

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL-PROFMAT

SÉRGIO RODRIGO LIRA DA SILVA

**PROPOSTA PARA A ABORDAGEM DE GEOMETRIA ANALÍTICA VIA
ENSINO HÍBRIDO**

Rio de Janeiro, 2017

SÉRGIO RODRIGO LIRA DA SILVA

**PROPOSTA PARA A ABORDAGEM DE GEOMETRIA ANALÍTICA VIA
ENSINO HÍBRIDO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação PROFMAT do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Victor Augusto Giraldo

Rio de Janeiro, 2017

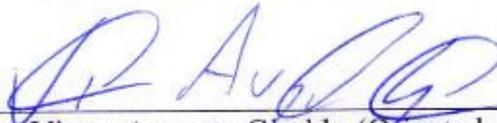
SÉRGIO RODRIGO LIRA DA SILVA

**PROPOSTA PARA A ABORDAGEM DE GEOMETRIA ANALÍTICA VIA
ENSINO HÍBRIDO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação PROFMAT do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Matemática.

Aprovado em 01 de Setembro de 2017

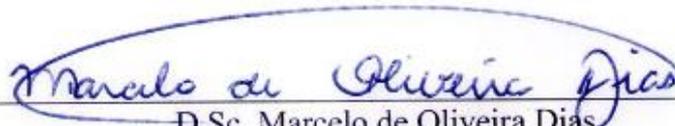
BANCA EXAMINADORA



D.Sc. Victor Augusto Giraldo (Orientador)
Universidade Federal do Rio de Janeiro



D.Sc. Nei Carlos dos Santos Rocha
Universidade Federal do Rio de Janeiro



D.Sc. Marcelo de Oliveira Dias
Universidade Federal Fluminense

Rio de Janeiro, 2017

S586p Silva, Sérgio Rodrigo Lira da
Proposta para a abordagem de Geometria Analítica
via Ensino Híbrido / Sérgio Rodrigo Lira da Silva.
- Rio de Janeiro, 2017.
93 f.

Orientador: Victor Augusto Giraldo.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do
Rio de Janeiro, Instituto de Matemática, Programa
de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, 2017.

1. Ensino Híbrido. 2. Plataformas de Ensino. 3.
Geometria Analítica. 4. Educação Matemática . 5.
Pesquisa: qualitativa e quantitativa. I. Giraldo,
Victor Augusto , orient. II. Título.

DEDICATÓRIA

Dedico ao meu filho **Vinícius**, por ser uma pessoa especial na minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar sempre presente em minha jornada me proporcionando condições físicas e espirituais para concretizar os meus desafios.

Aos meus pais, Alcineu José da Silva e Ivonete Lira da Silva, que se dedicaram muito para que eu tivesse uma formação ética-cidadã necessária na construção da pessoa que sou hoje.

Aos meus sogros, Fernando de Oliveira Pereira e Ana Maria da Costa Pereira que sempre me apoiaram e me receberam em suas vidas como a um filho.

A minha amada esposa, Fernanda Pereira da Silva, sem a qual nada disso seria possível, pois jamais deixou de acreditar em meu potencial, mesmo nos momentos difíceis dessa caminhada e esteve ao meu lado me incentivando para que não desistisse.

Ao meu fiel companheiro e querido filho, Vinícius Rodrigo Pereira Lira, por talvez ter compreendido, dentro de sua inocência de 7 anos de idade, minha ausência em momentos em que deveria estar brincando com ele e participando mais do seu crescimento.

A todos os meus alunos, que mostram a cada dia o quanto se faz necessário a formação continuada para os professores preocupados em lhes oferecer o seu melhor no quesito ensino.

Aos meus amigos de trabalho, por me orientarem em meus momentos delicados durante a execução desse projeto. Em especial, ao meu amigo Prof. Marcelo O. Dias.

Ao meu orientador Prof. Dr. Victor Augusto Giraldo, responsável por todo direcionamento na construção dessa dissertação. Muito obrigado!

A todos os meus professores do PROFMAT, em especial, ao professor Nei Carlos dos Santos Rocha pelo comprometimento incondicional com seus alunos, pelas orientações em relação à carreira de professor e por sua humanidade demonstrada durante o período em que lecionou em nossa turma.

Aos meus colegas de turma, sem os quais eu não chegaria ao final dessa jornada. É difícil relatar um amigo especial da turma, pois a comunhão e a troca de experiências entre todos os membros da turma eu nunca tinha vivido antes. A satisfação em ajudar, em compartilhar aprendizado, em criar grupos de estudos foi o que fez com que um grande número dos que começaram o curso conseguisse ir até o fim.

A Universidade Federal do Rio de Janeiro, por ter aberto as portas para o programa PROFMAT, que vem oportunizando aos professores mais um caminho para se chegar ao título de Mestre.

EPIGRAFE

Os professores abrem a porta, mas você deve entrar por você mesmo.

Provérbio Chinês

RESUMO

Com o uso de novas tecnologias no processo educacional é possível obter maiores sucessos no aprendizado em Matemática de alunos inseridos na “Era Digital”? Os educadores, em geral, possuem dificuldades em lidar com tecnologia em sala de aula, conhecem o termo “Educação Híbrida” e suas diversas aplicações? Este trabalho desenvolvido por meio de pesquisas bibliográficas e conhecimento vivenciado pelo autor, que trabalha com plataformas de ensino semelhante a que foi oferecida aos candidatos a uma vaga em universidades por meio do Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM 2016 tem o propósito de investigar as respostas para essas duas questões apresentadas. Acreditamos ser possível propor melhorias e ampliação de plataformas de ensino em grande escala na Rede Pública, além de elucidar aos educadores sobre benefícios e pontos de fragilidade que a “Educação Híbrida” pode proporcionar aos educandos e educadores no ensino de Matemática. Espera-se que este trabalho estimule o professor atuante em escolas públicas a modificar a sua postura profissional frente aos desafios do magistério e faça uso, de forma mais significativa, de novas tecnologias em suas aulas.

Palavras-chave:

Educação Tecnológica. Educação Híbrida. Ensino de matemática.

Abstract

With the use of new technologies in the educational process is it possible to obtain greater success in the learning in mathematics of students inserted in the "Digital Age"? Do educators, in general, have difficulties in dealing with technology in the classroom, do they know the term "Hybrid Education" and your various applications? This work, developed through bibliographical research and knowledge experienced by the author, who works with teaching platforms similar to the one offered to candidates for a university placement through the National High School Examination - ENEM 2016, is designed to investigate the answers to these two questions. We believe it is possible to propose improvements and expansion of large-scale educational platforms in the Public School, as well as to elucidate educators about the benefits and fragility points that "Hybrid Education" can provide for students and educators in mathematics education. It is hoped that this work will stimulate teachers working in public schools to modify their professional posture in face of the challenges to teaching and make more significant use of new technologies in their classrooms.

Key words:

Technological Education. Hybrid Education. Mathematics teaching.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Listagem de pesquisa consultada.....	22
Quadro 2: Listagem de pesquisa consultada (continuação).....	23
Quadro 3: Vantagens e Desvantagens ao utilizar Plataformas de Aprendizado.....	50

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Conhecimento do Profissional Docente	35
Figura 2: Proposta de Ensino Híbrido	43
Figura 3: Template da Plataforma de estudos Hora do ENEM	49
Figura 4: GRANDES PENSADORES EM EDUCAÇÃO X ENSINO HÍBRIDO	55
Figura 5: Vídeo 1- Distância entre Dois Pontos - Aula 2.....	57
Figura 6: Vídeo 2- Circunferência - Aula 24	58
Figura 7: Vídeo 3- Equação Geral da Circunferência - Aula 25	59
Figura 8: Aula prática com a metodologia híbrida (Estação 1).....	61
Figura 9: Aula prática com a metodologia híbrida (Estação 3).....	62
Figura 10: Aula prática com a metodologia híbrida (Estação 4).....	63
Figura 11: Reflexão a respeito da pergunta 1	83
Figura 12: Reflexão a respeito da pergunta 2	84

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Distribuição dos alunos por sexo e por idade	64
Gráfico 2: Distribuição por frequência em que acessa a internet	64
Gráfico 3: Distribuição dos alunos por local de acesso a internet	65
Gráfico 4: Distribuição de como os alunos cursaram o Ensino Fundamental	65
Gráfico 5: Referente à existência de laboratório de informática no Ensino Fundamental dos alunos pesquisados	66
Gráfico 6: Frequência de utilização do laboratório de informática	66
Gráfico 7: Seu professor utilizava recursos tecnológicos para o ensino de geometria? ..	67
Gráfico 8: Ponto de vista dos alunos sobre o ensino de Geometria	67
Gráfico 9: Opinião dos alunos a respeito da compreensão do conteúdo e da atenção exercida nas aulas de Matemática	68
Gráfico 10: Opinião dos alunos sobre a seguinte pergunta: O processo de ensino foi dinâmico e Interativo?	70
Gráfico 11: Distribuição das respostas sobre a aceitação do GeoGebra como recurso facilitador do aprendizado	70
Gráfico 12: Opinião dos alunos sobre a seguinte pergunta: Se sentiu a vontade para utilizar o computador durante a aula?.....	71
Gráfico 13: Opinião dos alunos sobre a seguinte pergunta: Teve dificuldade para explorar <i>software</i> Geogebra?.....	71
Gráfico 14: Opinião dos alunos sobre a seguinte pergunta: Compartilhar a exploração do computador e do <i>software</i> dificultou sua aprendizagem?	71
Gráfico 15: Opinião dos alunos sobre a seguinte pergunta: Pediria aos seus professores para utilizarem <i>software</i> de Geometria Dinâmica nas aulas de geometria?	71
Gráfico 16: Opinião dos alunos sobre ter compreendido o conceito	72
Gráfico 17: Principais plataformas de ensino utilizadas pelos alunos	76
Gráfico 18: Distribuição dos 26 alunos que fazem atividades extraclasse	77

LISTA DE TABELA

Tabela 1: Correlação entre “compreensão do conteúdo” e “atenção exercida” 68

LISTA DE SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular
CETIC – Centro de Estudo sobre as Tecnologias de Informação e da Comunicação
CRE – Coordenadoria Regional de Educação do Rio de Janeiro
ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio
FURG – Universidade Federal do Rio Grande
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INFES – Instituto do Noroeste Fluminense de Educação Superior
MEC – Ministério da Educação
NAVE – Núcleo Avançado de Educação
PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PPGEM – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
PROFMAT – Programa de Pós-Graduação em Matemática Profissional em Rede Nacional
PUC-SP – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
RENTE – Revista Novas Tecnologias na Educação
RJ – Rio de Janeiro
SESI – Serviço Social da Indústria
TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação
UFC – Universidade Federal do Ceará
UFF – Universidade Federal Fluminense
UFMT – Universidade Federal de Mato Grosso
USP – Universidade de São Paulo
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

Sumário

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 Definição do Problema	18
1.2 Justificativa	19
1.3 Objetivos	19
1.3.1 Objetivo Geral	19
1.3.2 Objetivos Específicos	20
1.4 Estrutura do trabalho	20
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	22
3 REFERENCIAL TEÓRICO	35
3.1 Desenvolvimento Profissional Docente	35
3.1.1 Conteúdo Curricular	36
3.1.2 Tecnologia no Currículo	39
3.1.3 O Ensino Híbrido	42
4 METODOLOGIA	56
4.1 Aplicando Ensino Híbrido na aula de Matemática	60
4.2 Procedimentos da pesquisa	63
4.2.1 Análises de Dados e Resultados (Questionário I)	64
4.2.2 Análises de Dados e Resultados (Questionário II)	69
4.2.3 Análises de Dados e Resultados (Questionário III)	75
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	81
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
APÊNDICES	89
APÊNDICE A - PLANO DE AULA	89
APÊNDICE B – Questionário I: Perfil dos estudantes	91
APÊNDICE C – Questionário II: Geometria Analítica via Ensino Híbrido	92
APÊNDICE D – Questionário III: Plataformas Educacionais	93

1. INTRODUÇÃO

A proposta desse trabalho é em primeiro lugar, apresentar o “Ensino Híbrido” aos leitores, mostrando seus modelos de aplicação, seus benefícios e seus pontos de fragilidade, a partir de pesquisa bibliográfica e de experiência educacional híbrida vivenciada pelo autor. Em segundo lugar, incentivar outros professores a aplicarem esse modelo de ensino em suas salas de aula. Com isso acredito estar contribuindo para a formação continuada de professores a respeito da implantação de novas tecnologias no ensino de Matemática de maneira mais significativa para o aluno.

O “Ensino Híbrido”, defendido por pesquisadores em educação como Christensen e Horn (2013), Santos (2014), Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015), entre outros, é a nova tendência em educação para as novas gerações. Essa metodologia tem como proposta o uso dos recursos tecnológicos, sendo este o seu principal instrumento para se chegar à construção do conhecimento. Trata-se de uma educação que culmina com o uso do aprendizado on-line, mediado por um tutor, e off-line, construído com a troca de experiências entre os estudantes. Tem como plano proporcionar ao educando autonomia e personalização na construção dos conceitos, por meio do controle do ritmo de aprendizado individualizado. Esse ensino “misturado” que combina espaços diferentes para promover aprendizagem é possível de ser introduzido no âmbito de ensino das gerações atuais e futuras devido aos avanços tecnológicos a qual a sociedade atravessa no século XXI. Por isso essa maneira de ensinar vem ganhando espaço como defendido pelos pesquisadores.

Fui professor da Rede Municipal do Rio de Janeiro, lotado na 10^a CRE, na Escola Municipal Deborah Mendes de Moraes, localizada em Pedra de Guaratiba, Santa Cruz – RJ entre 2007 e 2012. Logo tive a oportunidade de vivenciar as modificações ocorridas no aprendizado dos alunos que usavam com frequência a plataforma educativa *Educopédia*. Nesse período, eu ainda não tinha conhecimento do termo “Ensino Híbrido”, mas já aplicava alguns modelos sugeridos como, por exemplo: *sala de aula invertida, rotacional por estações e o rotacional individual*. As atividades propostas que dependiam de internet só podiam ser realizadas no ambiente escolar, dada a falta de acesso à internet, em casa, por parte dos meus alunos.

Durante o período que trabalhei no município do Rio de Janeiro com tecnologia em minhas aulas, verifiquei o aumento participativo durante as aulas por parte dos alunos. Eles passaram a trocar entre si conhecimentos adquiridos por meio de pesquisa na internet

oportunizado em aulas, vídeos e animações foram utilizados pelos alunos no processo de aprendizado. O lúdico com significado também teve seu destaque, mas esbarrou na dificuldade de se estabelecer uma relação, a todo instante, com os conteúdos propostos. O ambiente digital permitiu uma intensa interação do aluno com o objeto de estudo, as atividades desafiadoras estimularam a criatividade dos alunos. Outro ponto importante foi observado: a autonomia desenvolvida pelos alunos nesse tipo de abordagem. Contudo, professores e alunos obtiveram naquele momento experiências a respeito do “Ensino Híbrido”, mesmo antes de ser conhecida como é atualmente. Dessa experiência com tecnologia em sala de aula e por ter observado que o “Ensino Híbrido” possibilita a ampliação do espaço de aprendizagem além dos muros da escola, surgiu a motivação para tratar do tema com embasamento teórico.

Como o “Ensino Híbrido” propõe uma abordagem que favorece a utilização de tecnologias digitais em sala de aula e por acreditar que a inserção desses recursos pode auxiliar o aluno na construção do conhecimento. O Centro Educacional Camões-Pinóchio foi escolhido para realização desse trabalho, onde o autor exerce o cargo de professor de matemática do ensino fundamental e médio.

Essa escola particular, Camões-Pinóchio, na qual trabalho desde 2007 localizada no bairro da Freguesia-Jacarepaguá no Rio de Janeiro, em funcionamento desde 1983, com cerca de 1100 alunos atualmente, distribuídos desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, é aparelhada tecnologicamente com: lousa eletrônica conectada à internet em todas as 25 salas; um laboratório de informática com 20 computadores; um laboratório de jogos MindLab; um laboratório de ciências; 30 tablets e uma biblioteca. Além disso, possui ainda: 2 quadras poliesportivas, refeitório, piscina, campo de futebol e aula de empreendedorismo. Os alunos, em sua maioria, pertencem à classe média e a escola oferece bolsas de 100% para alunos oriundos de escola pública que passarem na prova de ingresso elaborada e corrigida pelos professores da própria instituição. Reconheço que essa não é a realidade de muitas escolas brasileiras, por falta de investimento mais significativo do governo.

Com isso, a experiência vivenciada com a abordagem de Geometria Analítica via Ensino Híbrido, permitirá entender quais as contribuições pedagógicas dessa proposta metodológica para esses alunos.

1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Na Geometria Analítica existem os registros algébricos e geométricos com muita frequência. A transição conflituosa apresentada pelos alunos ao estabelecer relações entre representações algébricas e gráficas no estudo dos conteúdos de Geometria Analítica tende a ser tornar mais confortável caso seja oportunizado ao educando um trabalho pedagógico via a teoria de Raymond Duval.

A teoria de Duval (2003), conhecida como “Teoria dos Registros de Representação Semiótica”, busca analisar a influência das representações dos objetos matemáticos no processo de ensino e aprendizagem em matemática. Segundo a teoria de Duval, a compreensão do conceito ocorre ao apresentar para o educando representações semióticas distinta de um mesmo objeto de estudo, conforme relatado a seguir:

“A originalidade da atividade matemática está na mobilização simultânea de ao menos dois registros de representação ao mesmo tempo, ou na possibilidade de trocar a todo momento de registro de representação”. (DUVAL, 2003, p.14)

Diante do pensamento de Duval, um software de geometria dinâmica pode potencializar o aprendizado necessário para a conversão desses registros distintos de um mesmo objeto matemático no estudo da Geometria Analítica, ao ser incorporado ao planejamento da aula.

Dentre os softwares de geometria dinâmica disponíveis, tais como: Cabri, Cinderella, GeoGebra, Poly e Modellus. Optei em usar na pesquisa o GeoGebra, pois os alunos já estão familiarizados com a sua operação e por já estarem instalados nos computadores da escola.

O uso dessa tecnologia pode ratificar a implantação do “Ensino Híbrido” promovendo outras metodologias de abordagem de conteúdos em sala de aula, propondo novas formas de construção do conhecimento por parte do educando e até mesmo favorecer transformações na visão do aluno em relação à Matemática.

Dessa forma poderemos responder ao primeiro questionamento deste trabalho: Com o uso de novas tecnologias no processo educacional é possível obter maiores sucessos no aprendizado em Matemática de alunos inseridos na “Era Digital”?

1.2 JUSTIFICATIVA

Com o advento da evolução tecnológica no século XXI, os meios de se comunicar tiveram o seu tempo modificado. Atualmente, por meio da conectividade via internet, uma mensagem pode se transmitida e recebida em frações de segundos. Diante desse cenário social transformado tecnologicamente, cabe à escola se apropriar desse recurso proposto pelas novas tecnologias e repensar suas práticas educacionais, referentes a metodologias e planejamentos.

Ao incorporar na escola os avanços tecnológicos como um recurso para auxiliar na construção dos conceitos e ao reconhecer por experiências profissionais que Geometria Analítica é um tema da Matemática em que os alunos do 3º ano do ensino médio tendem a ter dificuldade, propõem-se neste trabalho uma abordagem de Geometria Analítica via Ensino Híbrido, pois essa metodologia de aprendizagem é uma tendência de educação para as gerações futuras que agrega aprendizagem *on-line* e *off-line* e tem como diferencial em sua proposta a personalização do ensino. Daí a importância de se pensar uma escola pautada nas correntes de pensamento didático via metodologia híbrida de aprendizagem.

Assim, esta dissertação propõe-se a verificar de que forma o recurso tecnológico de Geometria Dinâmica Geogebra contribui para o ensino e aprendizagem de Geometria Analítica, via a metodologia híbrida. Além disso, expandir a aplicabilidade do ensino híbrido, e analisar via estudo quantitativo e qualitativo se essa metodologia favorece a aprendizagem.

1.3 OBJETIVO

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar de que forma a metodologia híbrida contribui para personalização do ensino e desenvolvimento da autonomia para execução das atividades propostas em Geometria Analítica, por parte dos alunos do 3º ano do Ensino Médio do Centro Educacional Camões-Pinóchio ao utilizar como recurso didático tecnológico o *software* de Geometria Dinâmica GeoGebra.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Investigar as possíveis relações entre Ensino Híbrido e o pensamento desenvolvido por grandes teóricos em Educação como Jean Piaget, citado por Munari (2010), Raymond Duval, citado por Pontes (2011), Vygotsky (2000), Van Hiele, citado por Kaleff (1994) e Paulo Freire (1996).
- Relatar algumas dificuldades correntes ao implementar tecnologia no processo de ensino aprendizagem.
- Avaliar a contribuição das Plataformas de Ensino e do GeoGebra, para a aprendizagem do conteúdo de Geometria Analítica, na percepção dos alunos.
- Analisar como os modelos do Ensino Híbrido podem auxiliar na construção dos conceitos por parte dos alunos e as reflexões a respeito da organização da sala de aula pelos professores.
- Utilizar gráficos e tabelas para análise de dados sobre a satisfação dos estudantes que foram submetidos a uma abordagem com a metodologia híbrida, via questionário preenchido.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Para alcançar os objetivos desse projeto, esse trabalho foi estruturado em seis sessões: sendo a primeira dedicada à introdução, na qual são relatadas as experiências do autor com recursos tecnológicos em sala de aula que serviram de motivação para o desenvolvimento da pesquisa sobre Ensino Híbrido; a justificativa, relatando as dificuldades observadas pelo autor no estudo de Geometria Analítica e os objetivos do projeto, propondo a inserção em sala de aula de recursos tecnológica de Geometria Dinâmica, o GeoGebra, como um facilitador do aprendizado e da personalização do ensino de Geometria Analítica, via educação híbrida.

