



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CASTANHAL
FACULDADE DE MATEMÁTICA

BRENDON MONTEIRO PANTOJA

**PRÁTICAS METODOLÓGICAS NO ENSINAR E APRENDER
TRIGONOMETRIA**

CASTANHAL/PA
2019

BRENDON MONTEIRO PANTOJA

**PRÁTICAS METODOLÓGICAS NO ENSINAR E APRENDER
TRIGONOMETRIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Matemática da Universidade Federal do Pará, *campus* de Castanhal, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Licenciada Plena em Matemática, sob a orientação da Profa. Dra. Gerlândia de Castro Silva Thijm

CASTANHAL/PA
2019

BRENDON MONTEIRO PANTOJA

**PRÁTICAS METODOLÓGICAS NO ENSINAR E APRENDER
TRIGONOMETRIA**

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Gerlândia de Castro Silva Thijm (FACMAT/UFPa)
Orientadora

Profª M.Sc. Maria Eliana Soares (SEDUC/PA)
Avaliadora Externa

Prof. Dr. Nildsen Fernando Lisboa da Silva (FACMAT/UFPa)
Membro

CASTANHAL/PA
2019

*A Matemática, vista corretamente, possui não apenas verdade, mas também
suprema beleza – uma beleza fria e austera, como a da escultura.*

(Bertrand Russell)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me sustentado e guiado até aqui.

Aos meus pais, por todo o carinho, incentivo e compreensão, em todos os momentos.

A minha orientadora, Profa. Dra. Gerlândia de Castro Thijm, por toda a dedicação, conselhos e auxílio, de modo especial, na elaboração desse trabalho.

Aos meus amigos, pelo companheirismo, paciência e por sempre contribuírem com a minha experiência.

Por fim, agradeço a todos os professores dessa instituição, pelo compromisso com o ensino e por tanto terem me apoiado com a minha formação.

RESUMO

Este trabalho aborda o ensino da trigonometria nas escolas, fazendo relação com as metodologias do campo da educação matemática. Tem como objetivo principal descrever as práticas metodológicas no processo de ensino-aprendizagem deste conteúdo e levantar as dificuldades envolvidas neste processo. Para isso, foi realizada uma pesquisa qualitativa do tipo exploratória, que utilizou como principal instrumento de coleta a entrevista, analisada à luz da bibliografia pertinente. Propõem-se questões sobre como o aluno e o professor lidam com as mudanças do atual contexto e quais as dificuldades que eles encontram para ensinar e aprender trigonometria com um olhar para o ensino médio. Dentre as principais dificuldades elencadas por estudantes no aprendizado da trigonometria está o fato de não saberem sobre como lidar com a parte algébrica. Estas dificuldades aumentam por não terem um trabalho pedagógico que se utilize de diferenciadas metodologias com o propósito de propiciar a aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: práticas metodológicas; ensino de trigonometria; dificuldades de aprendizagem.

ABSTRACT

This work addresses the teaching of trigonometry in schools, making the relationship with the methodologies of the field of mathematical education. Its main objective is to describe how methodological practices in the teaching-learning process of this content and raise as difficulties in this process. For this, a qualitative exploratory research was conducted, which used as the main instrument for collecting interviews, analyzed in the light of the relevant bibliography. Ask yourself questions about how the student and teacher deal with changes in the current context and what difficulties they can use to learn and learn trigonometry with a look at high school. Among the main difficulties listed by students in learning trigonometry is the fact that they do not know how to deal with a part of the factory. These difficulties increased by not having a pedagogical work that uses different methodologies in order to provide learning.

KeyWords: methodological practices, trigonometriy teaching, learning difficulties.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	PAPIRO DE RHIND	15
FIGURA 2	HIPARCO DE NICEIA (POR VOLTA DE 190 A.C.)	17
FIGURA 3	TABELA TRIGONOMÉTRICA	17
FIGURA 4	PTOLOMEU (85 A 165 A.C.)	18
FIGURA 5	TEOREMA DE PTOLOMEU	18
FIGURA 6	TALES DE MILETO (624-547 A.C.)	19
FIGURA 7	ESQUEMA DAS RELAÇÕES DO TEOREMA DE TALES	20
FIGURA 8	PITÁGORAS (570 A 495 A.C.)	21
FIGURA 9	TEOREMA DE PITÁGORAS	22
FIGURA 10	EXEMPLO DE USO DA TRIGONOMETRIA NO DIA A DIA	24

