala de aula, verificar o roteiro.	Conforme o roteiro e os artigos disponibilizados, fazer uma leitura destacando contribuições matemáticas, curiosidades, comparando conceitos algébricos e geométricos. Após montar um mapa conceitual.	Viabilizar na plataforma Google sala de aula os links, com instruções online.
Sala de aula “Discutir conhecimento” (30 min)	Organizar o grupo conforme o personagem matemático e apresentar individualmente anotações e observações realizadas.	Analisar e discutir observações, e comparações realizadas, respeitando o posicionamento e argumentações no coletivo.	Movimentar-se nos grupos, observando a postura diante do desafio de registrar, sistematizar e argumentar.
Sala de aula “Apresentar, como?” (30 min)	Montar uma apresentação.	Organizar uma apresentação de maneira que possibilite a troca de conhecimento o protagonismo diante dos desafios.	Disponibilizar recursos didáticos que viabilize a forma de apresentação e auxiliar na elaboração de forma que os educandos percebam suas autorias.
Sala de aula “Dividir conhecimento” (30 min)	Apresentar para a turma. (cada grupo 15 min)	Todos os integrantes conforme a organização irá apresentar os conhecimentos e comparações aprendidas para turma.	Observar e registrar as impressões dos educandos diante dos conhecimentos apresentados.
Sala de aula “Fazer relações” (10 min)	Mesa redonda	Sistematizar de forma coletiva suas dúvidas e argumentações.	Mediar a sistematização de modo que o educando sanar as dúvidas apresentadas.
Processos Avaliativos (Diagnóstico, contínuo e formativo): Relatório escrito por parte do Educador.			

APÊNDICE G – Roteiro de Estudo – Sala de Aula Invertida – 3º ano do Ensino Médio**Componente Curricular:** Matemática**Educador (a):****Ano:** terceiro ano Ensino Médio**Nº aulas:** 02 (100 min)**Roteiro de estudo e apresentação**

- **Atividade 1: “Discutir conhecimento”** (irão se reunir no grupo e discutir sobre as leituras e mapas conceituais.) Tempo: 07:30’ às 07:50’
- **Atividade 2: “Apresentar, como?”** (Montar uma apresentação sobre o que foi discutido e a relação com o novo conteúdo a ser aprendido.) Tempo: 07:50’ às 08:20’
- **Atividade 3: “Dividir conhecimento”** (apresentação dos grupos.) Tempo: 16:45’ às 17:15’
- **Atividade 4: “Fazer relações”** (mesa redonda sobre o que foi apresentado). Tempo: 17:15’ às 17:30’

APÊNDICE H – Sequência Didática 2 – Rotação Individual/Sala de Aula Invertida – 9º ano do Ensino Fundamental

Sequência Didática 2- Rotação Individual/Sala de Aula Invertida

Submodelo: Rotação Individual/Sala de Aula Invertida			
Série: Nono ano Ensino Fundamental		Nº aulas: 04 (200 min)	Nº educandos:29
Competência Geral da BNCC: Exercitar a curiosidade intelectual e utilizar as ciências com criticidade e criatividade para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções. (BRASIL, 2018, p.09)			
Competência Específica Matemática: Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo. (BRASIL,2018, p.267)			
Objetos do Conhecimento: Razão/proporção/paralelas igualmente espaçadas/ Teorema de Tales			
Habilidade: Reconhecer segmentos proporcionais através de feixes de paralelas e utilizar esses conceitos para analisar e mostrar o Teorema de Tales.			
Recursos Didáticos	<i>Em casa</i>		<i>Em sala</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • Computador/Tablet/Celular • Plataforma <i>Classroom</i> (Google sala de aula) https://www.youtube.com/watch?time_continue=1024&v=MQw2524ZZcU <ul style="list-style-type: none"> • Livro didático 		<ul style="list-style-type: none"> • Livro didático • Papel quadriculado, par de esquadros e canetas coloridas. • Celular e fone de ouvido. https://www.youtube.com/watch?time_continue=1024&v=MQw2524ZZcU
Organizando Ambientes (casa do aluno, biblioteca, sala de informática, sala de aula, auditórios etc.)			
Ambientes	Prática	Papel do Educando	Papel do Educador
Casa do Educando	Acessar a plataforma Google Sala de Aula e verificar o roteiro.	No livro didático conforme o roteiro, fazer uma leitura e resumo. Se achar necessário pesquisar exemplos de aplicação.	Viabilizar na plataforma Google sala de aula as instruções para estudo individual.
Sala de Aula	Escolher entre os desafios propostos e resolver individualmente	Escolher qual(quais) desafios propostos sobre razão e proporção resolver individualmente.	Disponibilizar os envelopes na sala de forma estratégica, onde todos tenham acesso e observar organização em

(50 min)	(desafios estão dispostos em envelopes coloridos)		relação ao tempo, autonomia e o comprometimento diante dos desafios.
Casa do Educando	Acessar a plataforma Google sala de aula e verificar o roteiro.	Assistir um vídeo aula sobre o Teorema de Tales e anotar suas observações e dúvidas.	Viabilizar na plataforma Google sala de aula as instruções para estudo individual.
Sala de aula/Biblioteca/ambiente aberto. (100 min) (Escolha individual)	Mostrar o Teorema de Tales, através de feixe de paralelas no papel quadriculado.	Utilizar os conhecimentos estudados e aprendidos em casa / sala de aula, elaborar, representar e argumentar sobre o Teorema de Tales.	Disponibilizar os recursos didáticos, movimentar nos ambientes, verificando possíveis dúvidas e dando suporte na elaboração e argumentação.
Sala de Aula (50 min)	Resolver exercícios de nível básico e intermediários, conforme o seu nível de aprendizado.	Resolver exercícios conforme o nível de aprendizagem verificado na aula anterior. Nível Básico e Nível Intermediário:	Mediar e facilitar os conhecimentos não aprendidos com êxito, conforme aula anterior.
Processos Avaliativos (Diagnóstico, contínuo e formativo): As produções dos educandos em todas as etapas e o relatório realizado pelo educador.			

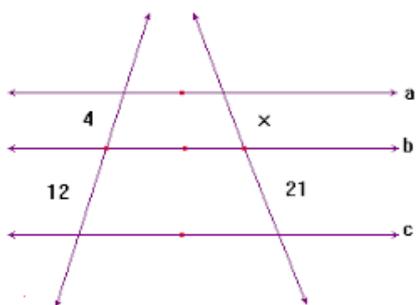
APÊNDICE I – Atividades de Nível Básico – Aplicação do Teorema de Tales
– 9º ano do Ensino Fundamental

Educando(a): _____ **Ano:** 9º

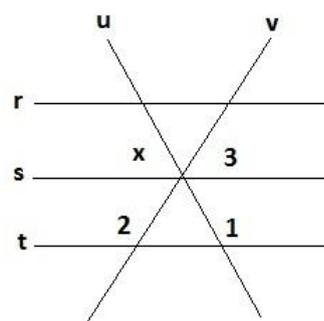
Componente Curricular: Matemática **Educador(a):** _____

Atividades em trio/exemplos de aplicação do Teorema de Tales.