A segunda sessão apresenta a revisão bibliográfica que embasou esta pesquisa, abordando autores que contribuíram com produções científicas sobre tecnologias no ensino de Matemática por meio de plataformas educacionais. Além disso, é realizado o

levantamento de estudos que relatam experiências híbridas no processo de ensino-aprendizado.

Na terceira sessão é apresentado o referencial teórico acerca: do desenvolvimento profissional docente; das propostas do conteúdo curricular de Geometria Analítica; das ponderações sobre a inserção de tecnologia no currículo. Ainda apresenta a proposta de Ensino Híbrido: suas contribuições para o aprendizado; as considerações sobre a utilização de recursos tecnológicos em sala de aula como um apoio no processo de ensino e os modelos híbridos sugeridos por essa metodologia. Além disso, apresenta de forma sucinta a plataforma de aprendizagem Hora do ENEM e por fim, traça correlações entre teorias educacionais já consolidadas e o Ensino Híbrido.

Na quarta sessão é apresentada: a atividade aplicada em sala de aula com o recurso da metodologia híbrida, especificamente, o *Modelo Rotacional por Estações*. Os resultados obtidos após a pesquisa quantitativa e qualitativa a respeito do aprendizado via Ensino Híbrido com o apoio de recursos tecnológicos de geometria dinâmica, realizado pelos alunos.

As considerações finais ficaram para quinta sessão, sendo apresentadas as conclusões sobre as questões norteadoras do trabalho e as contribuições da presente dissertação para o ensino de geometria analítica via Ensino Híbrido. Além disso, no apêndice há o planejamento da aula aplicada, com a metodologia híbrida e os questionários utilizados para pesquisa.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O assunto novas tecnologias no processo educacional já está presente há algumas décadas nas discussões do âmbito acadêmico desde o momento em que foi notada sua contribuição na formação de educando e educadores. O cenário de uma sala de aula tem mudado consideravelmente ao longo do tempo com a inserção de novas tecnologias. Quando falamos em tecnologias, nos referimos à utilização de projetores multimídias, televisores digitais, internet, computadores, smartphones, tablets dentre outros semelhantes que podem alavancar uma apresentação, uma palestra ou uma aula.

Corroborando com essa inserção de recursos tecnológicos em sala de aula, apoiada na evolução tecnológica da sociedade do século XXI, a metodologia híbrida de aprendizado vem sendo difundida no campo teórico e aplicada ainda de maneira experimental em algumas instituições de ensino.

Em busca por pesquisas que pudessem contribuir com disseminação da metodologia híbrida de ensino, foram observados produções de diferentes naturezas, como monografias, dissertações e artigos científicos. A seguir cita-se os relacionados nos quadros 1 e 2.

Quadro 1 - Listagem de pesquisas consultadas.

Título	Autor	Natureza	Instituição	Programa de Pós Graduação /Curso/ Revista	ANO
O conhecimento tecnológico, pedagógico e do conteúdo do professor de Matemática.	Gilda de La Rocque Palis	Artigo científico	PUC-SP	Revistas Eletrônicas	2010
Uma experiência de Educação Híbrida: estudo de caso em um curso de pós-graduação	Rafael Fonseca de Castro e Magda Floriana Damiani	Artigo científico	UFRGS	RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação	2011
A aprendizagem da circunferência na perspectiva da geometria analítica mediada pelo <i>software</i> educacional GeoGebra	José Victor de Mesquita Filho	Dissertação	UFC	PROFMAT	2014

Quadro 2 - Listagem de pesquisas consultadas (continuação).

Título	Autor	Natureza	Instituição	Programa de Pós Graduação /Curso/ Revista	ANO
Estudo da reta em geometria analítica: uma proposta de atividades para o ensino médio a partir de conversões de registros de representação semiótica com o uso do <i>software</i> GeoGebra.	Raquel Santos Silva	Dissertação	PUC-SP	PPGEM	2014
Aprender e ensinar com foco na educação híbrida.	Lilian Bacich e José Moran	Artigo científico	USP	Revista Pátio	2015
O GeoGebra como ferramenta de ensino em Geometria Analítica ensinando com as tecnologias	Deusaguiar Divino da Silva	Dissertação	UFMT	PROFMAT	2015
Ensino Híbrido no Ensino Fundamental: possibilidades e desafios.	Elíria Heck Hoffmann	Monografia	UFSC	Especialização em Educação na Cultura Digital.	2016
Geometria Analítica: explorando conceitos do ensino médio com o uso de animações no GeoGebra.	Carlene Fonseca de Moraes	Dissertação	FURG	PROFMAT	2016
A plataforma Khan Academy como auxílio ao Ensino Híbrido em Matemática: um relato de experiência.	Paulo Marcus Hollweg Corrêa	Dissertação	FURG	PROFMAT	2016
Ensino híbrido usando o Portal da Matemática e Projetos de trabalhos práticos.	Antonio Sidney Diniz Franco	Dissertação	FURG	PROFMAT	2017
A prescrição e implementação da Sala SESI Matemática sob a ótica de tendências em Educação Matemática.	Charles Oliveira Magalhães	Dissertação	INFES - UFF	PPGEM	2017

Ao refletir sobre a capacitação de professores para inserção de tecnologia em sala de aula, observou-se a pesquisa de Palis (2010) a respeito do conhecimento tecnológico, pedagógico e do conteúdo do professor de Matemática. Palis apresenta uma reflexão sobre o conhecimento requerido dos professores para integrar, de forma eficiente, a tecnologia digital ao ensino de matemática. Propõe uma formação inicial e continuada de professores

estruturada sobre uma perspectiva tecnológica inclinada para a prática do ensino e a aprendizagem matemática.

A pesquisadora relata que:

“O conhecimento tecnológico pedagógico abrange as potencialidades e as limitações de uma tecnologia particular e como esta pode ser usada no ensino e na aprendizagem”. (PALIS, 2010, p.436).

Sua pesquisa ainda relata fatos históricos sobre a inserção de tecnologia no ensino de matemática, no final dos anos 70 e no início dos anos 80:

“O uso de tecnologia digital em educação matemática era concebido basicamente como uma ferramenta para apresentação e verificação de ideias previamente desenvolvidas sem tecnologia e para atividades do tipo repetição e prática”. (PALIS, 2010, p.436).

No final dos 80 e início dos anos 90, novos recursos tecnológicos são incorporados ao ensino, porém ainda é cedo, de acordo com a pesquisa, para pensar em Ensino Híbrido e Plataformas de Aprendizagem, justificada pela falta de formação dos professores a respeito das potencialidades e limitações que os recursos tecnológicos possuem.

“Ao final dos anos 80 e início dos anos 90, alguns professores já se engajavam na utilização de calculadoras gráficas, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica, mas o seu desconhecimento a respeito de estratégias instrucionais adequadas e formas de aprender dos alunos podiam restringir essa utilização novamente a atividades de repetição e prática, apresentações e verificações”. (PALIS, 2010, p.436).

Dessa forma, entende-se que se faz necessário a apropriação dos conhecimentos suficientes, pelos professores, para inserir de maneira satisfatória recursos tecnológicos em sua sala de aula com o propósito de potencializar o ensino em Matemática.

Diante da perspectiva de potencializar o ensino, foram pesquisados trabalhos acadêmicos que articulassem o ensino de matemática via plataformas de aprendizagem, pois as plataformas de ensino vêm ganhando espaço dentro das escolas públicas e privadas nos ensinos fundamental e médio. Plataformas como o Portal da Matemática <<http://matematica.obmep.org.br/>>, Kham Academy <<https://pt.khanacademy.org/>>,

Educopédia <<http://www.educopedia.com.br/>> e Geekie Games <<https://geekiegames.geekie.com.br/>> são algumas que auxiliam aos alunos em seu aprendizado.

Corrêa (2016), em sua tese de mestrado, defende a utilização de plataformas de ensino para o desenvolvimento da Matemática, relatando experiências de sucesso com a plataforma Khan Academy. O autor verifica que o uso de recursos tecnológicos como esse é capaz de desenvolver o autodidatismo e a autoestima dos alunos, por meio das atividades propostas, que têm como base o resgate de conteúdo, sem que o tempo de sala de aula seja prejudicado, pois esse processo de resgate pode ser feito e refeito pelo estudante em casa ou em qualquer local onde esteja disponível uma conexão com a internet. Nesse novo cenário educacional, o professor assume o papel de mediador, orientador, instigador proporcionando ao aluno o desenvolvimento da autonomia em busca do conhecimento.

Orientado pelo professor, o educando ainda pode usar a plataforma para construir seu conhecimento em seu ritmo de aprendizado, desenvolvendo autonomia para o seu estudo, usando de maneira mais produtiva o tempo em sala de aula, transformando a sala de aula em um ambiente de debate acerca dos conceitos já vivenciados por ele e pelos demais alunos que foram orientados pelo professor-mediador. Ainda sobre os resultados obtidos por Corrêa, a plataforma é de fácil manuseio, tanto pelo professor-mediador quanto pelo o aluno. É possível ter um acompanhamento das tarefas que estão sendo realizadas pelo estudante, que ganham estímulos dentro da plataforma de estudo que os diferenciam dos estudantes iniciantes, uma espécie de status, como em um jogo de vídeo game, por terem feitos mais atividades e esse estímulo os motiva a novos desafios.

As vantagens apresentadas pelas plataformas como, por exemplo, o respeito ao ritmo de aprendizado individualizado, o respeito ao tempo que cada aluno pode ter acesso a internet, a resposta imediata da plataforma a cada insucesso obtido pelo estudante por meio de sugestões de vídeo aulas e exemplos semelhantes às atividades propostas, o acompanhamento do tutor à distância, podem contribuir para o desenvolvimento da autonomia de estudo. Por outro lado, também podem ser observadas algumas desvantagens, uma vez que a plataforma pode não ser de fácil acesso em regiões com conexão à internet mais precária, ou a resposta do tutor pode ser demorada. Além desses aspectos de ordem física, a falta da relação presencial pode ainda promover uma diminuição da carga entre professor-aluno, o que pode ter consequências para o aprendizado.

Seguindo a proposta da personalização do ensino, oportunizada pela inserção de Plataformas de Aprendizagem no processo de construção do conhecimento, buscou-se produções científicas que trouxessem reflexões a respeito do Ensino Híbrido, seus modelos metodológicos e as mudanças na organização do espaço de aprendizagem.

Nesse sentido, Castro e Damiani (2011) relatam em seu artigo um estudo de caso sobre a aceitabilidade de alunos do curso de pós-graduação, que foram submetidos a uma proposta híbrida de ensino. Os pesquisadores usaram postagens realizadas em fóruns disponibilizados em plataformas de aprendizagem e pesquisa qualitativa, via questionário enviado por email para os alunos. A partir do tratamento dos dados, a pesquisa revelou que foi satisfatória a aplicação da metodologia híbrida. De fato, os alunos afirmaram que o uso da tecnologia facilitou o processo de aprendizagem. Além disso, a pesquisa mostrou que na visão dos estudantes, a utilização dos recursos deve favorecer a colaboração senão se tornará apenas mais uma forma de transmitir conhecimentos. A pesquisa desenvolvida propõe uma reflexão sobre tecnologias inovadoras na educação quando relata que:

“tais alterações resultam em mudanças sensíveis no contexto educacional, tornando-se necessário considerar que o acesso e a utilização das novas tecnologias condicionam o uso de metodologias emergentes, de práticas educativas inovadoras”. (KENSKI, 2003 *apud* CASTRO e DAMIANI, 2011, p. 3).

Concluem sua pesquisa, mostrando que a metodologia híbrida de ensino pode contribuir de forma significativa para o aprendizado, mas sugere novos estudos acerca dos seus benefícios e dos seus pontos de fragilidade.

Bacich e Moran (2015) trazem, para o cenário da abordagem tecnológica em sala de aula, um debate amplo a respeito do Ensino Híbrido. Os estudos desenvolvidos esclarecem sobre os caminhos para a incorporação da metodologia híbrida de aprendizagem e seus modelos de abordagens em sala de aula. Os autores mencionam uma proposta educacional inovadora, onde os espaços de aprendizagem são ampliados devido aos avanços tecnológicos, ultrapassando assim os muros da escola. Relatam ainda que a proposta híbrida de aprendizagem respeita o ritmo de aprendizagem de cada indivíduo por ser desenvolvida de forma *on-line* e *off-line*.

Concluem seu artigo afirmando que:

“A integração cada vez maior entre sala de aula e ambientes virtuais é fundamental para abrir a escola para o mundo e trazer o mundo para dentro da escola”. (BACICH e MORAN, 2015, p. 46).

Além disso, também sugere que:

“A educação híbrida precisa ser pensada no âmbito de modelos curriculares que propõem mudanças, privilegiando a aprendizagem ativa dos alunos — individualmente e em grupo”. (BACICH e MORAN, 2015, p. 47).

Hoffmann (2016) apresenta em sua monografia de Especialização em Educação na Cultura Digital, as possibilidades para aplicação do Ensino Híbrido e os desafios a serem superados ao propor a sua incorporação no currículo. Analisa de forma qualitativa a sua eficiência da proposta híbrida no processo de ensino aprendizagem e seus desdobramentos na formação de professores. Sua pesquisa revela as transformações positivas produzidas na aprendizagem dos alunos.

A pesquisadora reconhece que a sociedade está em constante evolução tecnológica e isso tende a influenciar o ambiente de sala de aula, quando diz:

“Talvez, faz-se necessária uma renovação cultural e, sobretudo, uma mudança rápida, face às novas exigências de uma sociedade que se torna cada vez mais tecnológica”. (HOFMANN, 2016, p. 10).

Da mesma maneira que Bacich e Moran (2015), Hoffmann apresenta o Ensino Híbrido sob a ótica de duas vertentes:

“uma *sustentada*, ou seja, em que há o tradicional aliado a uma nova prática e neste modelo está a *Rotação por estações, os Laboratórios Rotacionais e a sala de aula invertida*. Já a outra vertente traz um modelo mais disruptivo em relação ao tradicional e no mesmo podemos destacar os modelos *Flex e A La Carte, Virtual Enriquecido e Rotação Individual*”. (HOFMANN, 2016, p. 17).

Ressalta ainda que:

“A maioria das Escolas públicas é carente de recursos tecnológicos e, na maioria das vezes, o professor quando se diz inovador e que faz uso de tecnologias, apenas usa as ferramentas tecnológicas”. (HOFFMANN, 2016, p. 12).

A pesquisadora encontra, em sua pesquisa, indícios de interseções entre a Teoria de Vygotsky, do início do século XX e o Ensino Híbrido, relatando que:

“Nas primeiras décadas do século XX, Vygotsky defendia a ideia de que a criança podia aprender com seus pares que estivessem mais adiantados. Aquilo que a criança tinha de domínio era chamado de real e englobava as funções mentais já desenvolvidas e, aquilo que precisava ser desenvolvido se chamava de zona de desenvolvimento proximal ou iminente. Nesta perspectiva, o Ensino Híbrido tem um campo vasto, pois, agrega aquilo que o educando aprende através dos mais diversos meios e depois em coautoria reelabora este conhecimento”. (HOFFMANN, 2016, p. 19).

Franco (2017) adotou, em sua pesquisa, propostas de atividades com a finalidade de difundir, no contexto de Ensino Híbrido, o uso do Portal da Matemática. O pesquisador trabalhou com temas relacionados ao estudo do algoritmo da soma de números inteiros, círculo trigonométrico e construção de teodolito em atividade prática com o recurso do GeoGebra. Também tratou de explicar, de forma bem detalhada, a funcionalidade do Portal da Matemática, mostrando as várias formas em que o professor e o aluno podem lançar mão desse recurso tecnológico para a construção do conhecimento. Além disso, refletiu sobre os desafios, dificuldades e resistências encontradas para implementação do Ensino Híbrido, de maneira mais aprofundada do que Bacich e Moran (2015) e Hoffmann (2016), pois apresentou referências da Lei do Plano Nacional de Educação (PNE), que estabelece que as escolas se equipem com computadores e conexão a internet, mas mesmo assim, muitos estados e municípios ainda não tiveram condições de cumprir tal determinação.

Em seu trabalho, Franco apresenta dados estatísticos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) que confirmam os avanços da sociedade no uso da tecnologia, referente ao período de 2013 até 2015. Essa informação tende a justificar a inclusão do ensino *on-line* no ambiente educacional como uma das alternativas para disseminar o conhecimento como também foi defendido por Palis (2010); Corrêa (2016); Castro e Damiani (2011); Bacich e Moran (2015); Hoffmann (2016) entre outros autores. Acrescenta ainda que o potencial do Ensino Híbrido está em ampliar os espaços da sala de aula e o grande desafio passa a ser o de “*motivar o estudante a acessar e trabalhar com o material educativo fora de sala de aula*”. (FRANCO, 2017, p. 22).

O diferencial no trabalho de Franco esta na proposta de unir a teoria e a prática na construção do material concreto (Teodolito) via metodologia híbrida, usando o “*Modelo*

Sala de Aula Invertida”, com o recurso tecnológico do Portal da Matemática, como aliado nesse projeto. Dessa forma foi possível otimizar o tempo de sala de aula para o desenvolvimento das atividades sobre as aplicações do teodolito.

Assim, Franco (2017), coloca em prática aquilo que sugere Hoffman (2016) sobre ousadia pedagógica, ao propor práticas que incorpore o ensino *on-line* e o *off-line* ao processo de aprendizagem.

“[...]o *Ensino Híbrido* apresenta inúmeras contribuições, por requerer uma prática diferente daquela a qual estamos acostumados e vivenciamos nas nossas escolas no dia a dia. Este modelo não se caracteriza pela substituição de práticas pedagógicas tradicionais por uma versão digital, mas por uma prática ousada onde é necessário despir-se de práticas já incorporadas e partir para uma ruptura trazendo a educação para o século XXI”. (HOFFMANN, 2016, p. 10).

Seguindo essa mesma tendência, de cenários de sala de aula que propiciam o trabalho com viés do material concreto e a utilização de recursos tecnológicos para o desenvolvimento da matemática, o SESI (Serviço Social da Indústria) implementou em algumas escolas da Rede Estadual do Rio de Janeiro, salas de aulas de matemática com materiais concretos e recursos tecnológicos.

A partir disso, Magalhães (2017), em sua tese de mestrado, ao analisar o documento prescrito da metodologia SESIeduca utilizada nas Salas SESI Matemática, implementadas em algumas unidades escolares na rede de Ensino do Estado do Rio de Janeiro, tendo como referencial teórico a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, faz uma crítica positiva sobre a possibilidade da inserção do Ensino Híbrido nas salas temáticas da Rede Estadual do Rio de Janeiro, devido às condições estruturais que a sala oferece, por outro lado ainda é iniciante a utilização da metodologia híbrida nesses espaços.

“A proposta da Sala SESI Matemática apresenta conexões com o proposto pelo Ensino Híbrido no formato de laboratório rotacional, no qual o professor tem a oportunidade de trabalhar conteúdos na sala de aula e depois trabalhar mais aprofundado e/ou aplicações na sala SESI Matemática, porém em nenhum momento dos documentos prescritos e nem nas entrevistas realizadas encontrou-se tal ligação”. (MAGALHÃES, 2016, p. 115).

Solicita que os professores não fiquem restritos às atividades disponibilizadas pelo programa SESI Matemática, e busquem outras fontes e materiais que possam auxiliar os

alunos no desenvolvimento do raciocínio lógico, dedutivo e abstrato, e por fim que o Ensino Híbrido seja incorporado ao programa.

O pesquisador sugere “*o Ensino Híbrido como ferramenta para reforçar e nortear as tendências em Educação Matemática na proposta do Programa SESI Matemática*” (MAGALHÃES, 2016, p. 73).

Além disso, apresenta, dentre as possíveis definições encontradas sobre Ensino híbrido, a que segue:

“Ensino híbrido é qualquer programa educacional formal no qual um estudante aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino on-line, com algum elemento de controle dos estudantes sobre o tempo, o lugar, o caminho e/ou ritmo”. (HORN; STAKER, 2015, p. 34 *apud* MAGALHÃES, 2016, p. 73).

Para o ensino de Geometria Analítica via Ensino Híbrido, o GeoGebra pode ser um recurso tecnológico de Geometria Dinâmica facilitador do aprendizado. Mesquita Filho (2014), em sua dissertação, analisou a funcionalidade prática do GeoGebra nesse sentido, especificamente, no “Estudo de Circunferência”. Sua pesquisa tratou de analisar a evolução na compreensão desse conteúdo pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública da rede estadual de Fortaleza no Ceará. A metodologia seguiu três etapas: *pré-teste, intervenção tecnológica do GeoGebra e pós-teste*.

A análise dos resultados foi feita de forma qualitativa e quantitativa. Ao concluir seus estudos o pesquisador comenta que:

“[...]as ferramentas do GeoGebra se aplicam ao ensino de circunferência na perspectiva da Geometria Analítica, potencializando sua aprendizagem e principalmente no que diz respeito a problemas envolvendo o entendimento de conceitos, de construções e de deduções”. (MESQUITA FILHO, 2014, p.50).

Seus resultados mostraram que houve:

“aumento do interesse em aprender, participar e interagir por parte dos alunos, fazendo com que o aluno saia da sua situação de conforto e passe a ser protagonista no processo de ensino aprendizagem”. (MESQUITA FILHO, 2014, p.50).

Já Silva (2014), em sua pesquisa, propõe um olhar sobre o “Estudo da Reta” na Geometria Analítica, com o recurso do GeoGebra, via a Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval (2003) que tem como tema central o *tratamento*, as *conversões* dos registros e a *representação* diversificada de um mesmo objeto de estudo, por exemplo, a *representação algébrica* e a *representação gráfica* da reta.

A pesquisadora utilizou a metodologia da Engenharia Didática de Michèle Artigue (2002) que estabelece uma organização planejada na aplicação de uma sequência didática em um grupo de alunos quando há no processo de aprendizado uma parte experimental.