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 GOSTO PELA MATEMÁTICA E CONTEÚDO DE TRIGONOMETRIA	54
GRÁFICO 2 CONHECIMENTO E DOMÍNIO SOBRE TRIGONOMETRIA	55
GRÁFICO 3 PERCEPÇÃO DA RELAÇÃO DA TRIGONOMETRIA COM COTIDIANO	56
GRÁFICO 4 DIFICULDADES COM O APRENDIZADO DA TRIGONOMETRIA	58

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
CAPITULO I HISTÓRIA DA TRIGONOMETRIA	14
1.1 TRIGONOMETRIA NO CONTEXTO ESCOLAR	25
CAPITULO II PRÁTICA PEDAGÓGICA DOCENTE	29
2.1 O PROCESSO DE ESCOLHA DO CONTEÚDO	31
2.2 O TRABALHO COM A METODOLOGIA	34
2.3 O PROCESSO DE AVALIAÇÃO	39
CAPITULO III PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DA	46
TRIGONOMETRIA	
3.1 ESCOLA	47
3.2 A PRÁTICA PEDAGÓGICA DOCENTE AO LIDAR COM	47
O CONTEÚDO TRIGONOMETRIA	
3.3 APRENDIZAGEM DE TRIGONOMETRIA NA	53
PERSPECTIVA DOS ESTUDANTES	
CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
REFERÊNCIAS	62

INTRODUÇÃO

A trigonometria vem sendo estudada desde os tempos antigos onde grandes pensadores se comprometiam a sempre buscar mais conhecimento com o objetivo de explorar e entender como certas características que nos envolvem dentro de nosso universo. Com o passar do tempo esse campo do conhecimento vem se tornando cada vez mais importante, ultimamente vários pesquisadores sociais vêm fazendo um importante trabalho em relação ao ato de ensinar trigonometria e por consequência ajudando assim outras áreas de mesma importância, visto que, esse conteúdo tem certas peculiaridades que tornam a aprendizagem em muitos casos algo bastante difícil tanto na educação básica com também a superior.

O fato de a trigonometria ser um assunto quem vem sendo abordado a muito tempo carrega com si uma herança histórica em relação a metodologias de ensino que podem não ser muito prestativa pois, muitas das partes que compõe o nosso sistema educacional como as escolas e os professores possuem dificuldades para acompanhar tais mudanças quem vieram com o passar do tempo, ficando muitas vezes refém de métodos que tem a finalidade de maximizar o processo educacional dos alunos, mas não conseguem satisfazer tais exigências.

Ao observar o que dizem alguns autores como Imbernón e D'Ambrósio que se dedicam a estudar e melhorar o nosso sistema de ensino e aprendizagem, viajamos por um mundo onde se define não só pelo presente, mas também que se assume um produto do passado e se dispõe a tornar o futuro o melhor cenário possível, assim propomos uma linha temporal que se dispõe a analisar como se deu o início da trigonometria e seu estudo nos levando assim a perceber sua importância ao longo da história, passando pela sua inclusão como conteúdo em nossas escolas tornando-se um dos assuntos mais discutidos, tanto pela sua praticidade ratificando uma das suas características que a tornam tão importantes em nossas vidas, como pelas suas dificuldades em relação a ensinar e aprender, e isso se deve muitas vezes por um despreparo de um sistema interferindo assim, em seus docentes e consequentemente nos alunos, o que nos leva a tentar fazer uma análise desses métodos de ensino com base em estudiosos devidamente habilitados e conceituados.

Sabendo que a nossa sociedade desde os tempos antigos vem passando por mudanças e essas transformações, sejam comportamentais ou tecnológicas vem

sendo de muita influência tanto na vida dos estudantes como também na de qualquer pessoa que pertence ao nosso espaço.

Com o avanço da tecnologia o tráfego de informação teve um crescimento faraônico fazendo que essas, cheguem para nós quase que instantaneamente modificando assim todo um sistema de ensino que vem sendo herdado a várias gerações, resultando em uma forma de intimação para os professores e as escolas se adequarem a essas novas variáveis referente as metodologias que venham a ser adotadas hoje em dia mas que possuem ainda fortes traços com um sistema que ao passar dos anos não consegue suprir todas as necessidades que um aluno precisa para ter uma formação verdadeiramente eficiente.