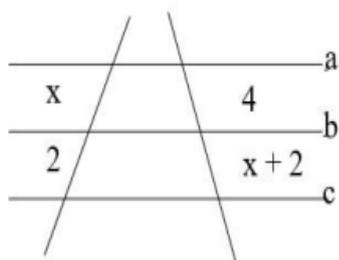
Em relação as figuras abaixo, sendo $a \parallel b \parallel c$ e $r \parallel s \parallel t$. Aplique o Teorema de Tales e após relacione com o objeto de conhecimento discutido em sala. (Razão e proporção)



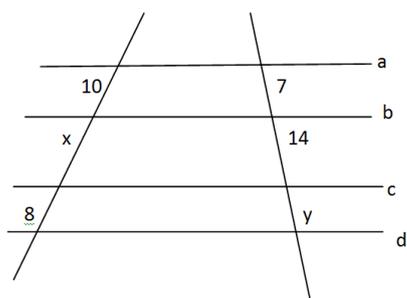
a)
Fonte: www.todamateria.com.br



b)
Fonte: www.todamateria.com.br

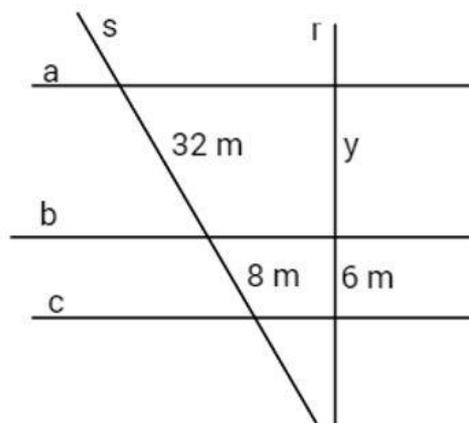


c)
Fonte: www.todamateria.com.br



d)

Fonte: www.todamateria.com.br



e)

Fonte: www.todamateria.com.br

APÊNDICE J – Atividades de Nível Intermediário – 9º ano do Ensino Fundamental

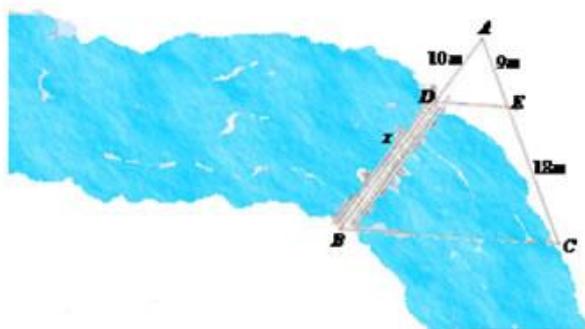
Educando(a): _____ Ano: Nono ano do Ensino Fundamental

Componente Curricular: Matemática

Educador(a): _____

Atividades

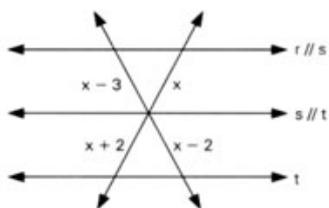
01) Calcule o comprimento da ponte que deverá ser construída sobre o rio, de acordo com o esquema a seguir.



Fonte: www.sprweb.com.br

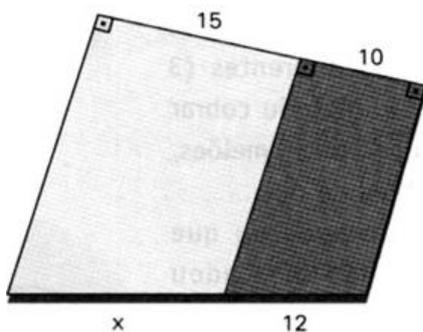
De acordo com a figura temos um triângulo ABC e o segmento DE dividindo o triângulo, sendo formado o triângulo ADE. As informações que temos são as medidas dos seguintes segmentos: $AD = 10\text{m}$, $AE = 9\text{m}$, $EC = 18\text{m}$ e $DB = x$. O valor de DB será determinado através do Teorema de Tales que diz: “retas paralelas cortadas por transversais formam segmentos proporcionais.” Desse modo, podemos estabelecer a seguinte relação:

02) Na figura, as retas r , s e t são paralelas, de acordo com Teorema de Tales determine p valor de x .



Fonte: www.sprweb.com.br

03) Determine o valor de x na figura.



Fonte: Mundo Educação

APÊNDICE K – Sequência Didática 2 – Rotação Individual/Sala de Aula Invertida – 3º ano do Ensino Médio

Sequência Didática 2- Rotação Individual/Sala de Aula Invertida

Submodelo: Rotação Individual/Sala de Aula Invertida		
Turma: Terceiro ano Ensino Médio	Nº aulas: 03(150 min)	Nº alunos: 20
<p>Competência Geral da BNCC:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilizar diferentes linguagens para expressar-se em partilhar informações, experiências, ideias, sentimentos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo. ✓ Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, para tomar decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários. (BRASIL, 2018, p.09) 		
<p>Competência Específica Matemática: Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentações consistentes. (BRASIL, 2018, p.531)</p>		
<p>Objetos do Conhecimento: Distância entre dois pontos, Ponto médio de um segmento de reta, Baricentro de um triângulo e Condição de alinhamento de três pontos.</p>		
<p>Habilidade: Investigar os processos de cálculo sobre plano cartesiano, distância entre dois pontos, ponto médio, condição de alinhamento de três pontos para analisar criticamente a aplicabilidade e produzir argumentos.</p>		
Recursos Didáticos	<p><i>Em casa</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Computador/Tablet/Celular • Plataforma <i>Classroom</i> (Google sala de aula) <p>https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=Pq8a17_oKKo</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=MwIPwwiV0ko</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=gmxu5Rc9Y0</p> <p>https://www.youtube.com/watch?time_continue=8&v=-A6TGMjVd6l</p>	<p><i>Em sala</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Livro didático • Anotações no caderno • Celular, fone de ouvido e computador. • Plataforma GeoGebra

Organizando Ambientes (casa do educando, biblioteca, sala de informática, sala de aula, auditórios etc.)			
Ambientes	Prática	Papel do Educando	Papel do Educador
Caso do Educando	Acessar a plataforma Google sala de aula e verificar o roteiro de revisão da aula.	Conforme a playlist disponibilizada em relação aos conteúdos trabalhados, rever e estudar os objetos de conhecimento que apresentou dificuldade.	Viabilizar na plataforma Google sala de aula as instruções para estudo individual.
Sala de aula/ informática/biblioteca etc. “Personalizar, como?” (50 min)	Montar uma miniaula de 10 minutos.	Organizar uma miniaula de 10 minutos, conforme o tema que apresentou dificuldade, utilizando os recursos didáticos disponíveis.	Movimentar nesses ambientes, observando, interagindo e sanando dúvidas apresentadas referendo o conhecimento não aprendido.
Sala de aula “Partilhar, o que?” (50 min)	Em par, apresentar e assistir as miniaulas.	Apresentar a miniaula montada e após assistir do colega.	Observar o protagonismo e a autonomia diante das dificuldades e desafios propostos.
Sala de aula “Ação...” (50 min)	Resolver exercícios de nível básico, intermediário e avançado.	Conforme o roteiro disponibilizado em aula, escolher que tipo de exercícios gostaria de exercitar.	Disponibilizar as listas, argumentar sobre as escolhas e sanar dúvidas.
Processos Avaliativos (Diagnóstico, contínuo e formativo): A proatividade diante dos desafios, a autonomia, a personalização e resolução das atividades.			

APÊNDICE L – Roteiro de Estudo Individual – 3º ano do Ensino Médio

Componente Curricular: Matemática **Educador(a):**
Ano: terceiro ano Ensino Médio **Nº aulas:** 03(150min)

Roteiro de estudo (individual)

Atividade 1: “Personalizar, como?” Conforme o objeto que apresentou dificuldade nas aulas anteriores e revisado no dever de casa, montar uma miniaula de 10 minutos a ser compartilhado com um colega. (objetos: distância entre dois pontos, ponto médio, baricentro e condição de alinhamento).

Atividade 2: “Partilhar, o que?” Nesse momento, irá se reunir em par apresentar sua miniaula ao seu colega e vice-versa.

Atividade 3: “Ação...” escolher quais exercícios conforme os níveis de dificuldades. Nível Básico (atividades do livro didático), Nível Intermediário(vestibulares) e Nível Avançado (vestibulares envolvendo outros objetos de conhecimento).