A autora cita em seu estudo, outros 11 (onze) trabalhos que dissertam especificamente sobre o “Estudo da Reta”. Seu trabalho encontra evidências nos documentos oficiais que norteiam o estudo sobre Geometria Analítica e aplica a sequência didática em uma turma do 3º Ano do Ensino Médio da zona sul da cidade de São Paulo, tomando como amostra três duplas dessa turma, com a intenção de analisar de forma qualitativa a funcionalidade do GeoGebra no processo de ensino aprendizagem, assim como fez Mesquita Filho (2014).

Conclui seu trabalho, após análise dos resultados, que a ferramenta GeoGebra é um grande aliado do professor no processo de ensino aprendizagem sobre Geometria Analítica e também é um facilitador das *conversões de registros* sugerida por Raymond Duval. Por outro lado observou que alguns alunos ainda apresentaram dificuldades no ponto de vista cognitivo no que diz respeito às *conversões de registros* sobre Geometria Analítica.

“Um aspecto positivo foi o deleite dos alunos das três duplas em usar o *software* Geogebra. Elogiaram muito, ressaltaram a fácil manipulação e o melhor entendimento da geometria analítica de modo geral pelo *software*. O fato de poderem movimentar e acompanhar os acontecimentos tanto com os registros gráficos quanto com o registro algébrico foi um aspecto salientado por eles”. (SILVA, 2014, p. 165).

O trabalho de Silva (2015), também chega a conclusões semelhantes a dos anteriormente citados, ao trabalhar a Geometria Analítica via GeoGebra. Em sua dissertação do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, afirma a pesquisadora que o recurso tecnológico de Geometria Dinâmica fez toda a diferença na construção dos conceitos pelos alunos e após pesquisa quantitativa e

qualitativa a respeito do desempenho dos alunos foi observado à evolução dos alunos que participaram da pesquisa. Além disso, a pesquisadora acrescenta que:

“Os professores devem estar preparados para conviver com essas tecnologias juntamente com os estudantes, pois os recursos tecnológicos, se bem preparados por parte do professor, podem contribuir com o processo de ensino aprendizagem, mas, se não houver uma preparação, podem não ser proveitosas e entrar em descrédito por parte dos alunos”. (SILVA, 2015, p. 19).

Sua pesquisa foi aplicada no colégio estadual Dom Bosco em Jussara-GO, em três turmas do 3º ano do Ensino Médio. Os estudos tiveram 3 (três) etapas bem definidas: no primeiro momento a intenção foi conhecer o perfil dos alunos frente a novas tecnologias, ou seja, se eles tinham conhecimentos básicos sobre o manuseio, se conheciam algum *software* de matemática e se usavam as redes sociais com frequência; no segundo momento foi ensinado as ferramentas básicas sobre o GeoGebra e foi aplicado algumas atividades preparatórias para o ensino de Geometria Analítica e por último o desenvolvimento do ensino de Geometria Analítica com o recurso do GeoGebra.

Ao finalizar a pesquisa deixa a seguinte dica aos professores:

“Podemos concluir que o trabalho foi proveitoso, tanto no sentido motivacional, quanto na aprendizagem dos estudantes, incentivando-os a buscar novos conhecimentos, o que será benéfico em sua vida escolar. Portanto, os professores podem utilizar o Geogebra como ferramenta de ensino e aprendizagem”. (SILVA, 2015, p. 103).

Com a proposta de contribuir para a formação continuada do professor de Matemática, Moraes (2016) aprofunda a utilização do GeoGebra, em relação aos citados anteriormente. A pesquisadora, sugere ao professor quatro animações usando os recursos do GeoGebra, que podem ser aplicadas em sala de aula, fornecendo todo passo a passo para sua execução:

“Foram apresentadas quatro propostas de animações, que abordam conteúdos de Geometria Analítica, para serem usadas no Ensino Médio. As animações são uma casa, um cata-vento, um carro e uma flor com chuva. Para cada uma delas é disponibilizado um passo a passo detalhado, bem como todas as ferramentas do GeoGebra que são necessárias à sua construção”. (MORAES, 2016, p. 114).

Além disso, defende uma posição mais ativa do aluno inserido no sistema educacional onde se faz presente novas tecnologias, por outro lado reconhece que o acesso a computadores e conexões a internet ainda é precária segundo levantamento de sua pesquisa, como segue:

“Segundo o Censo Escolar 2013 (BRASIL, 2014), no Ensino Fundamental, na rede pública 50,3% das escolas possuem laboratório de informática e 47,6% das escolas possuem acesso à internet. Já na rede privada 57,1% das escolas possuem laboratório de informática e 92,0% das escolas possuem acesso à internet. No Ensino Médio, na rede pública 91,5% das escolas possuem laboratório de informática e 93,2% das escolas possuem acesso à internet. Já na rede privada 80,3% das escolas possuem laboratório de informática e 98,1% das escolas possuem acesso à internet”. (MORAES, 2016, p. 24).

Sua pesquisa mostra ainda outros dados, esse agora é sobre a formação dos professores em tecnologias, ao citar o Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação (CETIC):

“A maior parte dos professores de escolas públicas declara que aprende sozinho a utilizar computador e Internet (67%). A proporção daqueles que fizeram cursos de formação específicos sobre as TIC é menor (57%). Entre os profissionais que fizeram cursos, a grande maioria (74%) pagou por ele, em comparação às oportunidades de capacitação oferecidas por secretarias de educação ou outros órgãos de governo (29%). O Ensino Superior tem ainda um papel a ser explorado nessa questão: 37% dos docentes de escolas públicas com formação universitária declaram que cursaram uma disciplina específica sobre o uso do computador e da Internet durante a graduação. (CETIC.BR, 2015, p.29–30 *apud* MORAES, 2016, p. 24).

Observando o cenário estatístico apresentado pelo autor, se faz necessário que o governo proponha mudanças emergenciais de maneira a melhorar a formação dos professores em tecnologias educacionais e promova o acesso à internet com maior qualidade pelas escolas públicas.

A leitura das pesquisas citadas possibilitou analisar vários aspectos relevantes para o desenvolvimento do trabalho que proponho defender.

Em suma, todos os trabalhos relatam que ao aplicar a tecnologia em sala de aula de maneira significativa, essa por sua vez tende a contribuir para o aprendizado e motivar o aluno em seu processo de construção do conhecimento.

Além disso, só encontramos duas dissertações no ambiente de repositório do PROFMAT que versam sobre Ensino Híbrido, Corrêa (2016) e Franco (2017), mostrando que mais estudos precisam ser feitos sobre esse tema no campo teórico e mais experimentações são necessárias para sua consolidação.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

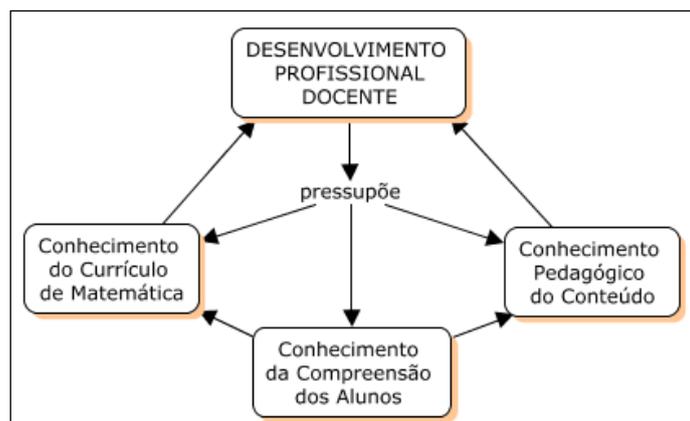
3.1 DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE

O desenvolvimento do professor relativo a habilidades e conhecimentos pedagógicos em si mesmo é também de fundamental importância: “o saber restrito a conhecimentos disciplinares pode ser tão inútil quanto habilidades pedagógicas destituídas de conteúdo disciplinar” (SHULMAN, 1986 *apud* PALIS, 2005, p. 11-12).

Nesse sentido, Fernandez (2011) apresenta reflexões de Shulman (1987) e Grossman (1990), que foi doutoranda de Shulman, sobre o desenvolvimento do profissional docente. Para Shulman, “a compreensão do conteúdo disciplinar somente não é suficiente. A utilidade de tal conhecimento recai em seu valor para o julgamento e a ação”. (FERNANDEZ, 2011, p. 3). Para Grossman, são quatro os componentes que interagem e que formam o conhecimento base para o ensino. São eles: a) o conhecimento pedagógico; b) o conhecimento do conteúdo; c) o conhecimento pedagógico do conteúdo e; d) o conhecimento do contexto. Desses, o conhecimento pedagógico do conteúdo é aquele que interage com todos os demais. (FERNANDEZ, 2011, p. 3).

A partir das reflexões do especialista Shulman e Grossman, propõe-se o seguinte ciclo relativo ao desenvolvimento profissional docente:

Figura 1 – Conhecimentos do Profissional Docente



Fonte: Elaboração do autor a partir de (GROSSMAN, 1990 *apud* FERNANDEZ 2011).

Nota-se no esquema apresentado acima que o conhecimento do currículo a ser lecionado é apenas um dos pilares que norteiam a ação docente. O professor também precisa dominar as estratégias pedagógicas para transmitir os conteúdos e buscar entender

como o aluno compreende o que é lecionado. Dessa forma, o professor estará se desenvolvendo ao acumular experiências a partir de reflexões sobre sua prática docente.

Outro ponto importante é à formação docente. Percebe-se um distanciamento entre formação e prática escolar dos professores de Matemática também no que diz respeito ao uso de tecnologias. Ensinar envolve ajudar os alunos a aprender considerando o currículo a ser desenvolvido e os recursos disponíveis, nessa perspectiva, Palis afirma que:

“a ausência de oportunidades de desenvolvimento profissional na área de educação com tecnologia e a falta de materiais curriculares adequados não encorajavam professores a incorporar tecnologia em suas aulas. Ainda hoje, o conhecimento pedagógico do conteúdo de muitos professores de matemática não inclui uma integração consistente de modernas tecnologias digitais. A tecnologia avança, mas o desenvolvimento de estratégias para uma efetiva integração de tecnologia não ocorreu com a mesma velocidade.” (PALIS, 2010, p. 437).

O uso de tecnologia digital em sala de aula pressupõem novas formas de gerar e disseminar conhecimento. Para Miskulin (2006), os educadores devem estar abertos a essas novas formas do saber, novas maneiras de gerar e dominar o conhecimento, novas formas de produção e apropriação do saber científico. Nessa perspectiva, se faz necessário repensar o currículo de formação dos professores, tais currículos devem favorecer aos futuros professores conhecimentos voltados para as novas tendências educacionais que surgem com os avanços tecnológicos.

3.1.1 Conteúdo Curricular

A Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio, disponível na versão preliminar, com a segunda versão, publicada em abril de 2016, aponta a necessidade de se conhecer o conteúdo e de saber usar a tecnologia como ferramenta pedagógica que pode potencializar o ensino e a aprendizagem da Matemática.

Foram escolhidos conteúdos de Geometria Analítica, propostos pelo currículo mínimo da disciplina de Matemática, para a 3ª série do Ensino Médio, que apresentam competências e habilidades do campo geométrico tais como: Resolver problemas utilizando o cálculo da distância entre dois pontos; Identificar e determinar as equações geral e reduzida de uma reta; Identificar retas paralelas e retas perpendiculares a partir de

suas equações; Determinar a equação da circunferência na forma reduzida e na forma geral, conhecidos o centro e o raio. O documento traz a seguinte perspectiva relativa ao trabalho com Geometria Analítica:

“O trabalho com a geometria analítica deve ser proposto de modo articulado com a álgebra, ampliando ainda mais a capacidade de visualização. É importante valorizar não apenas a manipulação algébrica, muitas vezes sem significado para o estudante, mas enfatizar o significado geométrico dos coeficientes de equações (da reta e da circunferência), de retas paralelas e perpendiculares, entre outras. As articulações entre a geometria analítica e outras áreas da Matemática escolar também podem ser enfatizadas quando do estudo de ideias envolvendo crescimento e decrescimento, taxa de variação de uma função, entre outros temas do Ensino Médio”. (BRASIL, 2016, p. 563).

Sendo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), um ordenamento curricular que visa orientar a elaboração do currículo, ela torna-se uma espécie de referência dos objetivos de aprendizagem que devem ser desenvolvidos a partir das competências cognitivas e sócio emocionais para a formação do estudante ao longo da Educação Básica. A BNCC (2016, versão preliminar, p. 561 e 565) apresenta os seguintes objetivos de aprendizagem relacionados ao conteúdo de Geometria Analítica e ao uso de tecnologias digitais, temáticas relacionadas a presente pesquisa:

- Usar as tecnologias digitais para descrever e representar matematicamente situações e fenômenos da realidade, em especial aqueles relacionados ao mundo do trabalho.
- Resolver e elaborar problemas que envolvam o ponto médio de um segmento de reta e a distância entre dois pontos quaisquer no plano cartesiano, incluindo o estudo de pontos e segmentos notáveis do triângulo, entre outros.
- Estabelecer relação entre a representação geométrica de uma reta no plano cartesiano e os coeficientes de sua representação algébrica, inclusive no contexto da função afim.
- Compreender mediatriz, bissetriz e circunferência como lugares geométricos, utilizando essa ideia para a construção de outras figuras geométricas planas, com o uso de régua e compasso e de softwares de geometria dinâmica.
- Estabelecer relação entre a representação geométrica de circunferências e os coeficientes de sua representação algébrica.
- Resolver problemas que envolvem as equações da reta e da circunferência por meio de sua representação no plano cartesiano.

Os objetivos mencionados interligam o conhecimento do conteúdo e tecnologias, visto que:

“a produção científica está diretamente relacionada a produtos e processos tecnológicos de grande importância social e econômica, o seu estudo não pode ser separado das ciências correlatas. Por isso, entre as razões para uma formação articulada entre Ciências e Tecnologias, está a necessidade de qualificar os jovens para o uso crítico das tecnologias, assim como para fazer julgamentos, tomar iniciativas práticas, elaborar argumentos e apresentar proposições. Consequentemente, é apropriado que seu ensino possa se fundar em contextos de vida de estudantes e professores/as “. (BRASIL, 2016, p. 583).

Tais perspectivas de trabalho e objetivos listados pela base demonstram a relevância das discussões propostas na presente pesquisa que é analisar o desenvolvimento profissional docente abordando os conteúdos de Geometria Analítica com a inserção de tecnologias digitais, via metodologia híbrida de aprendizado, e verificar quais os impactos se darão efetivamente na prática docente, bem como na interação com os estudantes, permitindo gerar expectativas sobre seus impactos e desdobramentos.

Neste trabalho em especial, nos restringiremos a tratar apenas de: Distância entre dois pontos; Classificação de triângulos quanto aos lados e quanto os ângulos; Equação Reduzida e Geral da circunferência e a Representação de circunferências no GeoGebra.

Da mesma forma que a BNCC, e bem antes da base, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), atuam como norteadores das ações dos professores em sala de aula. Tais norteamentos não se tratam de engessamento nas práticas docente, mas sim de sugestões para as práticas, que podem ser incorporadas ou não de acordo com as especificidades a qual o professor esta inserido. Ainda assim, existem direcionamentos que parecem ser comuns e atuais, como o uso de diversas tecnologias no processo de ensino. De acordo com o PCN:

“[...] recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadoras e outros materiais tem um papel importante no processo de ensino e aprendizagem”. (PCN, 1997, p.20).

3.1.2 Tecnologia no Currículo

Os conteúdos, a forma como estes são organizados, as metodologias de ensino e práticas pedagógicas constituem um amplo conceito de currículo definido por Palis:

“[...] “currículo” aqui denota bem mais do que uma lista de conteúdos. Para nós “currículo” abrange os conteúdos e a forma como estes conteúdos se organizam pedagogicamente na sala de aula ou laboratório e também o material de apoio instrucional e avaliativo, inclui metodologias de ensino e práticas pedagógicas acopladas aos conteúdos de ensino”. (PALIS, 2009, p. 3).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), a tecnologia é apontada como um recurso importante que exige dos indivíduos uma capacitação para bem usá-la e também como ferramenta favorável para se entender Matemática. A utilização de tecnologia digital em ambientes educacionais tem sido cada vez mais frequente, a qual compreende o desenvolvimento de estratégias para uma efetiva integração da tecnologia às práticas pedagógicas, visto que:

“não se pode negar o impacto provocado pela tecnologia de informação e comunicação na configuração da sociedade atual. Por um lado, tem-se a inserção dessa tecnologia no dia-a-dia da sociedade, a exigir indivíduos com capacitação para bem usá-la; por outro lado, tem-se nessa mesma tecnologia um recurso que pode subsidiar o processo de aprendizagem da Matemática. É importante contemplar uma formação escolar nesses dois sentidos, ou seja, a Matemática como ferramenta para entender a tecnologia, e a tecnologia como ferramenta para entender a Matemática. Considerando a Matemática para a Tecnologia, deve-se pensar na formação que capacita para o seu uso”. (BRASIL, 2006, p. 87).

A escolha adequada de um *software* pode estimular e desenvolver a aprendizagem significativa por parte dos alunos, sendo fator que pode determinar a qualidade do aprendizado.

Segundo Dias, recomendações metodológicas são verificadas acerca do uso adequado das tecnologias orientado nos PCN, mencionando que:

“foram verificadas prescrições amplas de recomendações metodológicas acerca do uso adequado de tecnologias no ensino de matemática. O documento justifica o impacto das TICs na sociedade atual e a via de mão dupla matemática↔tecnologia, explicitando a importância que uma tem no entendimento da outra”. (DIAS, 2016, p. 168).

Diante do exposto por Dias, cabe ao professor entender e saber utilizar as tecnologias a favor do ensino, pois como temos presenciado nos dias de hoje em nossas práticas docentes, é desigual a competição pela atenção do aluno quando não se tem tecnologia aplicada no contexto educacional. Além disso, as tecnologias auxiliam no dinamismo da aula favorecendo assim a construção dos conceitos pelo aluno, quando bem articulada pelo professor em seu planejamento.

O uso da tecnologia pelos docentes em sua prática educacional é reforçado por Perrenoud (2000, p. 139) ao afirmar que:

“as novas tecnologias podem reforçar a contribuição dos trabalhos pedagógicos e didáticos contemporâneos, pois permitem que sejam criadas situações de aprendizagem ricas, complexas, diversificadas, por meio de uma divisão de trabalho que não faz mais com que todo o investimento repouse sobre o professor, uma vez que tanto a informação quanto a dimensão interativa são assumidas pelos produtores dos instrumentos”.

Nesse contexto, a dúvida é saber se os professores estão prontos para aplicar novas tecnologias em suas aulas, transformando o ambiente de aprendizado centrado na aula expositiva para um ambiente que permita que o professor desenvolva o papel de mediador, gerenciando as ações dos alunos, por meio das mídias digitais, e criando situações didáticas que favoreça o aprendizado.

Diante dessa dúvida está o aluno, exposto na maioria das vezes a um ensino de matemática mecanizado, com poucos atrativos tecnológicos, fazendo listas intermináveis de exercícios propostos nos livros didáticos, muitos deles não contextualizado.

Ainda nesse cenário, a relação entre tecnologias e prática docente vem sendo discutida em trabalhos relevantes como, por exemplo, o de Borba e Penteado (2001, p. 56). Os autores afirmam que “alguns professores procuram caminhar numa zona de conforto, onde quase tudo é conhecido, previsível e controlável”.

Essa “zona de conforto” diz respeito à continuidade de uma prática docente tradicional onde a ação dos alunos e do professor é previsível. Portanto arriscar novas práticas, como o Ensino Híbrido, sugerido nesse trabalho torna-se um aliado do professor que busca novas metodologias de aprendizagem, que incorporam novas tecnologias no fazer docente. A partir dessa mudança entra-se em um ambiente desconhecido, definido por Borba e Penteado como “zona de risco”, essa por sua vez oferece ao professor a

oportunidade de rever suas práticas, redefinir situações de aprendizagem e desenvolver a autonomia no aprendizado por parte do aluno.

Partindo desse pressuposto, a tecnologia em sala de aula deve ser vista como um recurso e não deve ter caráter de substituição da prática docente. Nesse sentido, Kenski (2007 p. 101) afirma que:

“As tecnologias são oportunidades aproveitadas pela escola para impulsionar a educação, de acordo com as necessidades sociais de cada época. As tecnologias se transformam, muitas caem em desuso, e a escola permanece. A escola transforma suas ações, formas de interação entre as pessoas e conteúdos, mas é sempre essencial para viabilização de qualquer proposta de sociedade”.

No século XXI, temos uma evolução tecnológica que busca novas formas de aprimorar os processos existentes que ocorrem na sociedade, proporcionando mudanças no tempo e nos espaços de aprendizagem.

Para esclarecer sobre os espaços destinados ao aprendizado dentro de uma escola e sobre o tempo que o professor tem para gerenciar uma aula e transmitir o conteúdo proposto, Kenski relata que: “a disposição dos móveis (mesas, carteiras, cadeiras, armários e lousas) definem o tipo de proposta teórico-metodológico vigente”. Nesse ambiente de ensino, o professor é o protagonista da ação enquanto o aluno, em muitos casos, um coadjuvante, sem muito espaço para interlocução.

Para a autora, o tempo curto para gerenciar a sala de aula com 50 ou mais alunos, não favorece o debate, trata-se de:

“Um tempo em que não há como debruçar-se sobre a informação, refletir e posiciona-se criticamente, apresentando suas reflexões para os que frequentam a mesma sala de aula”. (KENSKI, 2007, p. 108).

A autora enfatiza a proposta emergencial de mudanças na concepção do ensino, mostrando que o professor precisa adotar a tecnologia a favor da aprendizagem do estudante, para que ela possa fazer a diferença no processo educacional, usando-a corretamente e de modo pedagógico. Esclarece ainda que se trata de uma nova “Cultura Educacional”, que rompe com os espaços formais de aprendizagem.