O professor deve adotar uma nova personalidade o de mediador, e os estudantes devem adotar uma postura ativa diante do processo de ensino e aprendizado.

Estas ponderações motivam o estudo em questão que buscou descrever as práticas metodológicas no processo de ensino-aprendizagem de trigonometria e levantar as dificuldades envolvidas neste processo.

O desenvolvimento do trabalho foi estruturado em três capítulo, onde, o primeiro aborda a história da trigonometria apresentando os principais autores e suas contribuições para o desenvolvimento, vindo até a atualidade mostrando a sua fase de contextualização no sistema escolar.

O segundo capítulo foi dedicado ao estudo das metodologias sobre o ensino e aprendizado da matemática.

E, por ultimo o quarto capítulo se tratou de apresentar as informações da pesquisa realizada com o intuito de evidenciar as dificuldades que os alunos e os professores enfrentam no processo de ensino-aprendizagem da trigonometria, e assim, avaliando-as com base em bibliografias devidamente apropriadas.

Capítulo I – HISTÓRIA DA TRIGONOMETRIA

Por toda a história da humanidade o ser humano sempre esteve em busca de conhecimento, principalmente por aquilo que ainda não sabia lidar e se perguntando o porquê das coisas serem do jeito que são e se seria possível desvendar algum dia os mistérios que rondam o nosso universo, e dentro desse leque infinito de incógnitas aparentemente impensáveis de se entender, um dos mais misteriosos, complexos e fascinantes entre os campos de conhecimento é a trigonometria.

A origem da trigonometria é incerta, mas é correto dizer que a sua evolução se deve ao fato de os antigos pensadores terem dificuldades com certas questões envolvendo a astronomia, navegações, agrimensura, etc. E com isso possibilitando um aumento em suas curiosidades fazendo que esses estudiosos se empenhassem ainda mais em descobrir soluções para esses problemas, facilitando o caminho da trigonometria que conhecemos hoje.

Sendo assim, a Trigonometria é o ramo da Matemática que estuda a *proporção* entre os comprimentos dos lados de um *triângulo retângulo*, para os diversos valores de um dos seus ângulos agudos de 30° , 45° e 60° , bem como as relações trigonométricas do triângulo retângulo, a Lei dos Senos e a Lei dos Cossenos em situações diversas (GAESKI, 2014).

O termo trigonometria foi criado pelo matemático Bartholomaeus Pitiscus em 1595. O nome se dá pela junção dos prefixos “trígono” + “metria”, ou seja, medir o que tem três lados.

A trigonometria contou com grandes contribuições de povos como os gregos, babilônicos e os egípcios que foram essenciais para o aperfeiçoamento dessa área do conhecimento. Os primeiros indícios destes estudos surgiram tanto no Egito quanto na Babilônia, mas eram eles eram restritos a suas necessidades práticas do cotidiano, como o cálculo de raízes entre números e entre lados de triângulos semelhantes tendo como exemplo, as construções das pirâmides em que era essencial manter uma inclinação constante das faces, o que fez os egípcios usarem o conceito de *seqt* que seria uma razão entre o afastamento horizontal e a elevação vertical, ratificando a ideia de que, mesmo a centenas de anos atrás, essa área de estudo sobre esses relacionamentos entre ângulos era rigorosamente estudada e, com uma enorme

capacidade intelectual de seus estudiosos a trigonometria teve seu início com grandes perspectivas para o seu futuro.

Assim como os egípcios os Babilônicos também usavam a trigonometria para facilitar suas tarefas do dia a dia e, como os eles tinham um grande apreço pela astronomia tanto pelas conexões com calendário e as épocas de plantio quanto pela sua religião, os babilônicos foram excelentes astrônomos por isso eles conseguiram construir um calendário astrológico no século 28 a.c. e uma tabua de eclipses lunares no ano 747 a.c..

Ao longo da história, os conhecimentos foram sendo produzidos não de forma cumulativa, isto é, do mesmo modo como se constrói uma parede colocando tijolo sobre tijolo, mas de maneira dinâmica, com ressignificações sucessivas em busca das representações viáveis e coerentes com o mundo das experiências humanas (MORETTO, 2003, p. 120).