APÊNDICE M – Atividades de Nível Básico – 3º ano do Ensino Médio

Educando(a): _____ **Ano:** terceiro ano Ensino Médio

Componente Curricular: Matemática

Educador(a):

Nível Básico

- 1) Calcule a distância entre os pontos dados:
 - a) $A(1,3)$ e $B(9,9)$
 - b) $M(2\sqrt{3}, 3)$ e $N(4\sqrt{3},1)$
- 2) Um quadrilátero ABCD está definido pelos pontos $A(-1,-1)$, $B(1,1)$, $C(3,1)$ e $D(-1,-3)$. Calcule o perímetro desse quadrilátero.
- 3) Determine x para que o ponto $P(x, 2x + 3)$ seja equidistante dos pontos $A(1,2)$ e $B(-2,3)$.
- 4) Obtenha, em cada caso, as coordenadas do ponto médio do segmento AB.
 - a) $A(1,7)$ e $B(11,3)$
 - b) $M(2\sqrt{5},\sqrt{2})$ e $B(4\sqrt{5},\sqrt{2})$
- 5) Calcule x e y , sabendo que $(2,5)$ é o ponto médio do segmento de extremos $(x,7)$ e $(5,y)$.
- 6) Verifique se os pontos A, B e C estão alinhados.
 - a) $A(0,2)$, $B(-3,1)$ e $C(4,5)$
 - b) $A(-2,6)$, $B(4,8)$ e $C(1,7)$
- 7) Determine m para que os pontos $A(0,-3)$, $B(-2m,11)$ e $C(-1, 10m)$ pertençam a mesma reta.
- 8) Sejam $P(2,5)$, $Q(1,3)$ e $R(x,y)$ pontos do plano. Se $x-y=0$, determine R, de modo que P, Q e R sejam colineares.

APÊNDICE N – Atividades de Nível Intermediário – 3º ano do Ensino Médio

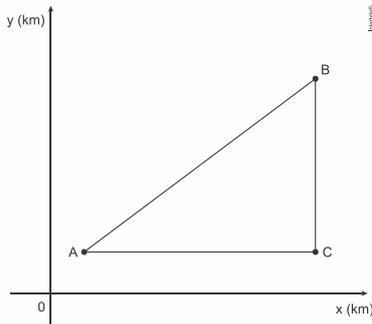
Educando(a): _____ **Ano:** terceiro ano Ensino Médio

Componente Curricular: Matemática

Educador(a): _____

Nível Intermediário

01) (G1 - cps 2018) Um especialista, ao fazer um levantamento hidrográfico de uma região marítima, representou no plano cartesiano os dados obtidos. Ao terminar a sua tarefa observou que, em particular, as ilhas A, B e C formavam um triângulo conforme a figura.



Sabendo que as coordenadas dos pontos que representam as ilhas são A(2; 3), B(18; 15) e C(18; 3), pode-se concluir que a tangente do ângulo BAC é

- a) $\frac{3}{5}$. b) $\frac{3}{4}$. c) $\frac{4}{5}$. d) $\frac{5}{4}$. e) $\frac{4}{3}$.

Fonte: www.sprweb.com.br

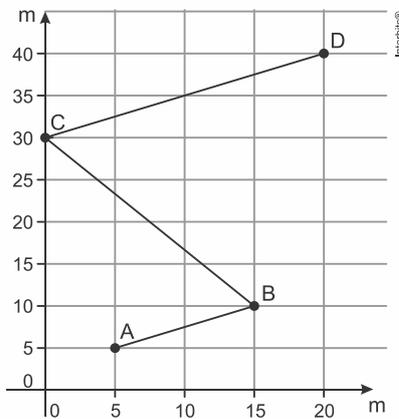
02) (G1 - ifpe 2017) O *Candy Crush* é um dos jogos que virou febre nos últimos anos. Um joguinho no qual você precisa combinar doces simples e doces especiais que se encontram numa espécie de plano cartesiano. Há, na imagem abaixo, dois doces especiais: uma bomba colorida, que se encontra no ponto (8, 8); e uma rosquinha de coco, que se encontra no ponto (9, 2). Tomou-se como referencial o plano cartesiano indicado na imagem. Baseados nessas informações, podemos afirmar que a distância entre a bomba colorida e a rosquinha de coco, no plano cartesiano abaixo, é



Disponível em: <<https://www.dicacityville.com/wp-content/uploads/2013/02/vidas-infinitas-no-candy-crush-saga-dicas-cityville-4-udo-sobre-jogos-sociais-300x258.jpg>>
Acesso em: 20 maio 2017.

- a) $\sqrt{27}$. b) $\sqrt{35}$. c) $\sqrt{7}$. d) $\sqrt{37}$. e) 7

03) (G1 - ifsc 2016) O plano cartesiano representado abaixo mostra o deslocamento de uma pessoa por 4 pontos diferentes, no interior do pavilhão da Oktoberfest. Considere que essa pessoa partiu do ponto A e formou, com seu trajeto, segmentos de reta entre os pontos consecutivos A, B, C e D, nessa ordem. Em uma escala em metros, é **CORRETO** afirmar que ela se deslocou



- a) $5(3\sqrt{5} + 5)$ m. b) $(3\sqrt{5} + 5)$ m. c) 53 m. d) $2(3\sqrt{2} + 7)$ m. e) $4(3\sqrt{5} + 5)$ m.

Fonte: www.sprweb.com.br

04)(G1 - ifal 2012) Em um sistema cartesiano ortogonal, dizemos que três pontos $A(x_A, y_A)$, $B(x_B, y_B)$ e $C(x_C, y_C)$ estão alinhados ou são colineares se o determinante da matriz

$$M = \begin{pmatrix} x_A & y_A & 1 \\ x_B & y_B & 1 \\ x_C & y_C & 1 \end{pmatrix}$$
 for nulo, isto é, $\det(M)=0$. Caso contrário, eles formam um triângulo. Sendo

assim, assinale a alternativa verdadeira.

- a) Os pontos $A(1, 2)$, $B(3, 6)$ e $C(-1, 0)$ estão alinhados.
 b) Os pontos $A(1, 2)$, $B(3, 6)$ e $D(0, 0)$ são os vértices de um triângulo.
 c) Os pontos $M(1, -2)$, $N(2, 0)$ e $P(4, 4)$ são os vértices de um triângulo.
 d) Os pontos $R(-2, 1)$, $S(1, 1)$ e $T(1, 5)$ são os vértices de um triângulo retângulo.
 e) Para que os pontos $E(-3, -2)$, $F(-2, 0)$ e $G(1, m)$ estejam alinhados, “m” tem de valer 4.

Fonte: www.sprweb.com.br

APÊNDICE O – Atividades de Nível Avançado – 3º ano do Ensino Médio

Educando(a): _____ **Ano:** terceiro ano Ensino Médio

Componente Curricular: Matemática

Educador(a):

Nível Avançado

01)(Upe-ssa 3 2018) Qual é a medida da área e do perímetro do losango cujos vértices são $A(2, 3)$; $B(1, 0)$; $C(0, 3)$ e $D(1, 6)$? Utilize $\sqrt{10} \cong 3,2$

- a) Área = 6 e perímetro = 12,8
- b) Área = 6 e perímetro = 10,4
- c) Área = 12 e perímetro = 22,3
- d) Área = 12 e perímetro = 25,9
- e) Área = 18 e perímetro = 27,1

Fonte: www.sprweb.com.br

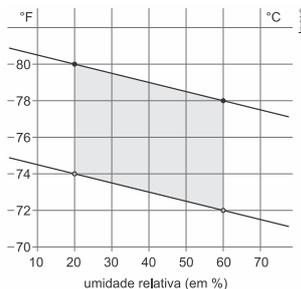
02)(Eear 2019) Sejam $A(-3, 3)$, $B(3, 1)$, $C(5, -3)$ e $D(-1, -2)$ vértices de um quadrilátero convexo. A medida de uma de suas diagonais é

- a) 15
- b) 13
- c) 12
- d) 10

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Leia o texto e o gráfico para responder à(s) questão(ões) a seguir.