3.1.3 O Ensino Híbrido

A sociedade contemporânea atravessa um momento do ápice tecnológico, a escola por sua vez não pode estar à margem dessas evoluções. Nesse cenário é preciso que novas tecnologias façam parte cada vez mais do ambiente de aprendizagem, de forma significativa, como sugere (KENSKI, 2007).

Esse processo de inserção de tecnologias no ensino tem ganhado espaço nas discussões acadêmicas e recebe a denominação de “Ensino Híbrido”, ou seja, ensino que mescla aprendizado *on-line* e *off-line*. Diante disso, trabalhos de Bacich e Moran (2015); Bacich, Neto e Trevisani (2015) dentre outros, vêm disseminando essa nova metodologia de aprendizagem no Brasil.

Segundo Bacich; Neto e Trevisani (2015, p. 52), o Clayton Christesen Institute, que dissemina o Ensino Híbrido no mundo, caracteriza essa modalidade da seguinte forma.

“O ensino híbrido é um programa de educação formal no qual um aluno aprende por meio do ensino *on-line*, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, o lugar, o modo e/ou o ritmo do estudo, e por meio do ensino presencial, na escola”.

Os autores afirmam que é possível encontrar outras definições para o ensino híbrido na literatura, porém todas apresentam a convergência para: “o modelo presencial, em que o processo ocorre em sala de aula, como vem sendo realizado há tempos, e o modelo *on-line*, que utiliza as tecnologias digitais para promover o ensino”.

O ensino híbrido articula uma combinação metodológica que influencia na ação docente ao propor aos estudantes situações de aprendizagem, via novas tecnologias. Para os pesquisadores do *Clayton Christesen Institute*, Christensen; Horn e Staker (2013, p. 3) a proposta híbrida de aprendizado é um meio para inserir tecnologias digitais na cultura escolar, sem necessariamente abandonar a forma antiga para promover a inserção, em verdade, o ensino híbrido é uma tentativa de oferece ao aluno “o melhor de dois mundos”.

Para os pesquisadores, o próprio ensino híbrido sugere um norte aos professores na condução das aulas frente a essa metodologia de inovação do aprendizado. Para que a adaptação e os desafios aos quais os professores e alunos passaram transcorra de forma natural, tais estratégias de ação são denominadas de “Modelos de Ensino Híbrido”. Essas estratégias sugeridas pelo Instituto Clayton Christensen, abordam a inserção de atividades tecnológicas no currículo, com o objetivo de otimizar o tempo de sala de aula e

personalizar o ensino. Esses modelos estão divididos em quatro grandes grupos: *Modelo de Rotação*; *Modelo Flex*; *Modelo à La Carte* e *Modelo Virtual Enriquecido*. O primeiro modelo ainda se subdivide em outros quatro: *Rotação por Estações*; *Laboratório Rotacional*; *Sala de aula Invertida* e *Rotação Individual*.

O esquema a seguir citado por Bacich et al. (2015, p.54) faz referência aos estudos de Christensen, Horn e Staker (2013, p. 28) e retrata como está estruturado o ensino híbrido.

Figura 2- Proposta de Ensino Híbrido



Fonte: Christensen, Horn e Staker (2013, p. 28).

As formas de Modelos de Ensino Híbrido serão descritas a seguir, de forma simplificada, tomando por base Bacich et al. (2015, p.54-59):

1 – Modelo de Rotação: Nessa abordagem, os estudantes são organizados em grupos e revezam as atividades realizadas de acordo com um horário fixo ou com a orientação do professor.

1.1 - Rotação por estações: os estudantes são organizados em grupos, e cada um desses grupos realiza uma tarefa de acordo com os objetivos do professor para a aula. Um dos grupos estará envolvido com propostas on-line que, de certa forma, independem do acompanhamento direto do professor. É importante notar a valorização de momentos em que os alunos possam trabalhar de maneira colaborativa e momentos em que trabalhem individualmente. Após determinado tempo, previamente combinado com os estudantes, eles trocam de grupo, e esse revezamento continua até que todos tenham passado por todos os grupos. As atividades planejadas não seguem uma ordem de realização, sendo de certo modo independentes, embora funcionem de maneira integrada para que, ao final da aula, todos tenham tido a oportunidade de ter acesso aos mesmos conteúdos.

1.2 - Laboratório rotacional: os estudantes usam o espaço da sala de aula e o laboratório de informática ou outro espaço com tablets ou computadores, pois o trabalho acontecerá de forma on-line. Assim, os alunos que forem direcionados ao laboratório trabalharão nos computadores individualmente, de maneira autônoma, para cumprir os objetivos fixados pelo professor, que estará, com outra parte da turma, realizando sua aula da maneira que considerar mais adequada. A proposta é semelhante ao modelo de rotação por estações, em que os alunos fazem essa rotação em sala de aula; porém, no laboratório rotacional, eles devem dirigir-se aos laboratórios, onde trabalharão individualmente nos computadores, sendo acompanhados por um professor tutor. Esse modelo é sugerido para potencializar o uso dos computadores em escolas que contam com laboratórios de informática.

1.3 - Sala de aula invertida: a teoria é estudada em casa, no formato on-line, por meio de leituras e vídeos, enquanto o espaço da sala de aula é utilizado para discussões, resolução de atividades, entre outras propostas. No entanto, podemos considerar algumas maneiras de aprimorar esse modelo, envolvendo a descoberta, a experimentação, como proposta inicial para os estudantes, ou seja, oferecer possibilidades de interação com o fenômeno antes do estudo da teoria. Diversos estudos têm demonstrado que os estudantes constroem sua visão sobre o mundo ativando conhecimentos prévios e integrando as novas informações com as estruturas cognitivas já existentes para que possam, então, pensar criticamente sobre os conteúdos ensinados. Essas pesquisas também indicam que os alunos desenvolvem habilidades de pensamento crítico e têm uma melhor compreensão conceitual sobre uma ideia quando exploram um domínio primeiro e, a partir disso, têm contato com uma forma clássica de instrução, como uma palestra, um vídeo ou a leitura de um texto.

1.4 - Rotação individual: cada aluno tem uma lista das propostas que deve completar durante uma aula. Aspectos como avaliar para personalizar devem estar muito presentes nessa proposta, visto 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, identificadas em alguma avaliação inicial ou prévia. A diferença desse modelo para outros modelos de rotação é que os estudantes não rotacionam, necessariamente, por todas as modalidades ou estações propostas. Sua agenda diária é individual, customizada conforme as suas necessidades. Em algumas situações, o tempo de rotação é livre, variando de acordo com as necessidades dos estudantes. Em outras situações, pode não ocorrer rotação e, ainda, pode ser necessária a determinação de um tempo para o uso dos computadores disponíveis. O modo de condução dependerá das características do aluno e das opções feitas pelo professor para encaminhar a atividade.

2 – Modelo Flex: os alunos também têm uma lista a ser cumprida, com ênfase no ensino on-line. O ritmo de cada estudante é personalizado, e o professor fica à disposição para esclarecer dúvidas. Esse modelo, apesar de ser considerado uma possibilidade metodológica, é tido como disruptivo e propõe uma organização inovadora na escola pois, a distribuição dos alunos não é por séries ou anos. Estudantes do 6º ano podem realizar um projeto junto com alunos do 7º ou do 8º ano, por exemplo.

3 – Modelo à La Carte: o estudante é responsável pela organização de seus estudos, de acordo com os objetivos gerais a serem atingidos, organizados em parceria com o educador; a aprendizagem, que pode ocorrer no momento e local mais adequados, é personalizada. Nessa abordagem, pelo menos uma disciplina é feita inteiramente on-line, apesar do suporte e da organização compartilhada com o professor. A parte on-line pode ocorrer na escola, em casa ou em outros locais.

4 – Modelo Virtual Enriquecido: trata-se de uma experiência realizada por toda escola, em que em cada disciplina, os alunos dividem seu tempo entre a aprendizagem on-line e a presencial. Os estudantes podem se apresentar, presencialmente, na escola, apenas uma vez por semana. Assim como no modelo à la carte, o modelo virtual enriquecido também é considerado disruptivo porque propõe uma organização inovadora na escola básica.

Apesar dos autores afirmarem que ao ser aplicada a metodologia híbrida, ela recai em algum dos modelos já apresentados acima, é importante ressaltar que não existe hierarquia entre os modelos, tampouco uma ordem. Além disso, o professor está livre para adaptar os modelos de acordo com as especificidades de sua turma e até utilizá-los de forma integrada, como por exemplo, propor um modelo de sala de aula invertida e no segundo momento um fórum de debate *on-line*.

Outras observações inferem-se a respeito dos modelos, como segue:

- O Modelo Rotação Estações se aproxima bastante de uma proposta tradicional, na qual é utilizado quadro negro e livro didático como fonte teórica, o diferencial é que pelo menos um dos grupos criados em sala de aula estará envolvido com uma atividade *on-line*.
- O Modelo Laboratório Rotacional contribui para ampliar os espaços de aprendizagem, ele está restrito as escolas com potencialidades em informática, o que sabemos não ser uma realidade das escolas públicas brasileiras por conta da falta de investimento nesta área.
- O Modelo Sala de Aula Invertida já ocorria mesmo antes da inserção de novas tecnologias no ensino, pois trabalhos de casa e pesquisa sempre fizeram parte do dia a dia dos alunos. O diferencial está na forma de pesquisar ou na forma de fazer a atividade de casa. Agora o estudante tem como aliado a internet, que abre um leque de oportunidades para execução da tarefa, disponibilizando ao aluno a construção do conhecimento de forma autônoma por meio da investigação.
- O Modelo Rotação Individual é o que mais se afasta do ensino tradicional, pois o planejamento da aula precisa ser individualizado, contemplando as necessidades específicas de cada aluno, tal proposta seria praticamente impossível de ser aplicada caso não propuséssemos, enquanto sociedade, a inserção de novas tecnologias no ensino. Uma plataforma de aprendizagem auxiliaria nesse processo como defendido por Corrêa (2016), que nos informa que as plataformas educacionais podem ser gerenciadas pelos professores de forma *on-line*, oportunizando aprendizagem à distância para alunos que necessitam de atendimento personalizado cujo tempo de sala de aula não permite ter.
- O Modelo Flex é outro que se diferencia muito em relação ao modelo tradicional de ensino, pois busca a “mistura saudável” entre alunos de séries distintas dentro de uma mesma escola com o propósito de aprender de forma colaborativa por meio de um projeto comum que não dependa de conteúdos específicos de cada série.
- O Modelo à La Carte é um que, diante da legislação educacional vigente no Brasil, não se aplica ao Ensino Fundamental e Médio brasileiro em

geral, pois tem como proposta, articular um ensino semipresencial com o suporte de atividades *on-line*, sendo o aluno o gestor da organização da sua grade de ensino. Por outro lado, no Ensino Superior essa proposta já se faz presente e bem difundida.

- O Modelo Virtual Enriquecido tem como proposta um ensino quase que totalmente à distância, pois a presença na escola básica fica totalmente a cargo do aluno, tal proposta envolve toda escola e não é muito comum no Ensino Fundamental e Médio.

Nesse contexto de novas formas de aprender associadas a recursos tecnológicos propostos com a metodologia híbrida de aprendizagem, temos como pano de fundo as plataformas de ensino. Essa pode servir como um importante aliado na viabilização dessa nova tendência educacional futurista como defendido por Santos (2014) quando afirma que: “as escolas terão formatos híbridos, usando plataformas *on-line* e espaços físicos onde ocorram as interações sociais entre estudantes”.

Atualmente, as aulas, em geral, são pensadas e preparadas pelos professores para atender à maioria dos alunos. Dessa forma os extremos, isto é, melhores alunos da classe ou os alunos com maiores dificuldades, ficam, em geral, em segundo plano, por condição do tempo curto de aula ou por outro motivo apresentado pelo professor, como falta de material de reforço ou de aprofundamento. Arelado a esses desafios do magistério, vejo no ensino híbrido uma maneira de minimizar esse tipo de problema, pois essa modalidade possibilita que os alunos utilizem plataformas de ensino para buscar, com orientação do seu professor tutor, conceitos que não possuem ou que precisem de aprofundamento. Assim, os professores deixam de ser apenas meros transmissores de conhecimento e passam a ser mediadores de sua construção, respeitando os saberes prévios de cada aluno e os desafios que deveriam enfrentar no processo de aprendizagem.

Além disso, o uso das plataformas pode estabelecer um ambiente de aprendizagem que proporcione uma melhor motivação para o aprendiz, aguace sua criatividade, sua curiosidade e seu interesse. A interação com o meio social interno e externo à sala de aula, por meio de redes digitais, pode contribuir para transformar o ensino. No entanto, para Bacich (2015), colocar uma lousa eletrônica ou um computador em sala de aula sem que o aluno possa ele mesmo atuar sobre o recurso simplesmente melhora a exposição da aula do professor, tornando-a mais atrativa visualmente, mas pouco contribui de maneira significativa para a aprendizagem dos alunos. A pesquisadora em educação híbrida ainda

defende que para promover a personalização é preciso permitir que os alunos interajam com as tecnologias disponíveis em sala de aula, que esse processo tenha continuidade em casa, e o aluno volte à escola com dúvidas. Em seguida, o ciclo deve prosseguir de maneira contínua, até que os conceitos sejam de fato apropriados pelo aluno, no ritmo de cada um, promovendo inclusive a troca de experiências de maneira colaborativa entre os alunos, e não somente entre professor e aluno.

O uso do computador de maneira significativa é reforçado por Ramos (2014) ao afirmar, assim como Bacich (2015) que:

“O computador ligado à internet propicia ao professor atuar de forma diferente em sala de aula, é possível instigar os alunos a desenvolver pesquisas, investigações, críticas, reflexões, aprimorar e transformar ideias e experiências, não é preciso que professores se tornem donos da verdade e do conhecimento, mas sim parceiros de seus alunos, andando juntos em busca de um mesmo propósito o conhecimento e a aprendizagem. Essa atuação leva os profissionais da educação a se desprender do livro didático, que deixa de ser o guia da prática do professor e passa a ser mais uma, entre outras, fontes de informação e de desenvolvimento do trabalho.”
(RAMOS, 2014, p. 4)

Temos que entender que a escola não é o único espaço de aprendizagem e o professor não é o único detentor do conhecimento. A tecnologia digital promove mudanças nos processos de construção do conhecimento. Portanto, o papel do professor também passa a sofrer transformações.

Seguindo a tendência do uso de tecnologia digital no processo de ensino-aprendizado, em particular de plataformas educacionais, em 2016, pela primeira vez e de forma gratuita, o Ministério de Educação – MEC em parceria com a Geekie Games, disponibilizou aos candidatos a uma vaga em universidades pelo processo do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), a plataforma de estudo “Hora do Enem” proporcionando um estudo personalizado atendendo ao perfil de cada estudante. A plataforma ofereceu aos candidatos acompanhamento de programas de TV direcionados ao vestibular, simulados online, planos de estudo adequados às necessidades do candidato, download de vídeos, notícias, orientações sobre a preparação para a prova, questões que já caíram nos anos anteriores comentadas por professores, além de interação com outros estudantes que também estão vivenciando essa etapa da vida.

A seguir apresenta-se o template da plataforma na qual os alunos cadastrados poderiam navegar e apropriar-se dos conhecimentos disponibilizados.

Figura 3 – Template da Plataforma de estudos Hora do ENEM:



Fonte: <<http://www.horadoenem.org/>>

Portanto, evidenciamos a importância fundamental das tecnologias no desenvolvimento dos processos de ensino-aprendizagem, pois estas podem contribuir com a construção personalizada do conhecimento, além de proporcionar uma flexibilização no ensino, tornando a aula menos concentradas em conteúdos e, possibilitando ao professor um trabalho mais orientado pelas dificuldades apresentadas de maneira individualizada. Este recurso proporciona também diagnosticar o nível de desenvolvimento dos alunos, seus avanços e obstáculos, sendo possível intervir com antecedência a uma avaliação, e criar novos desafios para que os alunos superem seus obstáculos de aprendizagem e enfrentem as avaliações com maior segurança.

O quadro a seguir foi construído a partir das reflexões do trabalho de Corrêa (2016), ao relatar avanços cognitivos dos alunos submetidos a experimentações híbridas por meio da plataforma de ensino Khan Academy.

Quadro 3: Vantagens e Desvantagens ao utilizar Plataformas de Aprendizado.

VANTAGENS	DESVANTAGENS
AUTODIDATISMO AUTOESTIMA RESGATE DE CONTEÚDOS AUTONOMIA RITMO DE APRENDIZADO OTIMIZAÇÃO DO TEMPO FÁCIL MANUSEIO ACOMPANHAMENTO ON-LINE FEEDBACK RÁPIDO PERSONALIZAÇÃO DO ENSINO DIAGNÓSTICOS PONTUAIS	QUALIDADE DE CONEXÃO FEEDBACK DEMORADO RELAÇÃO AFETIVA

Fonte: Elabora pelo autor desta dissertação a partir das reflexões de (CORRÊA, 2016).

Faz-se necessário repensar a forma atual de ensino e propor uma metodologia híbrida mesclando o aprendizado *on-line* com o *off-line* a partir de: aulas expositivas; vídeos; experimentos; plataformas educativas, etc. Dessa forma estaremos oportunizando ao aluno aprender no seu ritmo.

Logo, diante do que foi exposto entendemos que a tecnologia digital já se faz presente no sistema educacional brasileiro e é imprescindível que professores e alunos tomem conhecimento desse fato e se capacitem para utilizar tais recursos com maior segurança e qualidade em suas salas de aula e em seus estudos.

Analisando os modelos apresentados, notamos o clamor acentuado para que novas tecnologias sejam incorporadas ao currículo escolar, proporcionando a personalização do ensino, de maneira a respeitar as particularidades cognitivas, sociais e temporais de cada indivíduo para que os saberes sejam difundidos e internalizados. Notamos ainda a possibilidade de não obter uma ordem ou uma hierarquia pré-estabelecidas para aplicar cada um dos modelos de ensino híbrido, essa escolha irá depender do tipo de grupo que se pretende trabalhar.

Outro aspecto importante, cada modelo tem sustentação em teorias educacionais anteriores Bacich; Neto; Trevisani afirmam que:

“[...] grande parte das propostas apresentadas não é novidade na educação. Decroly, com os centros de interesse, e Freinet, com os complexos de interesse, já propunham uma organização da sala de aula em espaços que atuavam de forma diferenciada, de acordo com as necessidades dos estudantes, aproximando-se do que é proposto na rotação por estações e no laboratório rotacional. Segundo Imbernón (2010), muitas das técnicas propostas por Freinet mantêm essa capacidade de adaptação à “escola do futuro” e baseiam-se no respeito ao ritmo de

cada criança, bem como estimulam a livre expressão e a comunicação. O plano de trabalho é outra técnica apresentada por Freinet e que se aproxima da rotação individual. Nessa proposta, cada aluno trabalha [...] de acordo com seu ritmo, desenvolvendo as tarefas escolares segundo a ordem que mais lhe convenha”. (IMBERNÓN, 2010, p.38 *apud* BACICH; NETO; TREVISANI, 2015, p.59).

Diante das possibilidades levantadas pelos autores ao abordar possíveis relações entre o Ensino Híbrido e teorias pedagógicas já consolidadas. Procurou-se nessa seção aprofundar tal discussão que ao final culminou com um mapa conceitual criado pelo autor a partir do programa Cmap Tools.

Estudos de grandes pensadores em educação como Jean Piaget, citado por Munari (2010), Raymond Duval, citado por Pontes (2011), Vygotsky (2000), Van Hiele, citado por Kaleff (1994), Paulo Freire (1996), entre outros apontam que educandos aprendem de diversas formas distintas:

- por ações contingenciais de reforço, considerando a etapa escolar do aluno;
- por representações distintas de registros semióticos de um mesmo saber;
- por interações sociais vivenciadas em grupos;
- por evolução gradativa de conceitos dentro de níveis de compreensão, não associados à idade do educando;
- por internalização de objetos de estudo, através da prática e do diálogo com a realidade.

Como alunos diferentes podem ter inclinação para tipos distintos de abordagem acerca de determinado assunto, alguns aprenderiam melhor em aulas expositivas enquanto outros optariam por aulas mais práticas ou em forma de pesquisa, fazendo ele próprio o caminho para construção do seu saber.

Nessa perspectiva, o ensino híbrido, também conhecido como “*blended*”, ou seja, misturado, mesclado, flexível (Moran, 2015), dialoga com as teorias apresentadas anteriormente, pois é uma metodologia de ensino que procura respeitar as diversidades de entendimento dos educandos, seus diferentes espaços de aprendizagem, seus ritmos, seus pré-requisitos conceituais necessários para o aprendizado do novo conceito. Com isso, promove estratégias para que em um mesmo espaço de aprendizado, vários alunos sejam

atendidos, atuando com ações práticas distintas. Portanto, propõe uma personalização das ações de ensino e aprendizagem, respeitando o saber prévio de cada indivíduo e utiliza em sua execução recursos tecnológicos conectando alunos e professores na exploração do conhecimento.

O *Modelo Flex* e o de *Rotação*, por exemplo, reforçam a aprendizagem a partir da interação com o próximo de forma colaborativa como nos modelos considerados construtivistas. Já o *Modelo à La Carte* e o *Virtual Enriquecido* inclinam-se às características de mediação do aprendizado defendida por Vygotsky (2000), de acordo com a qual o ser humano consciente de suas necessidades estabelece relações de troca.

Além dos teóricos já citados, é importante ressaltar que a prática docente, usando a metodologia híbrida vai ao encontro: da Teoria dos “*Campos Conceituais*” de Vergnaud (1993), discípulo de Piaget e que também demonstra influências vigotskyana e da Teoria do “*Contrato Didático*” de Brousseau (1996) com a participação de Charnay (1986) com seus Modelos de referências.