A designação papiro de *rhind* refere-se a um documento egípcio, por volta, aproximadamente, de 1650 a.c. onde o escriba conhecido na história por Amósis particulariza a solução de 85 problemas de aritmética, cálculos de áreas, progressões, regra de três simples, trigonometria básica, equações lineares, frações e repartições proporcionais.

Figura 1 - Papiro de rhind



Fonte: <http://www.matematica.br/historia/prhind.html>

Comparando as formas de conhecimentos matemáticos dos babilônicos e dos egípcios é possível alegar que haja uma relação entre ela pois ambos os povos usavam frações de numerador 1, e também os povos que vieram depois teriam um conhecimento provindo da trigonometria primitiva egípcia.

A trigonometria, assim como toda forma de pensamento e todas as outras coisas que existem, sempre possui algo ou alguém que é considerado como um “pai”, o astrônomo Hiparco de Niceia, por volta de 180 a 125 a.c. se encarrega de assumir esse papel para com a trigonometria.

No século II a.c. Hiparco escreveu um tratado em doze livros que é considerado a primeira tabela trigonométrica e ainda nessa época um outro importante matemático que aparece ao lado de Hiparco é Ptolomeu que também foi de grande influência tanto para Hiparco quanto para a matemática. Ele apresentou sua tabua de cordas contendo o cálculo do seno dos ângulos 0° e 90° .

É atribuído a Hiparco também a divisão do círculo em 360° . Sendo um astrônomo, os estudos que muito contribuíram para a astronomia também o tornaram o criador do primeiro astrolábio, que é uma ferramenta usada pra medir a distância angular de qualquer astro em relação ao horizonte e como se já não fosse uma grande quantidade de feitos importantes.

Hiparco foi responsável, ainda, pela elaboração de um catálogo estelar; melhoramentos em constantes astronômicas; duração do mês e do ano; o tamanho da lua e o ângulo de inclinação da eclíptica.

Ao pensador é dada a responsabilidade de ter introduzido o conceito de grandeza associado ao brilho e não às Dimensões, conceito que atualmente foi substituído por “magnitude” uma escala logarítmica.

As escalas logarítmicas foram muito importantes para a construção que hoje temos da astronomia.

Além disso Hiparco foi responsável por levar à Grécia conhecimentos babilônicos como a graduação sexagesimal do círculo e com isso consegue definir a rede de paralelos e meridianos do globo.

Hiparco com esse currículo e, principalmente, pelo lugar que ocupa na trajetória histórica da matemática, é mais que merecido ser considerado o “pai” da trigonometria.

Figura 2-Hiparco de Niceia (por volta de 190 a.c.)



Fonte: www.astronomia.com

Figura 3 – tabela trigonométrica

	sen	cos	tg
30°	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$
45°	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	1
60°	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$

Fonte: <https://www.gestaoeducacional.com.br/seno-cosseno-e-tangente-como-calcular/>

Podemos ver que a trigonometria teve muito impacto na criação de desenvolvimento da astronomia que é responsável por uma grande parte por abrir nossos horizontes em relação aos mistérios que nos aguardam fora do nosso planeta á incontáveis anos luz, que com o passar do tempo se tornam cada vez mais próximos.

Como vimos a trigonometria está lado a lado com a astronomia assim como Hiparco, Claudius Ptolomeu também usa esses dois campos do conhecimento com bastante maestria, ao longo de sua jornada Ptolomeu foi responsável por importantes descobertas.

Figura 4 - Ptolomeu (85 a 165 a.c.)

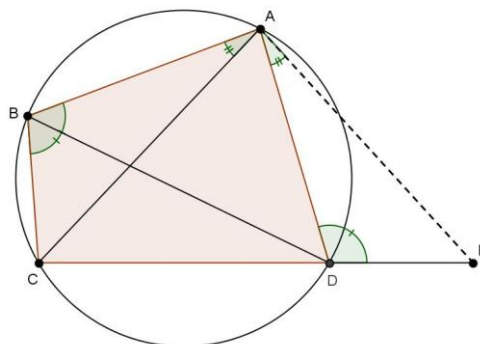


fonte: <http://www.astronoo.com/pt/biografias/ptolomeu.html>

os babilônicos tinham grande interesse pela astronomia, tanto por razões religiosas, quanto pelas conexões com o calendário e as épocas de plantio. É impossível estudar as fases da lua, os pontos cardeais e as estações do ano sem usar triângulos, um sistema de unidades de medidas e uma escala (COSTA, p.3).