A região colorida do gráfico representa a zona térmica de conforto, levando-se em consideração a temperatura (em °C e °F) e a umidade relativa do ar. Sabe-se que 0 °C corresponde a 32 °F e que 100 °C correspondem a 212 °F.



03) (Insper 2018) De acordo com os dados apresentados, a temperatura máxima de conforto quando a umidade relativa do ar for de 32% serão, aproximadamente, igual a

- a) 24,2 °C.
- b) 25,7 °C.
- c) 23,6 °C.
- d) 26,3 °C.
- e) 20,6 °C.

Fonte: www.sprweb.com.br

APÊNDICE P – Sequência Didática 3 – Rotação por Estações – 9º ano do Ensino Fundamental

Sequência Didática 3- Rotação por Estações

Submodelo: Rotação por Estações			
Série: Nono ano Ensino Fundamental		Nº aulas: 04(200 min)	Nº educandos:29
Competência Geral da BNCC:			
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Exercitar a curiosidade intelectual e utilizar as ciências com criticidade e criatividade para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções. (BRASIL, 2018, p.09) ✓ Utilizar diferentes linguagens para expressar-se e partilhar informações, experiência, ideias, sentimentos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo. 			
Competência Específica de Matemática:			
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo. (BRASIL,2018, p.267) ✓ Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles. (BRASIL, 2018, p.267) 			
Objetos do Conhecimento: Semelhança de triângulos e Teorema de Tales			
Habilidade: Reconhecer as condições necessárias e suficientes para que dois triângulos sejam semelhantes, para resolver problemas em diversos contextos (socioculturais, ambientais, e de outras áreas)			
Recursos Didáticos	<p><i>Em sala:</i> Livro didático, Celular e fone de ouvido, Televisão e Questões de vestibular.</p> <p>Vídeos, artigos e aulas em slides</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=vc9xrDFx7J4&list=PLEfwqyY2ox86GfOHvSgN5iJZKNN_AUIU_&index=12</p> <p>https://brasilecola.uol.com.br/matematica/semelhanca-triangulos.htm</p> <p>https://drive.google.com/open?id=173E2a8HIRDsv9qAh8bsR4VAOPSHMKdwp&authuser=0</p>		
Organizando Ambientes (casa do educando, biblioteca, sala de informática, sala de aula, auditórios etc.)			
Ambientes	Prática	Papel do Educando	Papel do Educador

<p>Sala Inovadora “CMI” “Semelhança é o que?” (20 min)</p>	<p>Utilizando a tecnologia digital (celular, tablet, televisão) https://drive.google.com/open?id=173E2a8HIRDsv9qAh8bsR4VAOPSHMKdwp&authuser=0</p>	<p>Estudar o slide sobre semelhança entre figuras e polígonos, disponível no Google sala de aula. (pares ou trios)</p>	<p>Montar e disponibilizar material de estudo sobre semelhança. Instigar os educandos a fazer suas anotações de forma coerente, considerando o tempo.</p>
<p>Sala Inovadora “CMI” “Figuras semelhantes que relação tem?” (20 min)</p>	<p>Utilizando a tecnologia digital (celular, tablet, televisão) https://brasilecola.uol.com.br/matematica/semelhanca-triangulos.htm</p>	<p>Acessar o link, ler o artigo e anotar no caderno o conhecimento aprendido e discutindo possíveis dúvidas. (pares ou trios)</p>	<p>Viabilizar o acesso e instigar os educandos a fazer anotações de forma clara e objetiva e mediar possíveis argumentações e dúvidas.</p>
<p>Sala Inovadora “CMI” “Semelhança em triângulos” (60 min)</p>	<p>Utilizando a tecnologia digital (celular, tablet, televisão) https://www.youtube.com/watch?v=vc9xrDFx7J4&list=PLEfwqyY2ox86GfOHvSgN5iJZKNN_AUIU_&index=12</p>	<p>Assistir ao vídeo e resolver os desafios propostos no caderno. (pares ou trios)</p>	<p>Disponibilizar os recursos para estudo no vídeo, direcionar questões técnicas e propor situações que levem os educandos a tirar dúvidas.</p>
<p>Sala Inovadora “CMI” “Livro didático” (25 min)</p>	<p>Em pares, resolver exercícios do livro didático.</p>	<p>Resolver atividades nível básico para compreensão e discussão dos conceitos e procedimentos. Trabalhar coletivamente, utilizando-se de diferentes linguagens.</p>	<p>Orientar a análise dos exercícios e realizar esclarecimentos se necessário.</p>
<p>Sala Inovadora “CMI” O que cai no vestibular? (25 min)</p>	<p>Em pares, resolver questões de vestibular.</p>	<p>Resolver exercícios que são cobrados nos vestibulares. Desenvolver a persistência, o raciocínio e a argumentação diante dos desafios.</p>	<p>Orientar sobre como os educandos devem proceder diante desafios, mostrar a localização de pontos-chaves das questões e realizar esclarecimentos se necessário.</p>
<p>Sala de aula Tradicional Aprendizagem Individual (50 min)</p>	<p>Atividade/avaliação individual</p>	<p>Resolver questões que contemplaram todos os ambientes propostos, considerando que todos trataram do mesmo objeto do conhecimento.</p>	<p>Orientar sobre como os educandos devem proceder na avaliação individual, viabilizar um ambiente propício onde todos desenvolvam sua aprendizagem e observar a postura, foco e síntese na avaliação.</p>
<p>Processos Avaliativos (Diagnóstico, contínuo e formativo): relatório, atividades, desafios e atividade/avaliação individual</p>			

APÊNDICE R – Atividades de Vestibulares – 9º ano do Ensino Fundamental

Educando(a): _____ **Ano:** Nono ano do Ensino Fundamental

Componente Curricular: Matemática **Educador(a):** _____

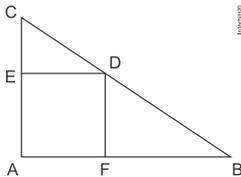
Atividades- vestibulares

01) (G1 - cmrj 2019) A maioria das televisões apresenta tela semelhante a um retângulo de lados 3 e 4 cuja diagonal representa as polegadas da televisão. Logo, uma tela de 45 polegadas tem lados iguais a

- a) 12 e 16 polegadas.
- b) 15 e 20 polegadas.
- c) 18 e 24 polegadas.
- d) 27 e 36 polegadas.
- e) 30 e 40 polegadas.

Fonte: www.sprweb.com.br

02) (Pucrj 2018) Na figura abaixo, temos um quadrado $AEDF$ e $\overline{AC} = 4$ e $\overline{AB} = 6$.

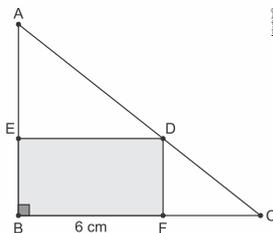


Qual é o valor do lado do quadrado?

- a) 2
- b) 2,4
- c) 2,5
- d) 3
- e) 4

Fonte: www.sprweb.com.br

03) (Uefs 2018) Os pontos D, E e F pertencem aos lados de um triângulo retângulo ABC , determinando o retângulo $BFDE$, com $BF = 6$ cm, conforme mostra a figura.



Dadas as medidas $AB = 8$ cm e $BC = 10$ cm, o comprimento do segmento BE é

- a) 2,4 cm.
- b) 2,7 cm.
- c) 3 cm.
- d) 3,2 cm.
- e) 3,5 cm.

Fonte: www.sprweb.com.br

04) (Upe-ssa 1 2018) Os lados de um triângulo medem, respectivamente, 5 cm, 7 cm e 8 cm. Quais são as respectivas medidas dos lados de um triângulo semelhante a este cujo perímetro mede 0,6 m?