Possíveis justificativas para as relações são as que seguem:

As ideias de Vergnaud sobre o papel do conhecimento prévio como responsável de novos conhecimentos e sobre as adaptações cognitivas, baseadas em construção, desconstrução e reconstrução dos saberes, por meio das interações sociais, colaborações e trocas de experiências (Moreira, 2002 p. 8), parecem ter interseção com a construção dos saberes proporcionado com a metodologia híbrida. Na metodologia híbrida, os conhecimentos prévios também são levados em consideração; estes por sua vez influenciam a aquisição de novos conhecimentos, por meio das interações *off-line* e *on-line*, ambas mediadas por um tutor. Os conhecimentos são construídos em parceria, na metodologia híbrida, assim como na teoria dos “*Campos Conceituais*” de Vergnaud, de forma colaborativa, através de uma “*organização invariante do comportamento para uma dada classe de situações*” que Vergnaud denomina como *esquema*, (Moreira, 2002 p. 12).

Vergnaud também defende a ideia do professor mediador, pois indica uma proposta didática em que o aluno está no centro do processo de aprendizado. Dessa forma o professor deixa de ser o detentor do saber e transfere para o aluno a busca pelo conhecimento, por meio da promoção de situações-problema, enriquecedoras da aula, que oriente os alunos à ampliação dos seus “*esquemas*” cognitivos de forma autônoma e personalizada. Essa proposta pedagógica sobre a participação do aluno no processo de aprendizado é relatado por Pais (2002).

“A teoria dos Campos Conceituais indica uma consistente proposta didática para o problema da construção do significado do saber escolar, com a participação efetiva do aluno no processo cognitivo”. (PAIS, 2002 a, p. 13).

Somando forças com os *Campos Conceituais*, a metodologia híbrida se propõe a criar condições de aprendizagem, em que o conhecimento esteja mais acessível ao aluno por meio da tecnologia, sendo as descobertas do aluno o ponto de partida da aula. Nesse sentido, as experiências e raciocínios desenvolvidos pelo aluno se aglutinam aos conceitos antigos para gerar novos conhecimentos, mediados pelo professor.

Seguindo essa mesma corrente que promove participação mais ativa do aluno no processo de aprendizado, Brousseau (1986), descreve sobre “*Contrato Didático*”.

“Chama-se contrato didático o conjunto de comportamentos do professor que são esperados pelos alunos e o conjunto de comportamentos do aluno que são esperados pelo professor [...]. Esse contrato é o conjunto de regras que determinam uma pequena parte explicitamente, mas, sobretudo implicitamente, do que cada parceiro da relação didática deverá gerir e daquilo que, de uma maneira ou de outra, ele terá de prestar conta perante o outro”. (BROUSSEAU, 1986, APUD SILVA, 2008, p.50).

Esses comportamentos esperados e essas regras pré-estabelecidas regulamentam as relações entre professor-aluno-saber. Se apoiando nesse norte, Roland Charnay (1986) estabelece três modelos de referências, como citados em Parra (1996).

- Modelo “*normativo*”.
- Modelo “*incitativo*”.
- Modelo “*aproximativo*”.

Dentre os três Modelos citados, o “*iniciativo*” e o “*aproximativo*” são os que se parecem mais com a metodologia do ensino híbrido.

O modelo *iniciativo*, por exemplo, se fundamenta pela centralização do aluno, como no modelo de “*Sala de Aula Invertida*” que propõe a escutar as indagações que o aluno traz de casa, após uma pesquisa que pode ser direcionada pelo professor, para dar início à aula.

“O segundo modelo, chamado incitativo, é centrado no aluno. O professor escuta o aluno, detecta seus interesses e o ajuda a utilizar fontes de informação, responde suas demandas. O aluno procura, organiza a informação, estuda, aprende. O saber se relaciona às necessidades do aluno, à vida cotidiana, a responder seus interesses. A estrutura própria do saber passa para segundo plano”. (MONTEIRO e MILAN, 2014, p.3).

O modelo *aproximativo*, por exemplo, se fundamenta pela construção do saber pelo aluno, conforme o modelo híbrido “*Rotação por Estações*”, aplicado pelo autor dessa dissertação.

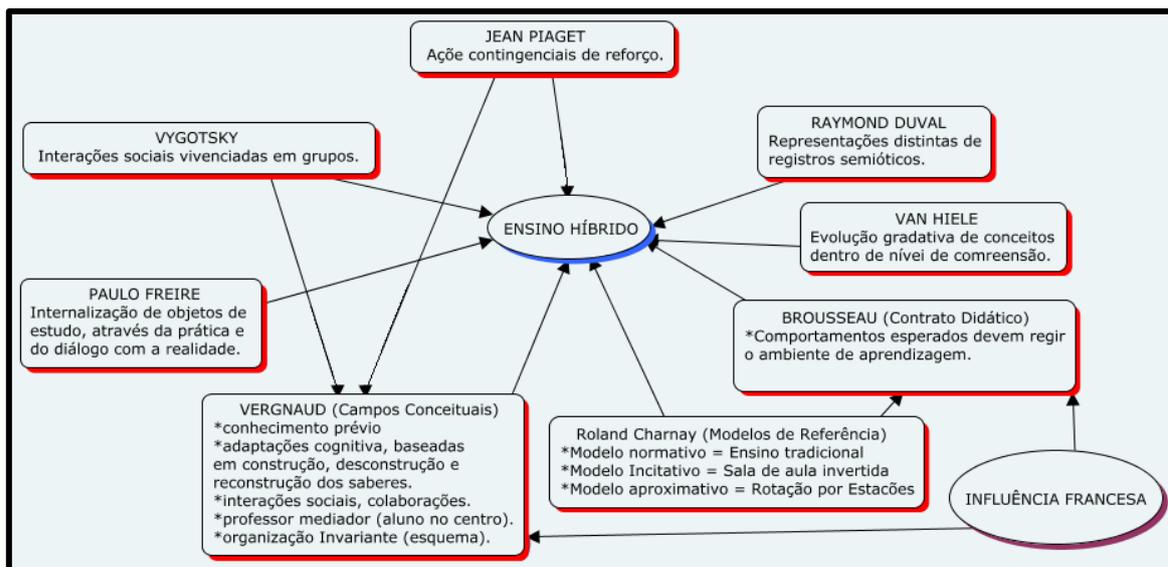
“Nesse modelo, cabe ao professor propor e organizar sequências de situações que apresentem obstáculos para os alunos, organizar a comunicação da aula, propor, no momento adequado, os elementos convencionais do saber. Cabe ao aluno ensaiar, buscar, propor soluções.” (MONTEIRO e MILAN, 2014, p.3).

Em ambos o “*Contrato Didático*” estabelecido entre professor-aluno-saber se estabelece por meio da mediação por parte do professor sobre as curiosidades apresentadas pelos alunos ou sobre as dificuldades em superar os obstáculos propostos pelo professor. Em contrapartida o aluno deve se colocar disposto a cumprir o seu papel no “*Contrato Didático*” se propondo a desenvolver suas estratégias de pesquisa e seus esquemas conceituais de aprendizado. Esse processo tende a se repetir nas próximas aulas até que os conceitos sejam internalizados pelos alunos.

Essas duas Teorias citadas, “*Campos Conceituais*” de Vergnaud e “*Contrato Didático*” de Brousseau, fazem parte da influência francesa na didática da matemática no Brasil e estão interligadas em sua concepção com as práticas do Ensino Híbrido.

Esquemáticamente, apresenta-se o mapa conceitual que tende ilustrar as diversas correntes pedagógicas trabalhadas nessa seção que de alguma forma direta ou indireta foram intersectadas com a proposta híbrida de ensino.

Figura 4: GRANDES PENSADORES EM EDUCAÇÃO X ENSINO HÍBRIDO



Fonte: Elabora pelo autor desta dissertação.

O desenvolvimento dos estudos sobre o Ensino Híbrido e a aplicação dos seus modelos se justifica devido à proximidade com os avanços tecnológicos à qual a sociedade está inserida. Porém, o papel do professor não pode ser substituído por uma ferramenta digital.

Contudo que foi exposto, a contribuição do Ensino Híbrido na promoção do aprendizado está atrelada à inserção das tecnologias no currículo escolar, valorizando aspectos colaborativos na construção do conhecimento e a personalização do aprendizado.

4. METODOLOGIA

A aula será aplicada para duas turmas do 3º ano do Ensino Médio, com 20 alunos em cada uma, da escola particular Camões-Pinóchio localizada no bairro da Freguesia-Jacarepaguá no Rio de Janeiro. Seguiremos a metodologia híbrida de aprendizado e utilizaremos o *Modelo Híbrido Rotação por Estações*.

No primeiro momento os alunos serão divididos em 4 (quatro) grupos de 5 (cinco) alunos e será entregue a cada grupo o Plano de Aula (APÊNDICE A) deste material, com tempo previsto para 90 minutos, dividido em 6 (seis) estações com tempos de 15 min, 05 min, 20 min, 10 min, 20 min e 20 min, respectivamente.

Os pré-requisitos exigidos do aluno para o desenvolvimento do tema são: Teorema de Pitágoras e conhecimento básico de GeoGebra. O conteúdo a ser trabalhado será Geometria Analítica, especificamente: Distância entre dois pontos e Equação da circunferência (reduzida e geral).

Os objetivos da aula são:

- Objetivo Geral: Personalizar o ensino; Desenvolver o autodidatismo e Inserir atividade com recurso tecnológico no currículo.
- Objetivo Específico: Demonstrar a fórmula para calcular a distância entre dois pontos no plano cartesiano; Reconhecer a equação reduzida da circunferência e representá-la no GeoGebra e Reconhecer a equação geral da circunferência.

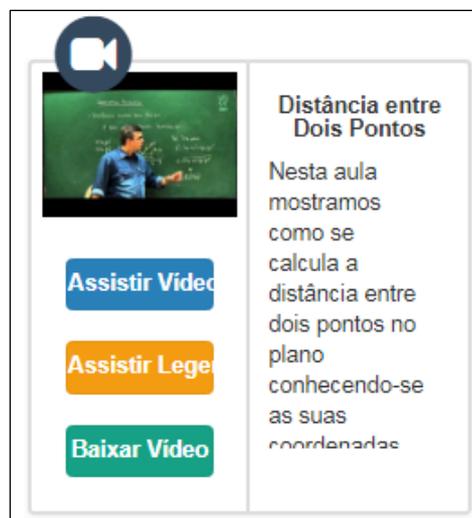
Serão usados os seguintes recursos:

- Notebooks, celular, smartphone com fone de ouvido;
- Internet;
- Caderno, lápis, borracha e caneta;
- Programa GeoGebra instalado nos notebooks, celular ou smartphone;
- Portal da matemática: vídeo 1- 3º ano E.M., Geometria Analítica 1, Distância entre dois pontos – Aula 2. Disponível em:
<http://matematica.obmep.org.br/index.php/modulo/ver?modulo=41#>;
- Portal da matemática: vídeo 2- 3º ano E.M., Geometria Analítica 2, Circunferência – Aula 24. Disponível em:
<http://matematica.obmep.org.br/index.php/modulo/ver?modulo=50#> e

- Portal da matemática: vídeo 3- 3º ano E.M., Geometria Analítica 2, Equação geral da circunferência – Aula 25. Disponível em: <http://matematica.obmep.org.br/index.php/modulo/ver?modulo=50#>.

Na Estação 1, os alunos sentados em grupo de 5 e um notebook por aluno munido de fone de ouvido assistiram ao vídeo 1. Nessa abordagem sugere-se que o professor cumpra o papel de mediador, orientando o aluno no uso correto da tecnologia e tire dúvidas caso às surjam.

Figura 5: Vídeo 1 – Distância entre Dois Pontos – Aula 2.



Fonte: Portal da Matemática – <http://matematica.obmep.org.br/index.php/modulo/ver?modulo=41#>

Na Estação 2, os alunos deverão ser capazes de resolver a seguinte atividade, cada um em seu ritmo, com base no que foi visto no vídeo 1.

Resolver a seguinte atividade:

1) Classifique, quanto aos lados e quanto aos ângulos, o triângulo com vértices em $A=(2;3)$, $B=(4;2)$ e $C=(1;1)$.

É permitido, ao aluno, voltar ao vídeo caso tenha necessidade. Durante a execução da tarefa cabe ao professor, estimular a colaboração entre os alunos, tirar dúvidas e dar dicas quando necessário.

Essa atividade busca desenvolver a habilidade de “*Conversão de Registros Semióticos*” de Raymond Duval, pois há mudanças de sistema ao tratar informações utilizando a álgebra e por fim concluir os resultados encontrados considerando

propriedades geométricas e, como o ritmo está sendo respeitado, isso tende a personalizar o aprendizado.

Na Estação 3, os alunos sentados em grupo de 5 e um notebook por aluno munido de fone de ouvido assistiram ao vídeo 2. Nessa abordagem sugere-se que o professor oriente os alunos a respeito das anotações referentes ao vídeo assistido. Cabe ao aluno, fazer resumos, resenhas, mapas conceituais ou fichamento. Isso que se espera do professor e do aluno está fundamentado no “*Contrato Didático*” de Brousseau, como um dos momentos primordiais para construção do conhecimento.

Figura 6: Vídeo 2 – Circunferência – Aula 24.



Fonte: Portal da Matemática – <http://matematica.obmep.org.br/index.php/modulo/ver?modulo=50#>

Na Estação 4, os alunos deverão ser capazes de resolver a seguinte atividade, cada um em seu ritmo, com base no que foi visto no vídeo 2.

Resolver a seguinte atividade:

2) Represente no GeoGebra as seguintes circunferências:

a) $x^2 + y^2 = 9$

b) $(x - 2)^2 + (y + 3)^2 = 4$

c) Centro = (1 ; 3) e Raio = 2

Essa atividade irá depender do *software* de Geometria Dinâmica GeoGebra que já se encontra instalado nos tablets.

Cabe ao aluno acessar o *software* GeoGebra e resolver a atividade proposta. Nessa atividade os alunos estão livres para explorar, durante as construções geométricas, os recursos disponíveis do *software* tais como: cores, rastros, temporizadores, entre outros.

Cabe ao professor, orientar os alunos sobre a importância de um recurso tecnológico na resolução de problemas matemáticos, incentivar os alunos a baixarem o programa em seus computadores pessoais e estimular a utilização propondo outros desafios que poderão ser resolvidos em a casa.

Essa atividade busca: desenvolver a habilidade de “*Conversão de Registros Semióticos*” de Raymond Duval; introduzir no currículo atividades que dependam das novas tecnologias e ampliar os espaços de aprendizagem, como proposto no Ensino Híbrido.

Na Estação 5, os alunos sentados em grupo de 5 e um notebook por aluno munido de fone de ouvido assistiram ao vídeo 3. Nessa abordagem sugere-se que o professor faça, em caso de necessidade, intervenções durante a exibição do vídeo, por se tratar de um tópico mais complexo para os alunos. Cabe ao aluno, anotar definições e propriedades que julgarem importantes.

Figura 7: Vídeo 3 – Equação Geral da Circunferência - Aula 25.



Fonte: Portal da Matemática- <http://matematica.obmep.org.br/index.php/modulo/ver?modulo=50#>

Finalmente na Estação 6, os alunos deverão ser capazes de resolver a seguinte atividade, cada um em seu ritmo, com base no que foi visto no vídeo 3.

Resolver as seguintes atividades:

3) Escreva a equação geral da circunferência de centro (2;1) e raio igual a 4.

4) Escreva a equação reduzida da circunferência: $x^2 + y^2 - 6x - 4y - 23 = 0$.

Cabe ao aluno registrar em seu caderno a solução das atividades propostas, justificando os passos e organizando os cálculos.

Cabe ao professor, orientar os alunos sobre a importância da organização no momento em que está resolvendo um problema, sobre as justificativas necessárias na construção do pensamento matemático e que o entendimento da questão supera a memorização dos procedimentos.

Nessa atividade, com base na “*dedução formal*” do modelo de Van Hiele, espera-se que o aluno desenvolva sequências de afirmações ao decorrer da atividade, a partir de outra, levando-o ao fim da atividade uma explicação do assunto desenvolvido.

Ao término das Estações será entregue aos alunos 3 (três) questionários (APÊNDICE B, C e D) deste material, para verificar a satisfação dos alunos que foram submetidos a uma aula não tradicional, ou seja, aula expositiva que depende apenas de lousa e giz (Caneta). Esse questionário será respondido pelo aluno em casa e recolhido na próxima aula.

4.1 APLICANDO ENSINO HÍBRIDO NA AULA DE MATEMÁTICA

"Infelizmente, na Educação, não temos o hábito de levar o resultado das pesquisas para dentro da sala de aula, como fazem regularmente médicos e outros cientistas, e isso é uma perda muito grande para nós."

Gérard Vergnaud

Diante de um cenário social transformado pela inserção de tecnologia no ambiente de ensino-aprendizado, e a partir do instante em que o professor está preparado para o novo modelo de aprendizado e convencido de que os procedimentos tradicionais de construção do conhecimento precisam ser aprimorados, entende-se que esse é o momento ideal para iniciar uma aula baseada em um dos modelos de ensino híbrido disponíveis, respeitando o perfil do professor e de sua turma, além da tecnologia disponibilizada pela escola.

Com a implantação do ensino híbrido possibilitaremos: modificar o planejamento pedagógico da instituição de ensino; repensar os espaços de aprendizagem; instigar a formação tecnológica continuada dos docentes e oportunizar ao educando um aprendizado personalizado.

Seguindo a essa tendência, o autor dessa dissertação aplicou o modelo de ensino híbrido: “*Rotação por Estações*” em duas de suas turmas do 3º ano do Ensino Médio (E.M.) que contava com 20 alunos em cada uma, cujo plano de aula se encontra no anexo dessa dissertação.

Durante a aplicação do modelo híbrido, manteve o papel de mediador, orientando e dando dicas quando necessário, de maneira que os alunos pudessem desenvolver autonomia e personalização do aprendizado diante das atividades sugeridas. O tema da aula foi Geometria Analítica e trabalhamos: distância entre dois pontos; equação reduzida e geral da circunferência e construção da circunferência com Geogebra.

Figura 8- Aula prática com a metodologia híbrida (Estação 1)



Fonte: o autor

As atividades *on-line* se deram por meio de vídeos do Portal da Matemática que poderiam ser vistos, revistos, pausados e adiantados de forma a atender à condição de compreensão de cada aluno. As atividades *off-line* foram desenvolvidas dentro dos grupos de forma colaborativa, na qual problemas sugeridos foram resolvidos pelos alunos e corrigidos por mim no quadro.

Figura 9- Aula prática com a metodologia híbrida (Estação 3)



Fonte: o autor

Foi verificado que esse modelo híbrido testado em minha aula facilitou: o debate entre os alunos a respeito dos conceitos trabalhados; o uso significativo de tecnologia em sala de aula; o ritmo individualizado de aprendizado dos alunos; a concentração dos alunos na execução das atividades; a colaboração entre os alunos e o despertar curioso sobre outros recursos *on-line* que pudessem contribuir para o aprendizado. Além de terem aplicado o conhecimento adquirido no GeoGebra.

Figura 10- Aula prática com a metodologia híbrida (Estação 4)



Fonte: o autor

A aplicação em sala de aula do modelo “*Rotacional por Estações*” teve como objetivo, proporcionar ao autor experiências práticas com esse tipo de modelo, visto que, dentre os modelos de ensino híbrido propostos, este é o que mais se aproxima de uma aula tradicional. Portanto, espera-se que, para os envolvidos no processo (professor e aluno), a transição do tradicional para o híbrido não se dará de maneira brusca.

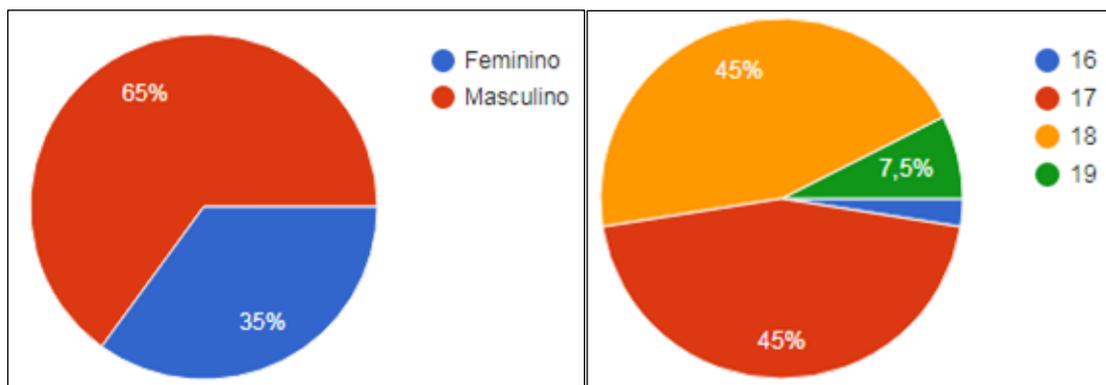
4.2 PROCEDIMENTO DA PESQUISA

A partir dos questionários respondidos pelos 40 alunos que foram submetidos a uma aula dentro do “*Modelo Híbrido Rotação por Estações*”, realizou-se o tratamento dos dados coletados para verificar a validação ou não da proposta híbrida de ensino envolvendo Geometria Analítica e o GeoGebra. Em seguida teremos a análise desses dados e os resultados obtidos.

4.2.1 Análise de dados e resultados (Questionário I)

O questionário I (APÊNDICE B) teve a intenção de verificar o perfil dos alunos participantes da pesquisa. A partir desse questionário, constatou-se que, dos 40 estudantes, 14 são do sexo feminino e 26 do sexo masculino, com idade variada entre 16 e 19 anos.

Gráfico 1- Distribuição dos alunos por sexo e por idade.



Fonte: o autor.

Desses estudantes, verificou-se que 36 possuem computador em casa, ou seja, 90% dos alunos e todos os 40 participantes acessam à internet, sendo 39 deles diariamente e apenas 1 (um) finais de semana. Este resultado nos permite acreditar que não existem dificuldades para utilizar computador e internet para atividades escolares.