Ptolomeu foi responsável por propor o heliocentrismo que seria um modelo estrutural cosmológico que coloca o sol no centro do universo e essa teoria durou cerca de 1400 anos. Ptolomeu teve bastante influencia dentro da astronomia mas como ele era também um excelente matemático foi capaz de criar um teorema que leva o seu nome “teorema de Ptolomeu”, e esse foi muito importante para a evolução da matemática especificamente na área da trigonometria pois esse teorema diz que, considerando qualquer quadrilátero em que se pode inscrever uma circunferência pode ser enunciado da seguinte forma: “O produto das diagonais é igual a soma dos produtos dos lados opostos”, ou seja: $AC \cdot BD = AB \cdot CD + AD \cdot BC$

Figura 5– teorema de Ptolomeu



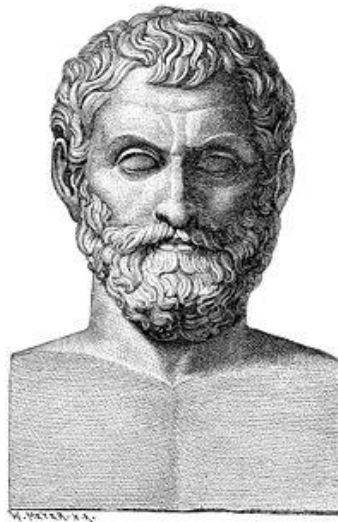
Fonte: <https://docplayer.com.br/72008395-Universidade-federal-do-ceara-centro-de-ciencias-departamento-de-matematica-programa-de-pos-graduacao-em-matematica-em-rede-i.html>

Esse teorema é muito útil e versátil pois se combinarmos ele com a lei dos senos pode demonstrar as formulas de $\sin(a + b)$ e $\sin(a - b)$ e, além disso, através do teorema de Ptolomeu podemos obter o teorema de Pitágoras que é um dos mais conhecidos matemáticos na área de trigonometria.

Os gregos foram os primeiros no estudo dos ângulos (ou arcos) e suas relações. Euclides um dos grandes pensadores da história já possuía conhecimento sobre trigonometria pois na sua obra *Os elementos* já existiam teoremas equivalentes a leis ou formas trigonométricas, como as leis dos cossenos para ângulos obtusos e agudos respectivamente.

O percurso da matemática pela nossa história teve um início bastante expressivo, mas foi na Grécia antiga que ela ganhou muito mais força pois ela não era apenas usada para resolver problemas do cotidiano, mas também como pensamento abstrato e filosófico. Foi ainda na Grécia que surgiram os sistemas de numeração entre eles o alfabético, com os números sendo representados por letras que são usadas até hoje em fórmulas matemáticas como o alfa, beta e gama.

Figura 6– Tales de Mileto (624-547 a.c.)



Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Tales_de_Mileto

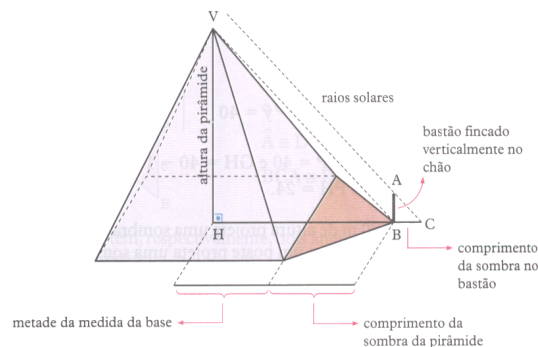
Tales de Mileto nasceu em Mileto, antiga colônia grega, em 624 a.c., e ele era apontado como um dos sete sábios e foi também fundador da escola jônica, que era uma escola localizada na cidade de Mileto que incluía muitos outros pensadores como Heráclito, Arquélau e Diógenes. Mas como esses filósofos não tinham exatamente uma linha específica de pensamento, Aristóteles os chamou de *physiologi*,

que significa “aqueles que discutiam sobre a natureza” pois todos eles tentavam de sua forma entender a natureza da matéria.