- a) 15 cm, 21 cm e 24 cm
- b) 12 cm, 22 cm e 26 cm
- c) 18 cm, 20 cm e 22 cm
- d) 11 cm, 23 cm e 26 cm
- e) 16 cm, 18 cm e 26 cm

Fonte: www.sprweb.com.br

05) (G1 - ifpe 2018) Em um dia ensolarado, às 10h da manhã, um edifício de 40 metros de altura produz uma sombra de 18 metros. Nesse mesmo instante, uma pessoa de 1,70 metros de altura, situada ao lado desse edifício, produz uma sombra de

- a) 1,20 m
- b) 3,77 m
- c) 26,47 cm
- d) 76,5 cm
- e) 94 cm

Fonte: www.sprweb.com.br

APÊNDICE S – Avaliação Individual – 9º ano do Ensino Fundamental

Educando(a) _____ **Ano:** Nono ano Ensino Fundamental

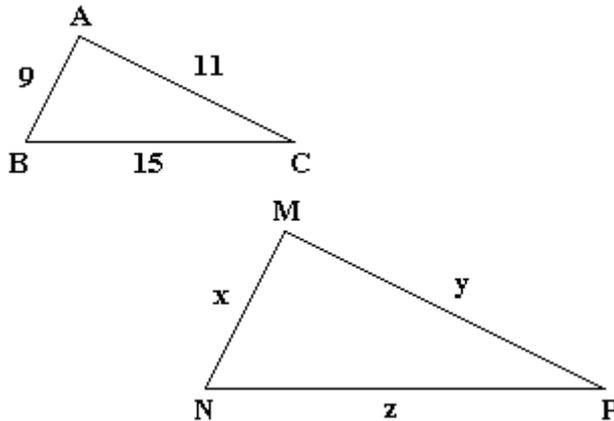
Componente Curricular: Matemática **Educador (a):**

AVALIAÇÃO

01) Sabendo que uma pessoa de 1,80 m projeta uma sombra de 1,60 m, calcule a altura de uma árvore que projeta uma sombra de 20 m nas mesmas condições.

- a) 22 m. b) 22,50 m. c) 24 m. d) 28,80 m. e) 17,80 m.

02) Num triângulo ABC os lados medem $AB = 9$ cm, $AC = 11$ cm e $BC = 15$ cm, um triângulo MNP, semelhante ao triângulo ABC, tem 105 cm de perímetro. Determine as medidas dos lados do triângulo MNP.



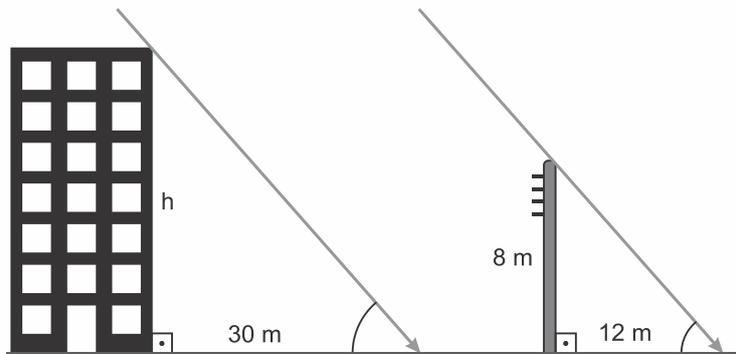
03) Assinale V ou F.

- () Duas fotografias de uma mesma casa, uma ampliação da outra, são figuras semelhantes.
 () Dois mapas de um mesmo país, em escalas diferentes, são figuras semelhantes.
 () Duas plantas de uma mesma casa, em escalas diferentes, são figuras semelhantes.
 () As plantas de duas casas diferentes, na mesma escala, são figuras semelhantes.

04) Isabel e Sueli precisam fazer uma planta da sala de aula. A sala tem forma retangular e mede 8 m de comprimento por 4,5 m de largura na planta, o comprimento ficou com 16 cm e a largura com 9 cm.

- a) O desenho ficou semelhante a sala original? Justifique.
 b) Qual foi a escala (razão de semelhança) utilizada?
 c) Se as meninas quiserem construir uma maquete da sala, seguindo a mesma escala, qual deverá ser a altura da maquete, se a altura da sala é 2,8 m?

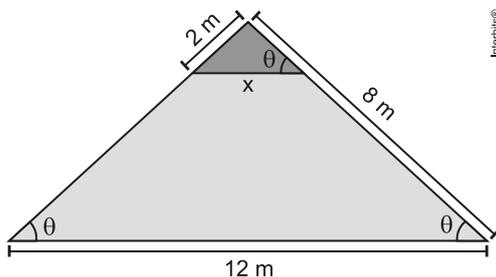
05) (G1 - ifpe 2017) Às 10 h 45 min de uma manhã ensolarada, as sombras de um edifício e de um poste de 8 metros de altura foram medidas ao mesmo tempo. Foram encontrados 30 metros e 12 metros, respectivamente, conforme ilustração abaixo.



De acordo com as informações acima, a altura h do prédio é de
 a) 12 metros. b) 18 metros. c) 16 metros. d) 14 metros. e) 20 metros.

Fonte: www.sprweb.com.br

06) (Pucrs 2014) Considere a imagem abaixo, que representa o fundo de uma piscina em forma de triângulo com a parte mais profunda destacada.

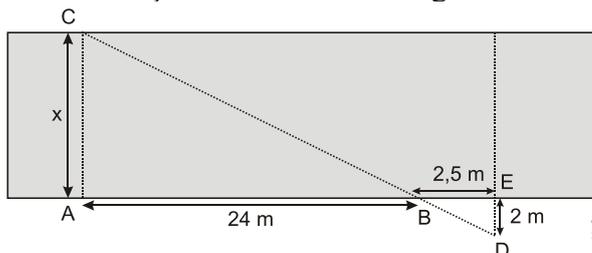


O valor em metros da medida “ x ” é

a) 2 b) 2,5 c) 3 d) 4 e) 6

Fonte: www.sprweb.com.br

07) (Fgv 2014) Para medir a largura x de um rio sem necessidade de cruzá-lo, foram feitas várias medições como mostra a figura abaixo. Calcule a largura x do rio.



Fonte: www.sprweb.com.br

APÊNDICE T – Sequência Didática 3 – Rotação por Estações – 3º ano do Ensino Médio