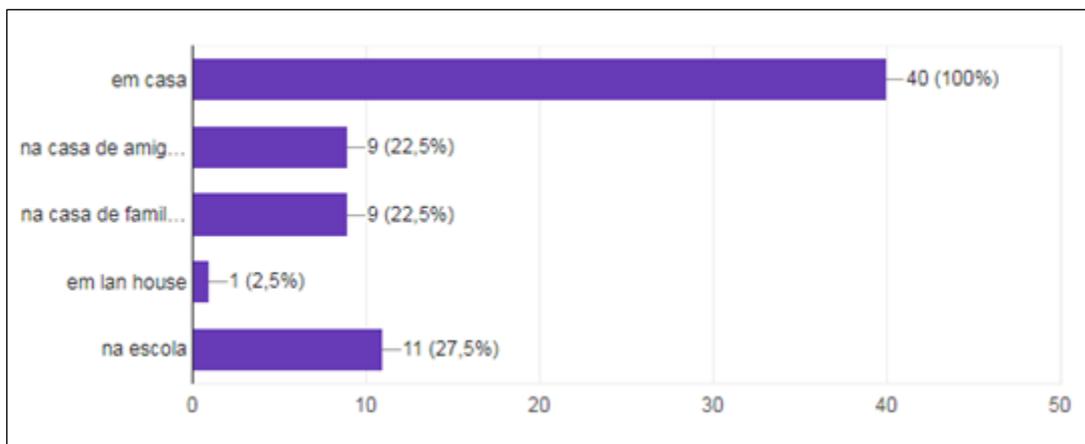
Gráfico 2- Distribuição por frequência em que acessa a internet.



Fonte: o autor.

Em casa é o local em que os alunos acessam a internet com mais frequência, mas também foi verificado que o acesso pode se dar em outros locais tais como: na escola; na casa de familiares e na casa de amigos. Nessa pergunta o aluno poderia marcar mais de uma opção. Nessa pesquisa a Lan House teve apenas um voto.

Gráfico 3- Distribuição dos alunos por local de acesso a internet.



Fonte: o autor

Foram verificados dados referentes à forma como os 40 estudantes cursaram o Ensino Fundamental.

Gráfico 4- Distribuição de como os alunos cursaram o Ensino Fundamental.

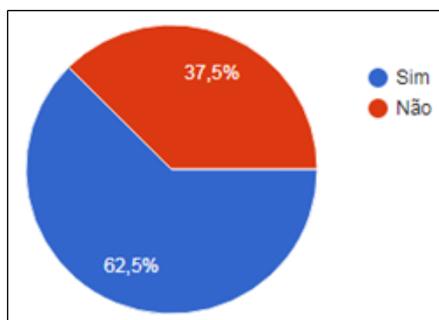


Fonte: o autor.

Como resultado obteve-se que a maioria dos alunos estudou todo o Ensino Fundamental em escola particular.

Além disso, a pesquisa quis saber sobre a existência de laboratório de informática na escola em que o aluno cursou o Ensino Fundamental e se esse espaço era utilizado pelos professores.

Gráfico 5- Referente à existência de laboratório de informática no Ensino Fundamental dos alunos pesquisados.

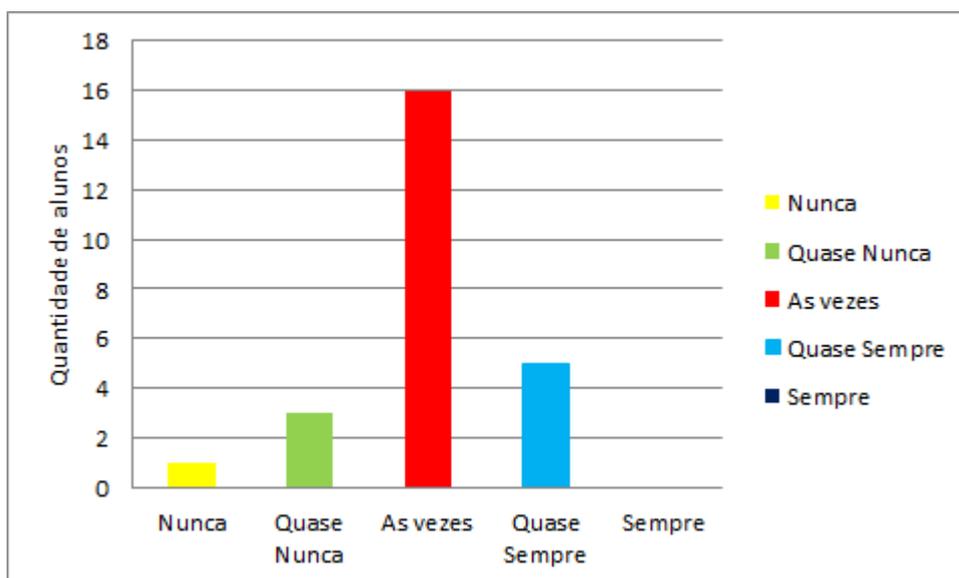


Fonte: o autor.

Nesta pergunta, obteve-se que 25 alunos são oriundos de escolas com laboratórios de informática, enquanto 15 deles não possuíam esse ambiente de aprendizagem.

Sobre a utilização desse espaço de aprendizagem, dentre os 25 alunos, encontramos o seguinte levantamento de dados:

Gráfico 6- Frequência de utilização do laboratório de informática.



Fonte: o autor.

Analisando os dados, verificou-se que 21 estudantes, dos 25 que são oriundos de escolas que possuem laboratório de informática, às vezes ou quase sempre, usavam esse ambiente para atividades escolares.

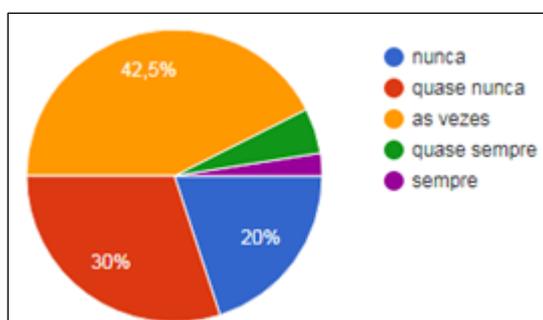
Diante desse cenário, infere-se que os professores dessas escolas usavam o ambiente computacional para o ensino, o que pode estar relacionado, por exemplo, à

formação dos professores a respeito de novas tecnologias, à infraestrutura adequada ou o suporte oferecido pela escola para o funcionamento do laboratório.

Foram levantados dados sobre como os estudantes aprendiam geometria no Ensino Fundamental: se considera importante aprender geometria e se o professor utilizava recursos tecnológicos para o ensino de geometria. A partir do tratamento dos dados, obtiveram-se os seguintes resultados.

Apenas 11 alunos dentre os 40 não consideram importante o estudo de Geometria e 50% desses 40 pesquisados, nunca, ou quase nunca, tiveram a oportunidade de estudar geometria via recursos tecnológicos.

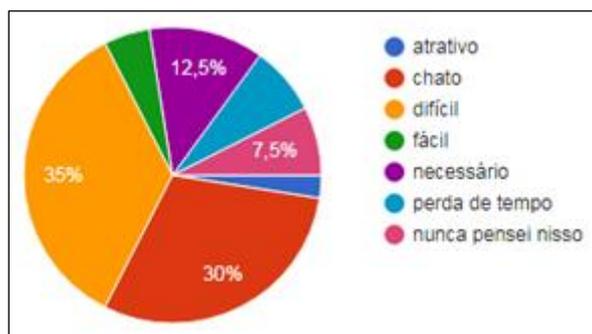
Gráfico 7– Seu professor utilizava recursos tecnológicos para o ensino de geometria?



Fonte: o autor.

As três últimas perguntas do questionário I serviram para verificar o perfil dos alunos no que diz respeito: ao ponto de vista sobre o ensino de Geometria; a compreensão do conteúdo de Matemática ensinado e a atenção exercida nas aulas de Matemática. Após o tratamento dos dados obteve-se os seguintes gráficos.

Gráfico 8– Ponto de vista dos alunos sobre o ensino de Geometria.

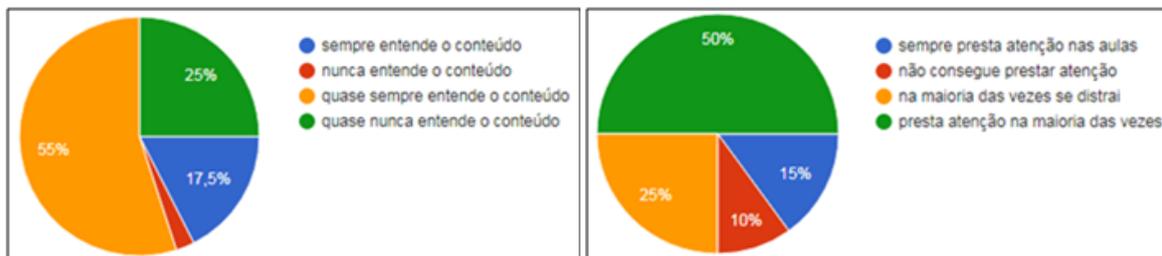


Fonte: o autor.

Nota-se que 14 alunos acredita ser difícil e apenas 5 entende que é necessário aprender geometria. Essas percepções podem estar associadas a inclinações pessoais ou a

habilidades cognatas de cada aluno, afinal nem todos gostam das mesmas coisas e isso precisa ser respeitado.

Gráfico 9– Opinião dos alunos a respeito da compreensão do conteúdo e da atenção exercida nas aulas de Matemática.



Fonte: o autor.

A partir do gráfico acima criou-se uma tabela que pudesse esclarecer as possíveis relações entre “compreensão do conteúdo” e “atenção exercida” para saber se existem correlações entre essas variáveis.

Tabela 1: Correlação entre “compreensão do conteúdo” e “atenção exercida”.

Compreensão do Conteúdo \ Atenção Exercida	Sempre entende	Quase sempre entende	Nunca entende	Quase nunca entende	Total
Sempre presta atenção	3	2	0	1	6
Na maioria das vezes se distrai	0	5	0	5	10
Não consegue prestar atenção	0	2	1	1	4
Presta atenção na maioria das vezes	4	13	0	3	20
Total	7	22	1	10	40

Fonte: o autor

Diante do cruzamento desses dados, infere-se a possibilidade da existência entre compreensão e atenção exercida pelo aluno, já que dentre os 29 alunos que disseram entende sempre, ou quase sempre entender o conteúdo lecionado, 17 deles afirmaram prestar atenção na maioria das vezes nas aulas de matemática.

Por outro lado, dentre os 11 alunos que afirmaram não entender, ou quase nunca entender o conteúdo, apenas 3 deles afirmaram prestar atenção na maioria das vezes nas aulas de matemática.

Após o tratamento e a análise dos dados referentes ao questionário I, obteve-se os seguintes resultados:

- As atividades com uso de tecnologias serão bem aceitas para esse grupo de alunos, já que existe a facilidade de acesso a computadores e a internet.
- A utilização de tecnologia em sala de aula não é unânime, ou seja, nem todos os alunos tiveram a oportunidade de ter tido no Ensino Fundamental, aulas em laboratórios de informática ou qualquer outra experiência nesse sentido. Portanto cabe ao professor, inserir em seu planejamento atividades com recursos tecnológicos, caso essa seja sua vontade.
- Cabe ao professor promover meios didáticos para despertar a atenção dos alunos para os conteúdos da aula, pois alunos mais atentos tendem a compreender melhor os conceitos ensinados. Dessa forma espera-se que o olhar do aluno a respeito da matemática se transforme de “chato” e “difícil”, como mostrados na pesquisa, para “atrativo” e “necessário”.

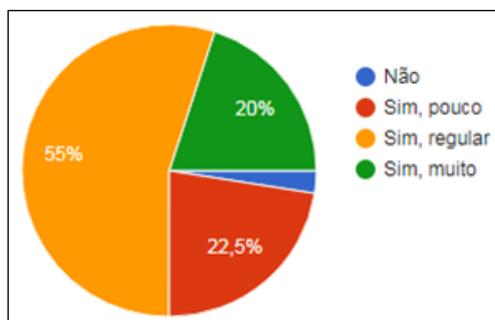
4.2.2 Análise de dados e resultados (Questionário II)

O questionário II (APÊNDICE C) teve a intenção de verificar o grau de satisfação dos alunos participantes da pesquisa sobre a proposta da aula de Geometria Analítica via Ensino Híbrido, com o recurso do GeoGebra.

A partir desse questionário, constatou-se que, dos 40 estudantes, apenas 1(um) “Não” considerou que o processo de ensino foi dinâmico e interativo, enquanto que 22 consideraram que o processo foi “Sim, regular”.

Gráfico 10– Opinião dos alunos sobre a seguinte pergunta:

O processo de ensino foi dinâmico e Interativo?

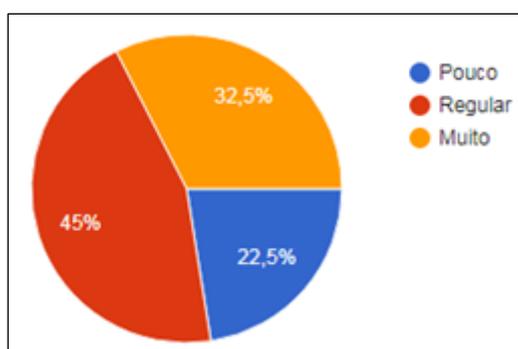


Fonte: o autor.

A segunda pergunta teve a intenção de verificar se o uso do *software* de geometria dinâmica foi importante para aprendizagem dos conceitos estudados.

Gráfico 11– Distribuição das respostas sobre a aceitação do

GeoGebra como recurso facilitador do aprendizado.



Fonte: o autor.

Diante desse resultado, verifica-se que apenas 9 dos 40 alunos entendem que a utilização do GeoGebra, para as atividades propostas, ajudaram “pouco” para o aprendizado do conceito. A partir daí cabe ao professor verificar quais foram às abordagens que geraram tal resultado negativo e então buscar soluções.

Foi verificado também, com esse questionário, se o aluno se sentiu a vontade para utilizar o computador durante a aula e se ele teve dificuldade para explorar o *software*. Os resultados aparecem nos gráficos a seguir.

Gráfico 12– Opinião dos alunos sobre a seguinte pergunta: Se sentiu a vontade para utilizar o computador durante a aula?

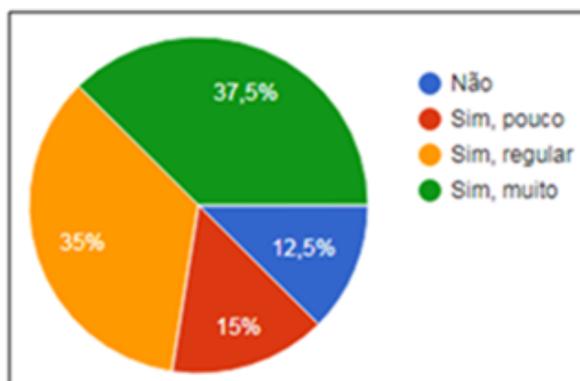
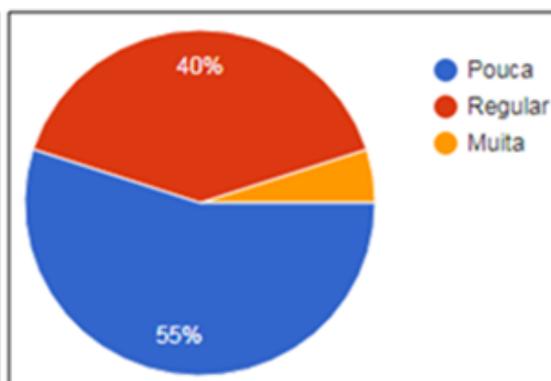


Gráfico 13– Opinião dos alunos sobre a seguinte pergunta: Teve dificuldade para explorar software GeoGebra?



Fonte: o autor.

No levantamento dessas duas questões anteriores, verifica-se que 29 alunos afirmaram se sentir muito a vontade, ou mais ou menos a vontade para utilizar computadores em sala de aula. Corroborando com essa proposta, 38 alunos afirmaram ter pouca dificuldade, ou dificuldade regular para manusear o *software*, mostrando assim que são adeptos ao uso de computadores. Portanto uma proposta de ensino que associe em algum momento da aula o uso de tecnologia, pode contribuir para o aprendizado desses alunos, tal qual como a proposta que trago neste trabalho.

Nas duas perguntas a seguir, buscou-se verificar a relação colaborativas entre os alunos e a relação de satisfação do aluno ao utilizar o GeoGebra. Ambas representadas nos gráficos a seguir, respectivamente.

Gráfico 14– Opinião dos alunos sobre a seguinte pergunta: Compartilhar a exploração do computador e do *software* dificultou sua aprendizagem?

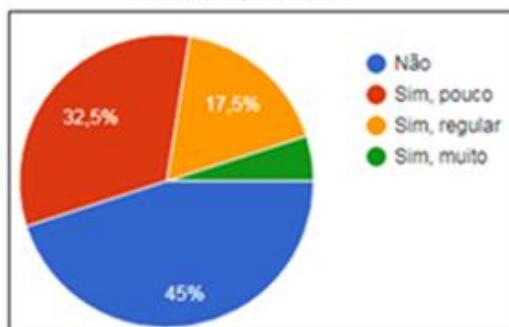
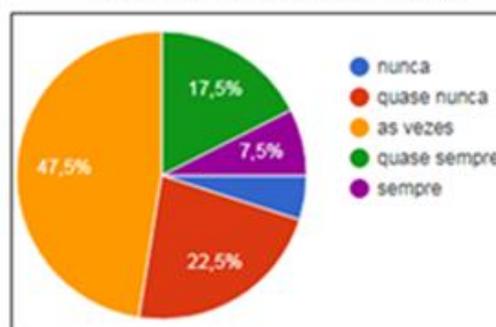


Gráfico 15– Opinião dos alunos sobre a seguinte pergunta: Pediria aos seus professores para utilizarem *software* de Geometria Dinâmica nas aulas de geometria?



Fonte: o autor

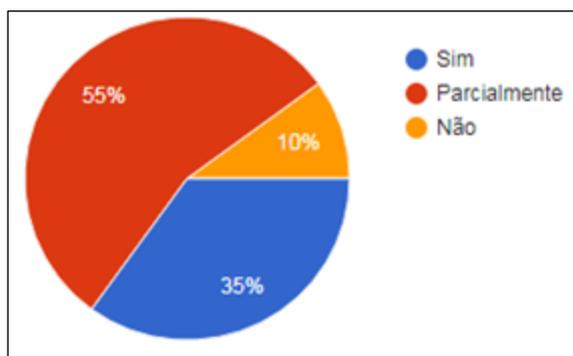
Foi observado que apenas 2 alunos, disseram que compartilhar a exploração do computador e do *software* dificultou “Sim, muito” o seu aprendizado. Enquanto que 18 alunos afirmaram que em nenhum momento o ato de compartilhar o uso do computador influenciou em seu aprendizado.

Em relação à solicitação, por parte do aluno, para que os professores utilizem com mais frequência *software* de Geometria Dinâmica nas aulas de geometria, obteve-se os seguintes resultados: 19 alunos gostariam de ter aula com esse recurso “As vezes” e apenas 2 optaram por “Nunca” ter aula dessa forma.

Diante desses resultados cabe ao professor mesclar em seu planejamento de aulas o uso de novas tecnologias como auxílio para o desenvolvimento dos conceitos, caso haja em sua escola suporte técnico para essa abordagem.

Foram levantados ainda, na pesquisa, dados referentes à autoavaliação a respeito da apropriação dos conceitos trabalhados em aula. E obteve-se que dentre os 40 alunos pesquisados, apenas 10% (4 alunos) disseram não ter compreendido os conceitos explorados na aula. Esse resultado é um alerta para o professor, que precisa investigar os motivos que levaram a não compreensão dos conceitos por esses alunos. Talvez os pré-requisitos necessários ainda não estejam bem consolidados por eles ou então a abordagem proposta não prendeu a atenção necessária para a apropriação dos conceitos. Como mostra o gráfico a seguir:

Gráfico 16– Opinião dos alunos sobre ter compreendido o conceito.



Fonte: o autor.

O último item do questionário II foi aberto a opiniões pessoais e não tinha caráter obrigatório. Este item dizia “*Escreva aqui quaisquer outras observações que você considerar relevantes sobre a aula aplicada com a metodologia híbrida*”. A esse item da

pesquisa, apenas 12 dos 40 alunos quiseram se manifestar. Dentre as resposta obtidas destacam-se as seguintes:

8. Escreva aqui quaisquer outras observações que você considerar relevantes sobre a aula aplicada com a metodologia híbrida. (Escreva livremente se quiser)

Achei espetacular a apresentação, principalmente quando pudemos verificar a mecânica do que foi proposto em funcionamento na tela.

8. Escreva aqui quaisquer outras observações que você considerar relevantes sobre a aula aplicada com a metodologia híbrida. (Escreva livremente se quiser)

Achei interessante o software porque ele me fez compreender um pouco mais sobre a matéria.

8. Escreva aqui quaisquer outras observações que você considerar relevantes sobre a aula aplicada com a metodologia híbrida. (Escreva livremente se quiser)

Aula ficou mais dinâmica, e aumenta a vontade de aprender.

8. Escreva aqui quaisquer outras observações que você considerar relevantes sobre a aula aplicada com a metodologia híbrida. (Escreva livremente se quiser)

As aulas especialmente para mostrar coisas mais detalhadas como o geogebra faz.

Baseado na análise das respostas foi possível evidenciar que os estudantes pesquisados consideraram importante da utilização da ferramenta tecnológica GeoGebra como um recurso para a compreensão dos conceitos de forma concreta.

Além disso, os alunos deixaram críticas construtivas como segue:

8. Escreva aqui quaisquer outras observações que você considerar relevantes sobre a aula aplicada com a metodologia híbrida. (Escreva livremente se quiser)

Mediante a falta de internet e más condições da estrutura escolar a aula só não "fluiu" mais, por conta disso.