Sequência Didática 3- Rotação por Estações

Submodelo: Rotação por Estações		
Turma: Terceiro ano Ensino Médio	Nº aulas: 08 (400min)	Nº educandos: 20
<p>Competência Geral da BNCC:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilizar diferentes linguagens para expressar-se em partilhar informações, experiências, ideias, sentimentos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo. ✓ Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, para tomar decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários. (BRASIL, 2018, p.09) ✓ Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de forma crítica, significativa e ética para comunicar-se, acessar e produzir informações e conhecimentos, resolver problema e exercer protagonismo e autoria. (BRASIL, 2018, p.09) ✓ Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação para fazer respeitar e promover o respeito ao outro e aos direitos humanos com acolhimento e valorização da diversidade, sem preconceitos de qualquer natureza. (BRASIL, 2018, p.09) 		
<p>Competência Específica de Matemática:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentações consistentes. (BRASIL, 2018, p.531) ✓ Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como a observações de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas. (BRASIL,2018, p.531) ✓ Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles. (BRASIL,2018, p.267) 		
<p>Objetos do Conhecimento: Equação geral da reta, equação fundamental da reta, equação reduzida da reta, equação segmentária, equações paramétricas, posições relativas entre duas retas, ângulos entre duas retas, distância de um ponto e uma reta, área de um triângulo e equação da circunferência.</p>		
<p>Habilidade: Converter representações algébricas em representações geométricas no plano cartesiano, com apoio das tecnologias da informação e digitais, reconhecendo os mais eficientes para argumentação e aplicabilidade. (BRASIL, 2018, p.539)</p>		
Recursos Didáticos	<p><i>Em sala</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Livro didático e artigos • Computador, celular • Playlist 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma Geogebra <p>https://geekiegames.geekie.com.br/blog/como-fazer-um-mapa-mental/</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=N4QfzVvgH4Y&list=PLEfwqyY2ox858XssXB_f-Jx42fgTb0Vsn&index=5</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=pRNnguDCr6Y&list=PLEfwqyY2ox858XssXB_f-Jx42fgTb0Vsn&index=6</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=KjugJ3kIkU0&list=PLEfwqyY2ox858XssXB_f-Jx42fgTb0Vsn&index=7</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=JeLjoqSrBqI&list=PLEfwqyY2ox858XssXB_f-Jx42fgTb0Vsn&index=8</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=c1y5CJQaPdk&list=PLEfwqyY2ox858XssXB_f-Jx42fgTb0Vsn&index=9</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=toO6S_gbKC4&list=PLEfwqyY2ox858XssXB_f-Jx42fgTb0Vsn&index=10</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=P5Fkmlaj4&list=PLEfwqyY2ox858XssXB_f-Jx42fgTb0Vsn&index=11</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=FSfwY1fM4EI&list=PLEfwqyY2ox858XssXB_f-Jx42fgTb0Vsn&index=12</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=UaPAWHTkCBE&list=PLEfwqyY2ox858XssXB_f-Jx42fgTb0Vsn&index=13</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=p93CirSoL8A&list=PLEfwqyY2ox858XssXB_f-Jx42fgTb0Vsn&index=14</p>		
Organizando Ambientes (casa do aluno, biblioteca, sala de Informática, sala de aula, Sala Inovadora, auditórios etc.			
Ambiente	Prática	Papel do Educando	Papel do Educador
Ambiente 1 “O que escolher?” (50 min)	Analisar 10 temas que contempla a Geometria Analítica.	Analisar os temas disponibilizados e escolher dois e anotar num papel.	Disponibilizar os temas e orientar como analisar.
Ambiente 2 “Personalizar” (50 min)	Pesquisar e montar uma aula de sobre o tema.	Em pares, irão pesquisar, discutir, argumentar sobre o tema e organizar uma aula de 20min.	Disponibilizar os recursos didáticos, e orientar materiais confiáveis de busca e compreensão do tema.
Ambiente 3 “Espiral” (200 min)	Apresentar para a turma.	Cada par irá apresentar seu tema relacionando conhecimentos algébricos/geométricos e entregar um mapa mental a cada aluno sobre o tema.	Interagir, argumentar e posicionar-se diante das dificuldades e propor desafios.

<p>Ambiente 4 “Ação” (50 min)</p>	<p>Resolver exercícios de nível básico, intermediário e avançado.</p>	<p>Conforme o roteiro disponibilizado em aula, escolher que tipo de exercícios gostaria de exercitar.</p>	<p>Disponibilizar as listas, argumentar sobre as escolhas e sanar dúvidas.</p>
<p>Sala Inovadora “CMI” (Ambiente final para todos) (50 min)</p>	<p>Avaliação individual</p>	<p>Resolver questões que contemplaram todos os ambientes propostos, considerando que todos trataram do mesmo objeto do conhecimento.</p>	<p>Orientar sobre como os educandos devem proceder na avaliação individual, viabilizar um ambiente propício onde todos desenvolvam sua aprendizagem e observar a postura, foco e síntese na avaliação.</p>
<p>Processos Avaliativos (Diagnóstico, contínuo e formativo): relatório do educador, apresentação e avaliação individual.</p>			

APÊNDICE U – Atividades de Nível Intermediário – 3º ano do Ensino Médio

Educando(a): _____ **Ano:** terceiro ano Ensino Médio

Componente Curricular: Matemática **Educador(a):** _____

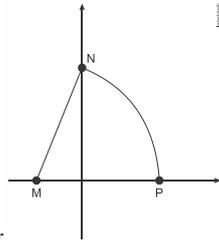
Atividades de Nível Intermediário

01) (G1 - ifal 2018) A equação da circunferência que tem um dos diâmetros com extremidades nos pontos $A(-1, 3)$ e $B(3, -5)$ é dada por:

- a) $(x - 1)^2 + (y + 1)^2 = 20.$
- b) $(x + 1)^2 + (y - 1)^2 = 20.$
- c) $(x - 2)^2 + (y + 4)^2 = 80.$
- d) $(x - 1)^2 + (y + 1)^2 = 80.$

Fonte: www.sprweb.com.br

02) (G1 - cftjr 2017) O arco de circunferência NP foi criado a partir de uma circunferência de raio MN, desenhada no plano cartesiano, conforme a figura a seguir, onde $N = (0, 12)$ e $P = (8, 0)$. Quais são as coordenadas do ponto M?



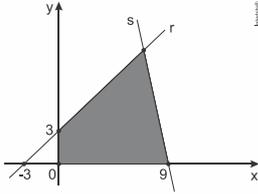
Fonte: www.sprweb.com.br

03) (G1 - ifsul 2016) Considerando as retas $y = 5x + 12$ e $y = ax + 4$ que se interceptam no ponto $A(-1, b)$ os valores de a e b são respectivamente:

- a) -5 e -1
- b) -3 e 7
- c) -1 e 7
- d) 4 e 8

Fonte: www.sprweb.com.br

04) (G1 - ifpe 2014) A figura a seguir ilustra as representações cartesianas das retas r e s de equações $y = x + 3$ e $y = -3x + 27$, respectivamente, com x e y dados em metros. Determine a área, em metros quadrados, do quadrilátero destacado.



- a) 45,5
- b) 49,5
- c) 52,5
- d) 55,5
- e) 58,5

Fonte: www.sprweb.com.br

05) (G1 - cftmg 2004) A equação da reta s perpendicular à reta $r: y = 2x + 1$, traçada pelo ponto $P(4, -1)$ é

- a) $y = - (1/2)x - 1$
- b) $y = (1/2)x - 1$
- c) $y = - (1/2)x + 1$
- d) $y = (1/2)x + 1$

Fonte: www.sprweb.com.br

APÊNDICE V – Atividades de Nível Avançado – 3º ano do Ensino Médio

Educando(a): _____ **Ano:** terceiro ano Ensino Médio

Componente Curricular: Matemática **Educador(a):** _____

Atividades de Nível Avançado

01)(Unicamp 2019) No plano cartesiano, considere a reta r de equação $2x + y = 1$ e os pontos de coordenadas $A = (1, 4)$ e $B = (3, 2)$.

a) Encontre as coordenadas do ponto de intersecção entre a reta r e a reta que passa pelos pontos A e B .

b) Determine a equação da circunferência na qual um dos diâmetros é o segmento \overline{AB} .

Fonte: www.sprweb.com.br

02) (Ufsc 2019) Duas retas r e s , perpendiculares, interceptam-se no interior de uma circunferência γ , de centro $C(1, 3)$. Os pontos de intersecção da reta r com a circunferência γ são $A(1, -2)$ e $B(5, 6)$. O ponto $D(-4, 3)$ é intersecção da reta s com a circunferência γ .

01) A equação da circunferência γ é $x^2 + y^2 - 2x - 6y - 15 = 0$.

02) A equação da reta s é $x + 2y - 2 = 0$.

04) O ponto $E(4, 1)$ também é ponto de intersecção da reta s com a circunferência γ .

08) O ponto $P(0, 2)$ é ponto de intersecção das retas r e s .

SOMA:

Fonte: www.sprweb.com.br

03) (Uem 2018) Considere, no plano cartesiano, os pontos $A(4, -3)$, $B(7, 2)$ e $C(0, -5)$. Assinale o que for **correto**.

01) A está mais distante de B do que de C .

02) A área do triângulo que tem esses pontos por vértices é 7 unidades de área.

04) A circunferência de centro C que passa por A é tangente à circunferência de centro B que passa por A .

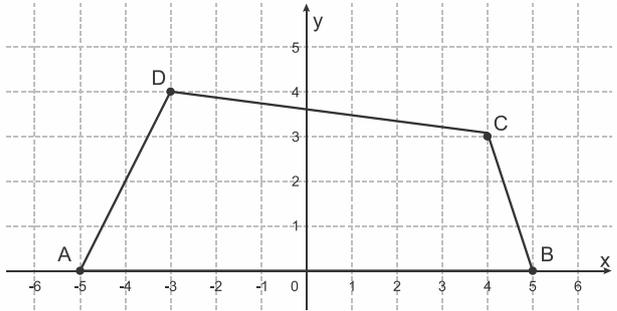
08) A equação da circunferência de centro em A e que passa por C é $(x-4)^2 + (y+3)^2 = 20$.

16) A reta que passa por B e por C também cruza o eixo das abscissas no ponto $(4, 0)$.

SOMA:

Fonte: www.sprweb.com.br

04) (Unicamp 2018) A figura abaixo exibe, no plano cartesiano, um quadrilátero com vértices situados nos pontos de coordenadas $A = (-5, 0)$, $B(5, 0)$, $C(4, 3)$ e $D = (-3, 4)$.



- Determine a área desse quadrilátero.
- Encontre a equação da reta que passa pelo ponto A e é perpendicular à reta que passa pelos pontos B e C .

Fonte: www.sprweb.com.br

APÊNDICE W – Avaliação Individual – Desafios Matemáticos – 3º ano do Ensino Médio

Educando(a) _____ **Ano:** terceiro ano Ensino Médio

Componente Curricular: Matemática **Educador (a):**

Desafios Matemáticos

Roteiro:

- **Faça uma leitura com atenção;**
- **Escolha 08 questões resolver;**
- **As questões escolhidas precisam estar com seus procedimentos e justificativas apresentadas na folha de resolução(timbrada).**

01)(G1 - ifal 2017) Dados os pontos $A(-1, 2)$ e $B(0, 4)$, pertencentes a um sistema de eixos ortogonais num plano, podemos afirmar que:

I. A distância entre esses pontos é 5.

II. A equação da reta que passa por esses pontos é $2x - y = -4$.

III. A equação da circunferência que tem centro em A e passa por B é $(x + 1)^2 + (y - 2)^2 = 5$.

Das afirmativas anteriores, é(são) verdadeira(s)

a) apenas I. b) apenas II. c) apenas III. d) I e II. e) II e III.

Fonte: www.sprweb.com.br

02) (G1 - cftmg 2005-adaptada) As retas $x + ky = 3$ e $2x - y = -5$ são paralelas; logo o valor de k é

a) - 2

b) -1/2

c) 1/2

d) 2

e) 0

Fonte: www.sprweb.com.br

03) (Eear 2019-adaptada) Para que os pontos $A(x, 3)$, $B(-2x, 0)$ e $C(1, 1)$ sejam colineares, é necessário que x seja

a) -2

b) -1

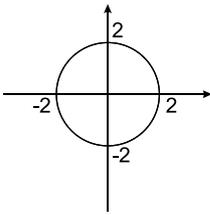
c) 2

d) 3

e) 0

Fonte: www.sprweb.com.br

04)(G1 - cftsc 2010) Dada a figura abaixo cujas medidas estão expressas em centímetros,



e as proposições:

I. é uma circunferência de diâmetro 2 cm.

II. é uma circunferência de área $4\pi \text{ cm}^2$.

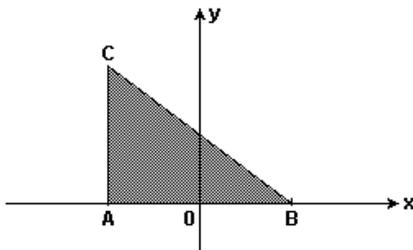
III. é uma circunferência de equação $x^2 + y^2 = 4$.

Considerando as proposições apresentadas, assinale a alternativa correta:

- a) Apenas as proposições I e III são verdadeiras.
- b) Apenas as proposições I e II são verdadeiras.
- c) Apenas a proposição III é verdadeira.
- d) Apenas as proposições II e III são verdadeiras.
- e) Apenas a proposição II é verdadeira.

Fonte: www.sprweb.com.br

05)(G1 - cftmg 2006-adaptada) Na figura abaixo, os pontos A (- 10, 0), B (10, 0) e C (- 10, y) são vértices do triângulo ABC.



Sabendo-se que o lado BC mede 25, a área desse triângulo é igual a

- a) 120
- b) 150
- c) 160
- d) 180
- e) 200

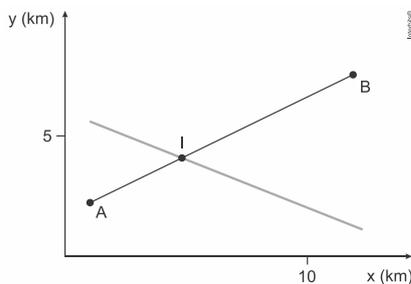
Fonte: www.sprweb.com.br

06)(Ufjf-pism 3 2018) Considere as retas $y = 5x + 8$ e $y = -5x + 8$. É CORRETO afirmar que:

- a) As retas são paralelas.
- b) As retas são perpendiculares.
- c) O ponto $(4, 28)$ não pertence a nenhuma das duas retas.
- d) O ponto $(1, 10)$ pertence a pelo menos uma das duas retas.
- e) As retas possuem um ponto em comum.

Fonte: www.sprweb.com.br

07) (Uerj 2018) No projeto de construção de uma estrada retilínea entre duas vilas, foi escolhido um sistema referencial cartesiano em que os centros das vilas estão nos pontos $A(1, 2)$ e $B(11, 7)$. O trecho AB é atravessado por um rio que tem seu curso em linha reta, cuja equação, nesse sistema, é $x + 3y = 17$. Observe abaixo o esboço do projeto.



Desprezando as larguras da estrada e do rio, determine as coordenadas do ponto de interseção I.

Fonte: www.sprweb.com.br

08) (Fgv 2018) Sejam m e n números reais e $\begin{cases} 3x + my = n \\ x + 2y = 1 \end{cases}$ um sistema de equações nas

incógnitas x e y . A respeito da representação geométrica desse sistema no plano cartesiano, é correto afirmar que, necessariamente, é formada por duas retas

- a) paralelas distintas, se $m = 6$ e $n \neq 3$.
- b) paralelas coincidentes, se $m = 6$ e $n \neq 3$.
- c) paralelas distintas, se $m = 6$.
- d) paralelas coincidentes, se $n = 3$.
- e) concorrentes, se $m \neq 0$.

Fonte: www.sprweb.com.br

09) (Uem 2018) Considerando as retas $r: x - y = 1$, $s: 2x - 2y - 4 = 0$ e $t: y = -x + 3$, assinale o que for **correto**.

- 01) As retas s e t são perpendiculares.
- 02) As retas s e r se interceptam em um único ponto.
- 04) O ponto $(4, 3)$ pertence à reta r , mas não pertence às outras retas.
- 08) As retas r e t se interceptam em $(2, 1)$.
- 16) As retas s e r têm o mesmo coeficiente angular.

Fonte: www.sprweb.com.br

APÊNDICE X – Sequência Didática 4 – Sala de Aula Invertida/Laboratório Rotacional – 9º ano do Ensino Fundamental

Sequência Didática 4- Sala de Aula Invertida/Laboratório Rotacional

Submodelo: Laboratório Rotacional/Sala de Aula Invertida		
Série: Nono ano Ensino Fundamental	Nº aulas: 02 (100 min)	Nº educandos:29
<p>Competência Geral da BNCC:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de forma crítica, significativa e ética para comunicar-se, acessar e produzir informações e conhecimentos, resolver problema e exercer protagonismo e autoria. (BRASIL, 2018, p.09) ✓ Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação para fazer respeitar e promover o respeito ao outro e aos direitos humanos com acolhimento e valorização da diversidade, sem preconceitos de qualquer natureza. (BRASIL, 2018, p.09) 		
<p>Competência Específica de Matemática:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados. (BRASIL, 2018, p.267) ✓ Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo. (BRASIL, 2018, p.267) ✓ Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles. (BRASIL,2018, p.267) 		
Objetos do Conhecimento: Relações Métricas e Teorema de Pitágoras		
Habilidade: Demonstrar Relações Métricas do triângulo retângulo, entre elas o Teorema de Pitágoras, utilizando, inclusive, a semelhança de triângulos. (BRASIL, 2018, p.319)		
Recursos Didáticos	<p><i>Em casa</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Computador, tablet ou celular • Plataforma Google sala de aula. <p>https://www.todamateria.com.br/relacoes-metricas-no-triangulo-retangulo/ https://www.youtube.com/watch?v=Sk4KxSLUrZc&t=199s</p>	<p><i>Em sala</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Livro didático • Celular e fone de ouvido. • Televisão • Playlist • EVA, Papel A4, canetinhas, lápis de cor, tesoura e régua. • Plataforma <i>Khan Academy</i>