8. Escreva aqui quaisquer outras observações que você considerar relevantes sobre a aula aplicada com a metodologia híbrida. (Escreva livremente se quiser)

A aula possuiu grande interação, porém o professor da unidade não participou grande debate.

8. Escreva aqui quaisquer outras observações que você considerar relevantes sobre a aula aplicada com a metodologia híbrida. (Escreva livremente se quiser)

Em alguns casos, o uso de tablets e computadores pode dificultar e atrasar o ensino, haja vista que, em caso de dúvida não são feitas perguntas ao pro. fessor e por isso, a internet pode estar lenta ou simplesmente inativa.

8. Escreva aqui quaisquer outras observações que você considerar relevantes sobre a aula aplicada com a metodologia híbrida. (Escreva livremente se quiser)

Gostei a ideia interessante, mas a prática não foi mais dinâmica.

8. Escreva aqui quaisquer outras observações que você considerar relevantes sobre a aula aplicada com a metodologia híbrida. (Escreva livremente se quiser)

O Método de Ensino híbrido é bom, porém não prende totalmente a atenção, a escolha de vídeos não ajudou muito, pois se professor não despertava a atenção de todos os alunos.

Apesar de terem considerado positiva a experiência pedagógica híbrida que vivenciaram, os estudantes alertaram sobre alguns problemas ocorridos durante a aplicação da aula e sobre a forma como a tecnologia foi empregada, que influenciou no aprendizado dos conteúdos e influenciou na relação de troca entre professor-aluno.

Após o tratamento e a análise dos dados referentes ao questionário II, obteve-se os seguintes resultados:

- Para a grande maioria dos alunos a aula se tornou mais dinâmica com o recurso tecnológico inserido no planejamento da aula.
- Apesar do recurso tecnológico da geometria dinâmica funcionar como um facilitador do aprendizado para grande parte dos alunos e ser um atrativo para as aulas, a baixa qualidade de conexão na rede de internet e a má escolha dos vídeos a serem apresentados, tendem a dificultar o aprendizado.
- Poucos alunos, ou seja, apenas 5% do total se posicionaram contrário à adoção de recursos tecnológicos em sala de aula.

- Muitos alunos, ou seja, 90% do total conseguiram entender totalmente ou parcialmente os assuntos trabalhados em aula.

Diante dos resultados apresentados cabe à escola e ao governo, principalmente, promover suportes tecnológicos para a inserção de novas tecnologias no currículo e meios para que os professores se capacitem no que diz respeito ao conhecimento digital na formação continuada. Dessa forma, espera-se que as aulas se tornem mais dinâmicas e mais produtivas para a apropriação dos conceitos pelos alunos. Assim será possível obter mais qualidade no ensino via ferramentas tecnológicas.

4.2.3 Análise de dados e resultados (Questionário III)

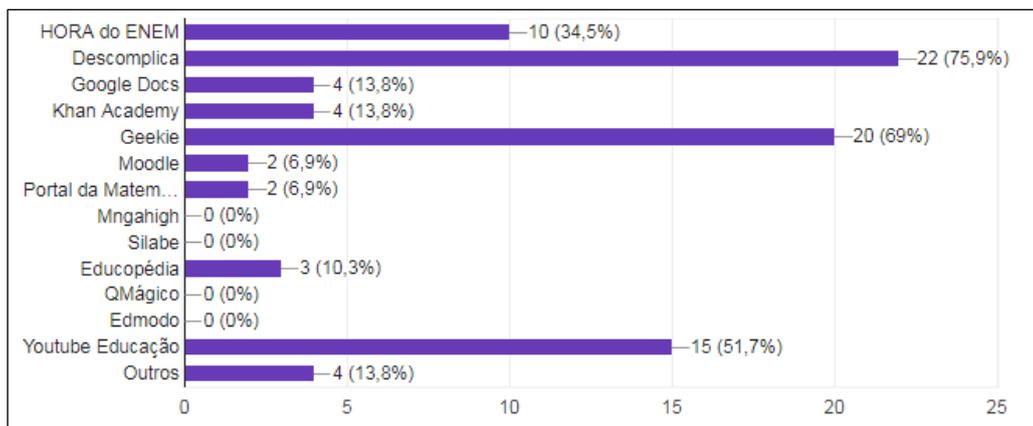
O questionário III (APÊNDICE D) teve a intenção de verificar se os alunos pesquisados conhecem: plataformas de aprendizagem; se fazem uso com frequência de algum ambiente *on-line* de estudo e quais são as suas observações a respeito do estudo via plataforma educacional.

Iniciou-se o levantamento de dados, querendo saber se os alunos conheciam a plataforma de ensino “Hora do ENEM”, disponibilizada em 2016 para os candidatos a uma vaga do vestibular ENEM 2017. A respeito desse levantamento, obteve-se que 80% dos 40 alunos pesquisados conhecem a plataforma.

Dando prosseguimento a pesquisa, verificou-se que 72,5% dos 40 alunos, ou seja, 29 alunos usam plataformas de ensino em seus estudos.

Ainda nessa linha investigativa, buscou-se saber quais eram as principais plataformas de ensino utilizadas pelos alunos que responderam “sim” ao questionamento anterior. O estudante poderia marcar mais de uma opção nesse item da pesquisa e os dados coletados estão representados a seguir:

Gráfico 17– Principais plataformas de ensino utilizadas pelos alunos.

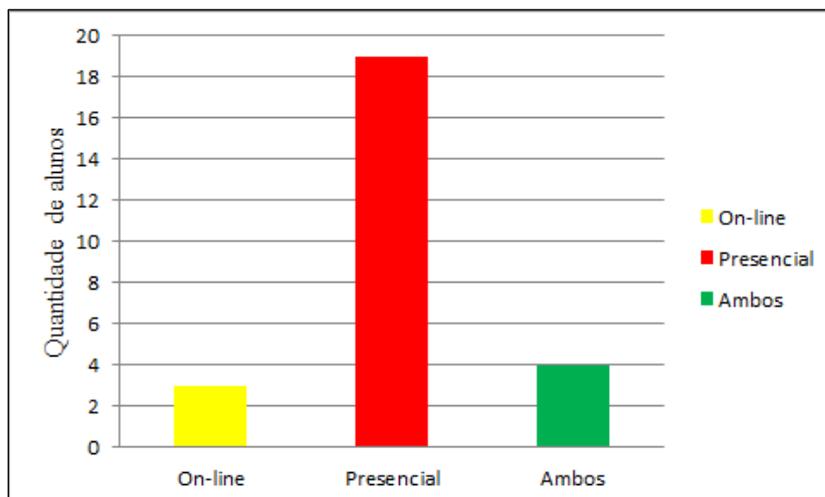


Fonte: o autor.

Diante dos resultados obtidos, observou-se que os alunos que usam plataforma educacional, em geral, não são fieis a um único ambiente de aprendizagem, alguns deles pesquisam, aprendem e estudam em mais de um ambiente. Portanto cabe ao professor direcionar esse estudo, filtrando as plataformas de aprendizado e deixando passar pelo filtro aquelas que favorecem a construção do conhecimento do aluno. Essa postura docente vai ao encontro da proposta híbrida de ensino, pois mescla “*o melhor dos dois mundos*” fazendo com que o aprendizado adquirido em sala de aula de forma “*off-line*” seja explorado de forma “*on-line*” por meio de plataformas educacionais direcionadas pelo professor de acordo com a necessidade específica de cada aluno. Com essa proposta é possível recuperar conteúdos que em sala seria impossível por conta do curtíssimo tempo de aula ou até avançar. Assim os espaços de aprendizagem são ampliados além dos muros da escola e o ensino tende a ficar personalizado.

Foram levantados dados referentes a cursos extraclasse, praticado pelos estudantes pesquisados. A intenção foi saber se existem adeptos a curso extraclasse e se esse curso se dá de forma *on-line*, presencial ou ambos. Os resultados mostraram que 65% dos 40 alunos, ou seja, 26 alunos praticam atividades extraclasse e estão distribuídos como segue no gráfico abaixo:

Gráfico 18– Distribuição dos 26 alunos que fazem atividades extraclases.



Fonte: o autor.

A partir dos dados coletados e tratados, infere-se que existem poucos adeptos a cursos exclusivamente *on-line*, contados apenas 3 alunos nessa modalidade. Por outro lado, 19 alunos que fazem alguma atividade educacional extraclasse, preferem a modalidade presencial.

O último item do questionário III foi aberto a opiniões pessoais e não tinha caráter obrigatório. Este item dizia “*Escreva aqui quaisquer outras observações que você considerar relevantes sobre plataformas de aprendizagem*”. A esse item da pesquisa, apenas 14 dos 40 alunos quiseram se manifestar. Dentre as resposta obtidas destacam-se as seguintes:

6. Escreva aqui quaisquer outras observações que você considerar relevantes sobre plataformas de ensino no processo de aprendizagem. (Escreva livremente se quiser)

As plataformas são excelentes, pois permitem que o aluno tenha seu próprio ritmo, contudo, creio que funcionam melhor como um auxílio que forma principal de estudo.

6. Escreva aqui quaisquer outras observações que você considerar relevantes sobre plataformas de ensino no processo de aprendizagem. (Escreva livremente se quiser)

É importante para a complementação da aprendizagem, porém não substitui a aula presencial.

6. Escreva aqui quaisquer outras observações que você considerar relevantes sobre plataformas de ensino no processo de aprendizagem. (Escreva livremente se quiser)

Ajudar a praticar a matéria

6. Escreva aqui quaisquer outras observações que você considerar relevantes sobre plataformas de ensino no processo de aprendizagem. (Escreva livremente se quiser)

As plataformas facilitam o acesso a qualquer informação fora o dentro do escola.

6. Escreva aqui quaisquer outras observações que você considerar relevantes sobre plataformas de ensino no processo de aprendizagem. (Escreva livremente se quiser)

Ache interessante porque posso acessar o conteúdo fora da sala de aula.

6. Escreva aqui quaisquer outras observações que você considerar relevantes sobre plataformas de ensino no processo de aprendizagem. (Escreva livremente se quiser)

As plataformas são muito importantes no aprendizado, pois os alunos não podem sentir dificuldade de entender um conteúdo em sala e a internet ajuda.

Baseado na análise das respostas foi possível encontrar reflexões comuns a respeito das plataformas de ensino, observou-se no grupo de respostas acima que os alunos consideraram as plataformas como um “tentáculo” da sala de aula, servindo como apoio para o entendimento daquilo que não foi bem consolidado em aula ou servindo para praticar os conteúdos aprendidos.

Além dessas observações os alunos deixaram outros pontos de vista sobre a metodologia de abordagem utilizada pelas plataformas de ensino, como seguem:

6. Escreva aqui quaisquer outras observações que você considerar relevantes sobre plataformas de ensino no processo de aprendizagem. (Escreva livremente se quiser)

A maneira das plataformas de ensino acabam sendo mais atrativa porque a comunicação entre os jovens que assistem e os professores é mais dinâmica, usam coisas do cotidiano dos jovens para prender a atenção deles e acho que essa ideia poderia ser passada para a sala de aula.

6. Escreva aqui quaisquer outras observações que você considerar relevantes sobre plataformas de ensino no processo de aprendizagem. (Escreva livremente se quiser)

Na minha opinião, o uso da tecnologia é muito necessário, mas em sala de aula, como estou acostumado com o ensino tradicional, recepo matéria no quadro. No entanto, para aqueles que estão começando, o ensino através da tecnologia é fundamental.

Contudo, cabe ressaltar nesse momento que nem todos aprendem do mesmo jeito. Em uma sociedade tão heterogênea a qual vivemos, opiniões diferentes de um senso comum precisam ser levadas em consideração. Alunos inseridos em ambientes de aprendizagem múltiplos precisam ser ouvidos para que suas dificuldades sejam alcançadas pelos professores e as suas dúvidas sejam solucionadas. Cabe ao professor proporcionar o ambiente favorável a essa interação, para que surjam, via debate e articulação de ideias, outras formas de ensinar. Assim, acredita-se que um número maior de indivíduos possa ser capaz de construir conhecimento.

Surgiram, nesse item da pesquisa, 2 (dois) relatos que ultrapassam uma proposta de ensino tradicional e culmina com a proposta do “Ensino Híbrido” no que diz respeito a centralização do aprendizado no educando, sendo ele o ator da ação de aprender e tendo o professor como o seu mediador.

6. Escreva aqui quaisquer outras observações que você considerar relevantes sobre plataformas de ensino no processo de aprendizagem. (Escreva livremente se quiser)

Plataforma por a ajuda para quem não tem tempo de cursos presenciais.

6. Escreva aqui quaisquer outras observações que você considerar relevantes sobre plataformas de ensino no processo de aprendizagem. (Escreva livremente se quiser)

São boas para elevarem o nível de estudos dos alunos, e ajuda bastante aqueles que não conseguem acompanhar o conteúdo como tradicionalmente.

Diante dos fatos relatados, verificou-se que a plataforma de ensino auxilia o aluno no processo de construção do conhecimento em diversas situações tais como: resgatando conceitos da base; rerepresentando os conteúdos da aula; reforçando os conceitos aprendidos; explorando outros exercícios; complementando o conteúdo; respeitando o ritmo de aprendizagem; diversificando a metodologia de ensino; abrindo oportunidades de aprendizado para aqueles que possuem dificuldade de estarem no ensino presencial e elevando os níveis de dificuldade das questões proposta.

Após o tratamento e a análise dos dados referentes ao questionário III, obteve-se os seguintes resultados:

- Uma parte considerável de alunos conhece e usa as plataformas de ensino para apropriação dos conceitos.

- Poucos alunos fazem algum curso *on-line* ou parcialmente *on-line*.
- Reconhecem a potencialidade de uma plataforma de ensino e suas diversas aplicações como auxiliadora do processo de ensino-aprendizado.

Após análise do professor a respeito das ferramentas que a plataforma de ensino é capaz de fornecer ao aprendizado do aluno e a partir dos resultados obtidos com a pesquisa, há de se propor a utilização de plataformas no processo de ensino, pelo menos de forma parcial.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na última década presenciamos os avanços tecnológicos e a implicação na comunicação entre os indivíduos. O diálogo ficou mais próximo com o advento da internet, a distância física para se chegar ao conhecimento foi estreitada e atualmente é comum a utilização de tecnologia digital para auxiliar no aprendizado. Do aprendizado à distância por correspondência via correio até as plataformas digitais temos o conhecimento sendo difundido.

Em (2009) a Secretaria Municipal do Rio de Janeiro, após um trabalho conjunto entre equipe diretiva e professores, disponibilizou aos alunos e aos demais professores da Rede o Projeto Educopédia. Trata-se de uma plataforma de aulas digitais, com material de suportes aos professores, preparados e pensados por professores da própria Rede de Ensino, jogos pedagógicos, vídeo-aulas, planejamentos, listas de atividades, fórum de discussões entre professores e professores e entre professores e alunos, tudo isso com o objetivo de contribuir para o aprendizado dos alunos e a troca de experiências entre os professores.

Outras possibilidades para inserção do ensino híbrido vêm sendo disponibilizadas para os alunos Moran (2015) cita diversas instituições que favorecem ao aprendizado personalizado: Projeto Âncora; Escola Municipal Campos Sales; Colégio Estadual José Leite Lopes, dentre outras do Rio de Janeiro e Escolas do Projeto NAVE (Núcleo Avançado de Educação) do Rio de Janeiro e de Recife. Além é claro da plataforma de Estudo Hora do Enem, já comentada neste trabalho.

Não se trata de reinventar a roda. Não se trata de substituir o professor por um computador. Não se trata de uma nova maneira de dar aula. Não se trata de uma proposta pedagógica voltada apenas para os professores que dominam tecnologia. Não se trata em defender uma educação com um custo financeiro menor em que um professor é responsável por uma grande massa de alunos via *on-line*.

Críticas a qualquer proposta inovadora em educação sempre irão existir. Sabemos que nem todos os alunos possuem acesso qualificado a internet de alta qualidade, é possível ainda que encontremos professores totalmente fechados à utilização de tecnologias em sala de aula por acreditarem fielmente em sua sabedoria centralizadora.

Como no ensino híbrido o agente do processo passa a ser o aluno, e o professor passa a ser o mediador. É possível que aconteça na inversão de papéis desse novo “*Contrato Didático*” a não execução correta por algumas das partes. Como, por exemplo,

cito o *Modelo Sala de Aula Invertida* em que o aluno não se apropriou dos conceitos em casa; logo, não terá condições de trocar experiências durante o debate presencial.

Devido aos avanços tecnológicos os quais a sociedade vem vivenciando ao longo de sua existência, o que procurei defender neste trabalho foi à implantação do “Ensino Híbrido” em larga escala mostrando seus pontos positivos e negativos, pois no campo teórico existem trabalhos sendo publicados. O que falta é a aplicação por parte dos professores. E a escola, os professores e os alunos fazem parte da sociedade. Portanto, é sugestivo que os elementos desse tripé entendam os avanços tecnológicos e caminhem lado a lado com esses avanços para que novos hábitos no processo de ensino-aprendizado, com qualidade, sejam incorporados a velhos hábitos que deram certos.

Estamos diante de um cenário social transformado pelas tecnologias. Logo, é muito difícil o ensino, com advento tecnológico, ficar distante da sala de aula. Vimos ao longo dessa dissertação que as tecnologias favorecem a construção de conceitos, quando usada de maneira correta pelo professor e pelo aluno. Entendemos que ela é uma aliada do professor nesse processo.

Aprendemos ainda que ao utilizar recursos dessa natureza, o aluno, mediado pelo professor, passa a controlar o seu aprendizado. Ele tem liberdade para fazer, refazer, errar e pegar dicas, assistir a vídeos, parar o filme, ver novamente, pular etapas, desenvolver a sua autonomia na construção de conhecimento.

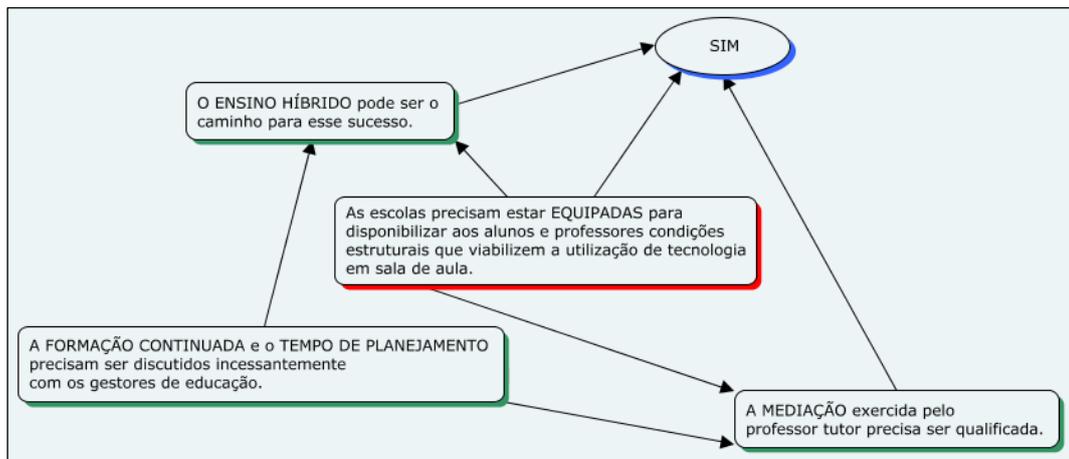
Diante do que foi apresentado acreditamos ser possível responder as perguntas iniciais às quais este trabalho se propôs.

- Com o uso de novas tecnologias no processo educacional é possível obter maiores sucessos no aprendizado em matemática de alunos inseridos na “Era Digital”?

De fato, a inserção de novas tecnologias contribui, sim, para o sucesso na aprendizagem dos alunos, desde que a mediação exercida pelo professor tutor seja qualificada. Essa qualificação será adquirida a partir do momento que o professor tenha a oportunidade de se aperfeiçoar tecnologicamente e as escolas estejam equipadas para disponibilizar aos alunos e professores condições estruturais que viabilizem a utilização de tecnologia em sala de aula. A formação continuada e o tempo de planejamento precisam ser discutidos incessantemente com os gestores de educação se o interesse for oferecer construção de conceitos de forma significativa para os alunos por meio do Ensino Híbrido.

Esquemáticamente temos:

Figura 11– Reflexões a respeito da pergunta 1.



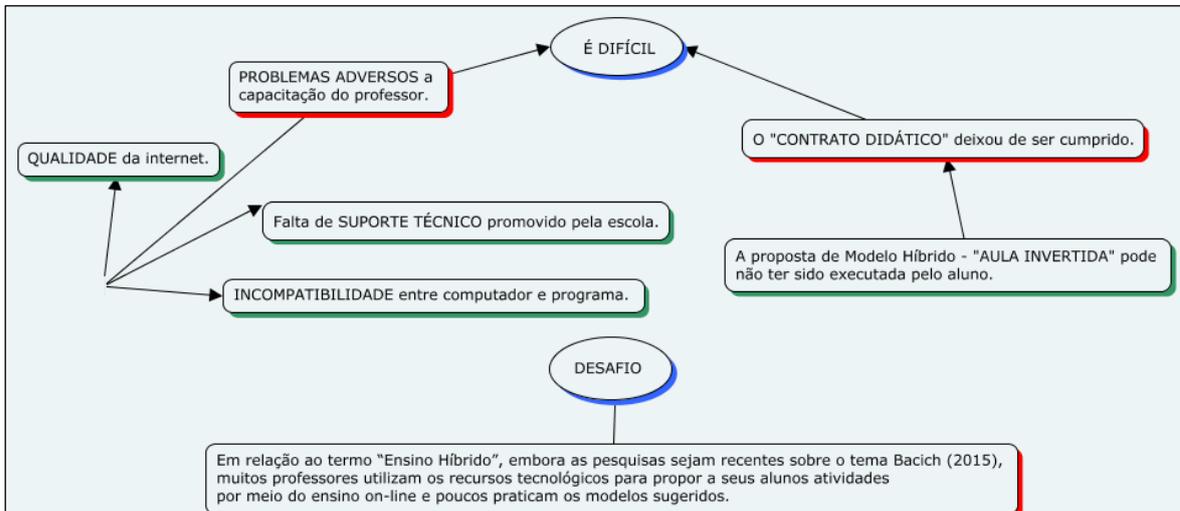
Fonte: o autor

- Os educadores, em geral, possuem dificuldades em lidar com tecnologia em sala de aula, conhecem os termos “Educação Híbrida” e suas diversas aplicações?

Trabalhar com recursos tecnológicos em sala de aula não é tão simples como pode parecer. Até mesmo para os professores mais experientes no assunto, elementos adversos ao planejamento podem surgir. Em 2009, quando comecei a usar recursos tecnológicos em minhas aulas, esbarrei em algumas dificuldades que não dependiam da minha qualificação para usar os recursos. Em algumas situações, a internet não era de boa qualidade, em outras o computador não era compatível com o programa que pretendia usar. Por várias vezes o fio que ligava o projetor tinha sumido, as atividades da *aula invertida* não tinham sido executadas por alguns alunos; foram diversas ocasiões. Portanto, não basta o professor ter conhecimento sobre a teoria, ou ter tido a oportunidade da formação continuada sobre tecnologia, é preciso contar com o suporte que a escola deve fornecer. Por isso, a parceria entre escola e professor nesse processo de aprendizado deve ser levada em consideração. Em relação ao termo “Ensino Híbrido”, embora as pesquisas sejam recentes sobre o tema (Bacich, 2015), muitos professores utilizam os recursos tecnológicos para propor a seus alunos atividades por meio do ensino *on-line* e poucos praticam os modelos sugeridos.

Esquemáticamente temos:

Figura 12– Reflexões a respeito da pergunta 2.



Fonte: o autor

Diante da pesquisa apresentada, instituições governamentais já estão se mobilizando para a inserção de tecnologia em escolas públicas do Rio de Janeiro, tanto no Município como no Estado. Algumas escolas da rede privada também apresentam avanços no que diz respeito a aparato tecnológico. Posso citar, como exemplo, a escola na qual foi aplicada a atividade desse trabalho.

Por ser um tema novo em pesquisas no Brasil, se faz necessário que outros trabalhos de pesquisa e experimentações sejam produzidos para que a metodologia híbrida se consolide. O desafio para os professores passa ser o de planejar suas aulas com estratégias de ensino *on-line* que contribuam para o aprendizado presencial.

Assim, mobilizando escolas, professores e alunos para a incorporação dos modelos de ensino híbrido no currículo estaremos promovendo mudanças no ensino que temos atualmente, em que grande parte do conhecimento está centrada nas experiências e observações dos professores, sendo eles os únicos detentores do saber.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- BACICH, Lilian; MORAN, José Manuel. *Aprender e ensinar com foco na educação híbrida*. Revista Pátio, nº 25, junho, 2015, p. 45-47. Disponível em: <<http://www.grupoa.com.br/revistapatio/artigo/11551/aprender-e-ensinar-com-foco-na-educacao-hibrida.aspx>>. Acessado em 21 dez. 2016.
- BACICH, Lilian; NETO, Adolfo Tanzi; TREVISANI, Fernando de Mello - *Ensino Híbrido: Personalização e tecnologia na educação* - Porto Alegre: Penso, 2015.
- BORBA, M.C.; PENTEADO, M.. *Informática e Educação Matemática* - 2.ed.. Belo Horizonte: Autêntica, Editora, 2001.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática* (1º e 2º ciclos do ensino fundamental). v. 3. Brasília: MEC, 1997.
- _____. *Parâmetros Curriculares Nacional do Ensino Médio (PCNEM)*. 2006. – Matemática Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em 08 set. 2017.
- _____. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Consulta Pública. Matemática. [S.l.]: MEC;Undime;Consed, 2016, 652 p. Disponível em: <<http://historiadabncc.mec.gov.br/documentos/bncc-2versao.revista.pdf>>. Acessado em 09 set. 2017.
- CASTRO, R. F.; DAMIANI, M. F. *Uma experiência de educação híbrida: estudo de caso em um curso de pós-graduação*. Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 9, n. 2, dez. 2011. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/25158/14647>>. Acesso em: 20 abr. 2017.
- CHRISTENSEN, C.; HORN, M.; STAKER, H. . *Ensino híbrido: uma inovação disruptiva. Uma introdução à teoria dos híbridos*. 2013. Disponível em: < https://s3.amazonaws.com/porvir/wp-content/uploads/2014/08/PT_Is-K-12-blended-learning-disruptive-Final.pdf >. Acesso em: 15 nov. 2016.
- CORRÊA, Paulo Marcus Hollweg. *A plataforma Khan Academy como auxílio ao ensino híbrido em Matemática: um relato de experiência*. 2016. 82f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Programa de Pós-graduação em Matemática, Rio Grande/RS, 2016.
- DIAS, M. O. *Tendências em educação matemática: Percursos curriculares brasileiros e paraguaios*. Curitiba: Appris, 2016.

DUVAL, R. *Registros de representações semiótica e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática*. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara. *Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica*. Campinas, São Paulo: Papirus, 2003, p.11-33.

FERNANDEZ, C. *PCK - Conhecimento Pedagógico do Conteúdo: perspectivas e possibilidades para a formação de professores*. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC, Campinas, SP. Atas... Rio de Janeiro, RJ: ABRAPEC, v. 1. p. 1-12, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0370-1.pdf>>. Acesso em: 5 set. 2017.

FRANCO, Antônio Sidney Diniz. *Ensino híbrido usando o Portal da Matemática e projetos de trabalhos práticos*. 2017. 74f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Programa de Pós-graduação em Matemática, Rio Grande/RS, 2017.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

HOFFMANN, Elíria H.. *Ensino Híbrido no Ensino Fundamental: Possibilidades e desafios*. 2016. 44f. Monografia (Especialização em Educação na Cultura Digital). Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC, Florianópolis/SC, 2016.

HORN, M. B.; STAKER, H. *Blended: Usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação*. Porto Alegre: Penso, 2015.

KALEFF, A.M.M.R.; HENRIQUES, A. S.; REI, D.M.; FIGUEIREDO, L.G.- *Desenvolvimento do Pensamento Geométrico – O Modelo de Van Hiele*. Bolema, Rio Claro. nº 10, pp.21- 30, 1994.

KENSKI, V. M. *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. 1. ed. Campinas: Papirus, 2007.

MAGALHÃES, Charles Oliveira. *A prescrição e implementação da Sala SESI Matemática sob a ótica de tendências em Educação Matemática*. 2017. 125f. Dissertação (Mestrado em Ensino) — Universidade Federal do Fluminense, Santo Antônio de Pádua, 2017.

MESQUITA FILHO, José Victor de. *A aprendizagem da circunferência na perspectiva da geometria analítica mediada pelo software educacional GeoGebra*. 2014. 70f. Dissertação (mestrado) — Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento e Matemática, Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional, Fortaleza, 2014.

MISKULIN, R. G. S. *As potencialidades didático-pedagógicas de um laboratório em educação matemática mediado pelas TICs na formação de professores*. In: LORENZATO, S. *O laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. Campinas Autores Associados, 2006, p 153-176.

MONTEIRO, Priscila; MILAN, Ivonildes. *Contrato Didático: A relação aluno-professor mediada pelo conhecimento*. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/article/view/19860>>. Acessado em 10 Agosto, 2017.

MORAES, Carlene Fonseca de. *Geometria analítica: explorando conceitos do ensino médio com o uso de animações no GeoGebra*. 2016. 153f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande –FURG, Programa de Pós-graduação em Matemática, Rio Grande/RS, 2016.

MOREIRA, Marco A. *A Teoria dos campos conceituais de Vergnaud: O Ensino de Ciências e a pesquisa nesta área*. UFRGS- Porto Alegre, RS. 2002

MUNARI, Alberto. *Jean Piaget*. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010.

PAIS, Luiz Carlos. *Didática da Matemática; uma análise da influência francesa*. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

PALIS, G. L. R.. *Educação Matemática: entrelaçando pesquisa e ensino, compreensão e mudança*. Revista Educação On-Line – Fascículo nº 1, PUC - RIO, Rio e de Janeiro 08 nov de 2005. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/Busca_etds.php?strSecao=resultado&nrSeq=7456@1>. Acessado em 18 Julho, 2017.

_____, G.L.R.. *Desenvolvimento curricular e pesquisa participante: Integração de um Sistema de Computação Algébrica na transição do ensino médio para o superior em matemática*. In: DUJET-SAYYED, C. ; MOURA, L.M. (Eds.) *Proceedings of the 1rst International Congress of Mathematics, Engineering and Society*. PUC-PR Curitiba, Brasil, 2009. Disponível em: <<http://www.nece.ctc.puc-rio.br/Uploads/Files/Gilda.LRP.ICMES.2009.pdf>>. Acessado em 22 julho, 2017.

_____, G. L. R.. O conhecimento tecnológico, pedagógico e do conteúdo do professor de Matemática. *Revistas Eletrônicas da PUC - SP – v. 12, nº.3, p. 400-451*. São Paulo 6 mar. de 2010. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/viewFile/4288/3695>>. Acessado em 18 Julho, 2017.

PARRA, Cecília; SAIZ, Irma. *Didática da Matemática – reflexões psicopedagógicas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

PERRENOUD, Philippe. *Dez novas competências para ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PONTES, Helaine Maria Souza; Kluppel, Gabriela Teixeira; DUVAL, Raymond. *Ver e ensinar a matemática de outra forma: entrar no modo matemático de pensar os registros de representações semióticas*. (Org) Tânia M. M. Campos. Tradução de Marlene Alves Dias. São Paulo: PROEM, 2011. 160 p. *Práxis Educativa* (Brasil), vol. 7, núm. 2, julho-diciembre, 2012, pp. 603-607 Universidade Estadual de Ponta Grossa Paraná, Brasil. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=89424874015>. Acessado em: 31 de julho, 2017.

RAMOS, Patrícia Edí. *O professor frente às novas tecnologias de informação e comunicação*. Seduc-MT, 2014. Disponível em: <<http://www.seduc.mt.gov.br/Paginas/O-professor-frente-às-novas-tecnologias-de-informação-e-comunicação.aspx>>. Acesso em: 20 fev. 2017.

SANTOS, Bárbara F.; Vieira, Victor. *Educação do futuro será personalizada e híbrida. Estadão On-Line*, São Paulo, 13 out. 2014. Disponível em: <<http://educacao.estadao.com.br/noticias/geral,educacao-do-futuro-sera-personalizada-e-hibrida-imp-,1575897>>. Acesso em: nov. 2016.

SILVA, Benedito Antônio. *Contrato Didático*. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara. *Educação Matemática – Uma (nova) introdução*. São Paulo. EDUC. 2008, p. 49-75.

SILVA, Deusaguimar Divino da. *O GeoGebra como ferramenta de ensino em Geometria Analítica: Ensinando com as tecnologias*. 2015. 132f. Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Programa de Pós-Graduação em Matemática, Cuiabá, 2015.

SILVA, Raquel Santos. *Estudo da reta em Geometria Analítica: Uma proposta de atividades para o ensino médio a partir de conversões de Registros de Representação Semiótica com o uso do software GeoGebra*. 2014. 185f. Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica e São Paulo – PUC-SP, Programa de Pós-Graduação em Matemática, São Paulo/SP, 2014.

TREVISANI, F. M.; *Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação*. Disponível em: <<https://pt.coursera.org/learn/ensino-hibrido/lecture/KfeBi/definicao-de-ensino-hibrido>>. Acesso em: 26 mar. 2017.

VERGNAUD, Gérard. *Todos perdem quando a pesquisa não é colocada em prática*. Disponível em: < <https://novaescola.org.br/conteudo/960/gerard-vergnaud-todos-perdem-quando-a-pesquisa-nao-e-colocada-em-pratica>>. Acessado em 10 Agosto, 2017.

VYGOTSKY, L. S.. *A construção do pensamento e da linguagem*. Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Plano de aula: Geometria Analítica: distância entre dois pontos; equação da circunferência.

Nome do professor	Sérgio Lira	Disciplina	Matemática: 3º ano E.M.	
Duração da aula	90 minutos	Número de alunos	20	
Modelo Híbrido	Rotação por Estações			
Objetivo da aula	<ul style="list-style-type: none"> • Demonstrar a fórmula para calcular a distância entre dois pontos no plano cartesiano; • Reconhecer a equação reduzida da circunferência e representá-la no Geogebra; • Reconhecer a equação geral da circunferência. 			
Pré-Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Teorema de Pitágoras; • Conhecimento básico de Geogebra. 			
Conteúdo	Geometria Analítica: <ul style="list-style-type: none"> • Distância entre dois pontos; • Equação da circunferência. (Reduzida e Geral) 			
Personalização	As atividades propostas nas estações exploram habilidades de leitura, produção textual, uso de tecnologia e resolução de problemas, além de promover debates sobre o tema de estudo e a troca de conhecimentos entre os integrantes do grupo.			
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Notebooks, celular, smartphone com fone de ouvido. • Internet • Caderno, lápis, borracha e caneta. • Programa Geogebra instalado nos notebooks, celular ou smartphone. • Portal da matemática: vídeo 1- 3º ano E.M., Geometria Analítica 1, Distância entre dois pontos – Aula 2. Disponível em: http://matematica.obmep.org.br/index.php/modulo/ver?modulo=41# • Portal da matemática: vídeo 2- 3º ano E.M., Geometria Analítica 2, Circunferência – Aula 24. Disponível em: http://matematica.obmep.org.br/index.php/modulo/ver?modulo=50# • Portal da matemática: vídeo 3- 3º ano E.M., Geometria Analítica 2, Equação geral da circunferência – Aula 25. Disponível em: http://matematica.obmep.org.br/index.php/modulo/ver?modulo=50# 			
Espaço	Atividade	Duração	Papel do aluno	Papel do professor
Sala de aula: Estação 1 “Alunos sentados em grupo de 5 e um notebook por aluno equipado com fone de ouvido”	Assistir ao vídeo 1- Distância entre dois pontos – aula2, disponível em: http://matematica.obmep.org.br/index.php/modulo/ver?modulo=41#	15 min.	Alunos acessam o site do Portal da Matemática e assistem ao vídeo geometria analítica: Distância entre dois pontos. Devem registrar no caderno as informações que julgarem importantes.	Orientar o uso da tecnologia e tirar dúvidas. O professor deve avaliar se os registros estão sendo feitos de forma correta
Sala de aula: Estação 2 “Alunos sentados em grupo de 5 e um notebook por aluno equipado com fone de ouvido”	Resolver a seguinte atividade. 1) Classifique, quanto aos lados e quanto aos ângulos, o triângulo com vértices em $A=(2;3)$, $B=(4;2)$ e	05 min.	Alunos praticam o que assistiram no vídeo. Cada um em seu tempo. É permitido voltar ao vídeo caso o aluno tenha necessidade, isso personaliza o	Estimular a colaboração entre os alunos, tirar dúvidas e dar dicas se necessário. O professor deve avaliar se os resultados encontrados pelos alunos estão corretos.

	C=(1;1)		aprendizado.	
Sala de aula: Estação 3 “Alunos sentados em grupo de 5 e um notebook por aluno equipado com fone de ouvido”	Assistir ao vídeo 2- Circunferência – aula24, disponível em: http://matematica.obmep.org.br/index.php/modulo/ver?modulo=50#	20 min.	Alunos acessam o site do Portal da Matemática e assistem ao vídeo geometria analítica: Circunferência. Devem registrar no caderno as informações que julgarem importantes.	Orientar os alunos sobre a importância de um registro com suas próprias palavras. Exemplos: Resumos, Resenhas, Mapas Conceituais ou Fichamentos.
Sala de aula: Estação 4 “Alunos sentados em grupo de 5 e um notebook por aluno equipado com fone de ouvido”	Resolver a seguinte atividade. 2) Represente no GeoGebra as seguintes circunferências: a) $x^2 + y^2 = 9$ b) $(x-2)^2 + (y+3)^2 = 4$ c) Centro=(1;3) e Raio=2	10 min.	Acessar o programa GeoGebra e resolver a atividades propostas. O aluno esta livre para explorar os recursos disponíveis do programa, fazer as construções usando cores, rastros, temporizadores, entre outros.	Orientar os alunos sobre a importância de um recurso tecnológico na resolução de problemas matemáticos, incentivar os alunos a baixarem o programa em seus computadores pessoais e estimular a utilização propondo outros desafios que poderão ser resolvidos em casa.
Sala de aula: Estação 5 “Alunos sentados em grupo de 5 e um notebook por aluno equipado com fone de ouvido”	Assistir ao vídeo 3- Equação geral da circunferência – aula25, disponível em: http://matematica.obmep.org.br/index.php/modulo/ver?modulo=50#	20 min.	Alunos acessam o site do Portal da Matemática e assistem ao vídeo geometria analítica: Equação geral da circunferência. Devem registrar no caderno as informações que julgarem importantes.	Orientar na construção dos registros, tirar dúvidas sobre a exposição mostrada nesse vídeo e em caso de necessidade intervir em alguns momentos durante a exibição, por se tratar de um tópico mais complexo para o educando.
Sala de aula: Estação 6 “Alunos sentados em grupo de 5 e um notebook por aluno equipado com fone de ouvido”	Resolver a seguinte atividade. 3) Escreva a equação geral da circunferência de centro (2;1) e raio igual a 4. 4) Escreva a equação reduzida da circunferência: $x^2 + y^2 - 6x - 4y - 23 = 0$.	20 min.	Alunos praticam o que assistiram no vídeo. Cada um em seu tempo. É permitido voltar ao vídeo caso o aluno tenha necessidade. Registrando a solução em seu caderno.	Orientar os alunos sobre a importância da organização no momento em que está resolvendo um problema, sobre as justificativas necessárias na construção do pensamento matemático e que o entendimento da questão supera a memorização dos procedimentos.

APÊNDICE B

Questionário I: Perfil dos estudantes

1. Idade: _____
2. Sexo:
 feminino masculino
3. Você tem computador em casa?
 sim não
4. Você acessa a internet?
 sim não
5. Se a resposta da pergunta anterior for SIM, onde você acessa à internet?
 em casa; na casa de amigos; na casa de familiares
 em lan house; na escola
6. Se a resposta da pergunta nº 5 for SIM, com que frequência você acessa a internet?
 diariamente; finais de semana; raramente;
 nunca; algumas vezes por semana
7. Você frequentou o Ensino Fundamental:
 todo em escola pública maior parte em escola particular
 maior parte em escola pública todo em escola particular
8. A escola em que você estudava anteriormente possuía laboratório de informática?
 sim não
9. Se a resposta da pergunta anterior for SIM, qual a frequência que você utilizava o laboratório de informática?
 nunca quase nunca as vezes
 quase sempre sempre
10. Seu professor de Matemática utilizava recursos tecnológicos (calculadora, *softwares* educacionais, projetor multimídia, etc) para o ensino dos conteúdos de Geometria?
 nunca quase nunca as vezes
 quase sempre sempre
11. Seu professor de Matemática utilizava o laboratório de informática para o ensino de Geometria?
 nunca quase nunca as vezes
 quase sempre sempre
12. Estudar Geometria é importante para você?
 sim não
13. Em relação ao ensino e aprendizagem de Matemática em sala de aula:
 sempre entende o conteúdo nunca entende o conteúdo
 quase sempre entende o conteúdo quase nunca entende o conteúdo
14. Quanto a sua atenção nas aulas de Matemática em sala de aula, você considera que:
 sempre presta atenção nas aulas não consegue prestar atenção
 na maioria das vezes se distrai presta atenção na maioria das vezes
15. O que você ouve as pessoas falarem a respeito de estudar Geometria na escola?
 atrativo chato difícil fácil
 necessário perda de tempo nunca pensei nisso

APÊNDICE C

Questionário II: Sobre a proposta da aula de Geometria Analítica via “Ensino Híbrido”

1. Você considera que o processo de ensino foi dinâmico e interativo?
() Não () Sim, pouco () Sim, regular () Sim, muito

2. Para você, o uso do *software* foi importante para a aprendizagem dos conceitos estudados?
() Pouco () Regular () Muito

3. Você se sentiu a vontade para utilizar o computador durante a aula?
() Não () Sim, pouco () Sim, regular () Sim, muito

4. Você teve dificuldade em explorar o *software*?
() Pouca () Regular () Muita

5. Compartilhar a exploração do computador e do *software* com um colega dificultou sua aprendizagem?
() Não () Sim, pouco () Sim, regular () Sim, muito

6. Você pediria aos seus professores para utilizarem *softwares* de Geometria Dinâmica nas aulas de Geometria?
() nunca () quase nunca () as vezes () quase sempre () sempre

7. Você considera que aprendeu o conteúdo estudado?
() Sim () Parcialmente () Não

8. Escreva aqui quaisquer outras observações que você considerar relevantes sobre a aula aplicada com a metodologia híbrida. (Escreva livremente se quiser)

APÊNDICE D

Questionário III: “Ensino Híbrido”

1. Você conhece a plataforma de estudo, Hora do ENEM?

() Sim () Não

2. Você usa alguma plataforma de ensino em seus estudos?

() Sim () Não

3. Em caso de sim, qual dessas? (é permitido marcar mais de uma opção)

() Hora do ENEM () Mangahigh
() Descomplica () Silabe
() Google Docs () Educopédia
() Khan Academy () QMágico
() Geekie () Edmodo
() Moodle () Youtube Educação
() Portal da Matemática () Outro (s) : _____

4. Você faz algum curso fora do horário escolar?

() Sim () Não

5. Em caso de sim, o curso é?

() on-line () presencial () ambos

6. Escreva aqui quaisquer outras observações que você considerar relevantes sobre plataformas de ensino no processo de aprendizagem. (Escreva livremente se quiser)