		<ul style="list-style-type: none"> • Computadores <p>https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=UG53KcQLeDQ https://www.youtube.com/watch?v=fGjY37qavow https://www.youtube.com/watch?time_continue=3&v=fan2ewagFxs</p>	
Organizando Ambientes (casa do educando, biblioteca, sala de informática, sala de aula, auditórios etc.)			
Ambientes	Prática	Papel do Educando	Papel do Educador
Casa do Educando	Acessar a plataforma Google sala de aula e verificar o roteiro.	Acessar os links abaixo, estudar as demonstrações e representar no caderno de estudo. https://www.todamateria.com.br/relacoes-metricas-no-triangulo-retangulo/ https://www.youtube.com/watch?v=Sk4KxSLUrZc&t=199s	Viabilizar na plataforma Google sala de aula as instruções para estudo individual. Disponibilizar o WhatsApp pessoal para eventuais dúvidas dos educandos.
Sala Inovadora “CMI” Refletindo com o Educador (20 min)	Discutir/argumentar/apresentar dúvidas sobre as Relações Métricas no triângulo retângulo.	Trazer as dúvidas para ser discutidas com o educador no grande grupo. Discutir, sistematizar pontos centrais e argumentar possíveis procedimentos de resolução.	Mediar, facilitar explicações pontuais diante das dúvidas dos educandos e mostrar procedimentos que argumentam e clarifiquem as possíveis dúvidas dos alunos.
Sala Inovadora “CMI” “Mão na massa” (20 min)	Recortar no EVA os triângulos semelhantes estudados nos links disponibilizados no dever de casa.	Utilizar o material EVA e recortar triângulos semelhantes e destacar seus elementos.	Disponibilizar material, observar o processo de construção, orientar nas possíveis falhas e mediar dúvidas.
Sala Inovadora “CMI” “Geometria/Álgebra” (20 min)	Utilizar folha A4 e demonstrar as Relações Métricas no triângulo retângulo utilizando o material produzido no ambiente anterior.	Representar na folha A4 algebricamente e geometricamente as Relações Métricas, utilizando-se do material produzido no ambiente anterior.	Disponibilizar material, orientar no processo, argumentar em relação conectividade algébrica e geométrica e propor situações que tenha relações com conhecimento trabalhados anteriormente.
Sala informatizada “Plataforma Khan Academy” (40 min)	Resolver desafios matemáticos na plataforma <i>Khan Academy</i> .	Acessar a plataforma <i>Khan Academy</i> , utilizando o computador ou celular e resolver os desafios propostos conforme os objetos de conhecimentos estudados nas atividades anteriores.	Observar o protagonismo e autoria dos educandos em manusear tecnologias digitais, perceber a evolução dos educandos de forma natural e prazerosa.
Processos Avaliativos (Diagnóstico, contínuo e formativo): EVA, A4, Plataforma <i>Khan Academy</i> .			

APÊNDICE Y – Roteiro – Sala de Aula Invertida/Laboratório Rotacional – 9º ano do Ensino Fundamental

Componente Curricular: Matemática **Educador(a):**

Ano: Nono ano do Ensino Fundamental **Nº aulas:** 02(100min)

Roteiro: Sala de Aula Invertida/Laboratório Rotacional

- **Ambiente “Refletindo com o educador”:** Discutir, argumentar e apresentar dúvidas sobre o estudo realizado no dever de casa. (tempo 20 min)
- **Ambiente “Mão na massa”:** Desenhar no EVA os triângulos retângulos estudados no dever, após recortar e visualizar as Relações Métricas e o Teorema de Pitágoras. (tempo: 20 min)
- **Ambiente “Geometria/Álgebra”:** Na folha de papel sulfite, demonstrar as Relações Métricas no triângulo retângulo utilizando o material produzido no ambiente anterior. (tempo: 20 min)
- **Ambiente “Plataforma *Khan Academy*”:** No celular ou tablet resolver atividades individualmente na plataforma sobre o objeto estudado. (tempo: 40 min)

APÊNDICE Z – Sequência Didática 4 – Sala de Aula Invertida/Laboratório Rotacional – 3º ano do Ensino Médio

Sequência Didática 4-Sala de Aula Invertida/Laboratório Rotacional

Submodelo: Laboratório Rotacional/ Sala de Aula Invertida		
Turma: Terceiro ano Ensino Médio	Nº aulas: 02(100min)	Nº educandos: 20
<p>Competência Geral da BNCC:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Valorizar e utilizar os conhecimentos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar com a sociedade. (BRASIL, 2018, p.09) ✓ Exercitar a curiosidade intelectual e utilizar as ciências com criticidade e criatividade para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções. (BRASIL, 2018, p.09) ✓ Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de forma crítica, significativa e ética para comunicar-se, acessar e produzir informações e conhecimentos, resolver problema e exercer protagonismo e autoria. (BRASIL, 2018, p.09) 		
<p>Competência Específica de Matemática:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como a observações de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas. (BRASIL, 2018, p.531) ✓ Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo. (BRASIL, 2018, p.267) 		
Objetos do Conhecimento: Geometria Analítica (circunferência)		
Habilidade: Investigar relações entre a conhecimento algébrico/geométrico, identificando padrões para análise de propriedades com o uso das tecnologias de informação e digitais.		
Recursos Didáticos	<p><i>Em casa</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Computador, tablet ou celular • Plataforma Google sala de aula. <p>Playlist: https://www.youtube.com/watch?v=p93CirSoL8A https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=8187RbQWFas https://www.youtube.com/watch?v=9IK6KL9kQmk</p>	<p><i>Em sala</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Plataforma GeoGebra. • Celular e fone de ouvido. • Televisão, Computadores

	https://www.youtube.com/watch?v=tu81HCPI4mU		
	https://www.youtube.com/watch?v=5GNJmo1bMIY		
Organizando Ambientes (casa do educando, biblioteca, sala de informática, sala de aula, auditórios etc.)			
Ambiente	Prática	Papel do Educando	Papel do Educador
Casa do Educando	Acessar a plataforma Google sala de aula e verificar o roteiro.	Acessar a playlist, estudar as relações e representar no caderno de estudo.	Viabilizar na plataforma Google sala de aula as instruções para estudo individual.
Sala Inovadora “CMI” Refletindo com o Educador e colegas (40 min)	O Educador/alunos argumentam conceitos e procedimentos algébricas sobre o estudo da circunferência.	Relacionar dúvidas apresentadas no dever, discutir possíveis soluções e argumentar suas considerações.	Mediar, facilitar explicações pontuais diante das dúvidas dos educandos e mostrar procedimentos que argumentam e clarifiquem as possíveis dúvidas dos alunos.
Sala Inovadora “CMI” (50 min)	Utilizar a plataforma GeoGebra.	Representar geometricamente as relações algébricas no estudo da circunferência.	Disponibilizar os dispositivos e recursos para observação e construção, dirimir desafios e dúvidas sobre o que for observado.
Sala Inovadora “CMI” (10 min)	Finalizar a atividade	Enviar a produção via celular, utilizando o WhatsApp, Instagram ou e-mail.	Orientar sobre como os educandos devem proceder e verificar o recebimento.
Processos Avaliativos (Diagnóstico, contínuo e formativo): Relatório do Educador e produção dos educandos.			