Então, como se sabe, uma parte expressiva dos filósofos que já existiram independentemente de suas linhas de pensamentos que eram de certa forma distintas, o desejo por descobrir como o universo conversa conosco foi o impulso necessário para os grandes feitos conhecidos pela sociedade tanto a antiga quanto a atual. Tales de Mileto possui grandes feitos em sua vida, como calcular a medida da pirâmide de Quéops que é considerada uma das “7 maravilhas do mundo”.

Medir grandes alturas pode não ser considerado algo muito difícil de se conseguir nos dias de hoje mas, a centenas de anos no passado era algo que para muitos era impensável. Tales de Mileto foi convocado a calcular a medida da pirâmide de Quéops e, como é fácil de supor não tinha como ele usar fitas métricas ou qualquer outro método dos dias de hoje, sendo assim Tales pegou uma vara e colocou na vertical e esperou o comprimento da sombra ser igual da própria vara e mandou que medissem o comprimento da sombra da pirâmide, pois o comprimento da sombra seria igual a altura da pirâmide assim como a vara refletindo a sua sombra.

Figura 7-Esquema das relações do teorema de tales



Fonte: <http://matematicaferafacitec.blogspot.com/2011/08/tales-de-mileto-piramide-e-o-teorema.html>

Como ilustra uma das imagens acima, tales em sua mente conseguiu visualizar os triângulos VHB e ABC como são semelhantes entre si pois possuem dois ângulos respectivamente iguais e por causa disso tales soube que os lados desses triângulos eram proporcionais, pode determinar a altura da pirâmide apenas fazendo uma relação entre a altura do próprio monumento que está para a altura da vara, assim

como a distância entre o centro do quadrado que forma a base da pirâmide até ponta de sua sombra, que está para a sombra da vara.

Prova-se, assim, que com o pensamento lógico e uma certa sagacidade não é preciso de uma tecnologia muito avançada para realizar grandes feitos, e as próprias pirâmides são outro exemplo disso, tanto que até hoje não se sabe ao certo como um povo muito menos evoluído tecnologicamente comparado com a tecnologia atual foi capaz de construir algo tão complexo.

Como todas as grandes histórias sempre existiram grandes protagonistas e na trajetória da trigonometria não poderia ser diferente, pois muitos pensadores excepcionais participaram dessa evolução, e um desses foi Pitágoras.

Figura 8-Pitágoras (570 a 495 a.c.)

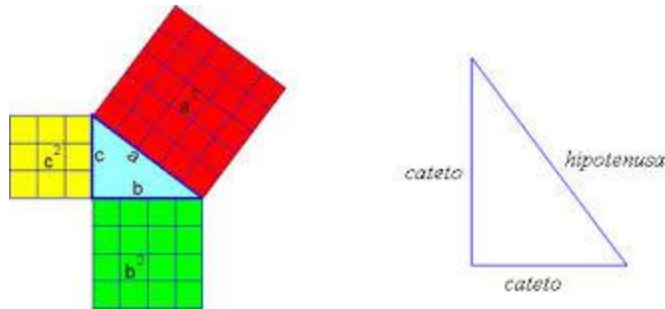


Fonte: <https://www.grupoescolar.com/pesquisa/pitagoras.html>

Pitágoras além de um matemático foi também um grande filósofo na Grécia. Ele nasceu na ilha de *Samos* na região da Ásia menor e desde cedo já tinha um conhecimento bastante diferenciado e fundamentado em relação a matemática da maioria das pessoas de sua época, Pitágoras já tinha convicção de que o planeta terra tinha um formato esférico e suspenso no espaço, ideia que não era tão popular na época.

Pitágoras, como matemático e filósofo, sempre estava engajado em seus estudos e, em uma visita ao Egito ficou bastante interessado nas pirâmides e assim se deu o início um dos teoremas mais conhecidos e importantes da matemática, o teorema de Pitágoras. Esse teorema descreve a relação que existe no triângulo retângulo, que é identificado pela existência de um ângulo reto, ou seja, um ângulo de 90° . Um triângulo retângulo é formado por dois catetos (os lados menores do triângulo) e a hipotenusa (o lado oposto ao ângulo reto).

Figura 9-teorema de Pitágoras



Fonte: <http://professormarcelobr.blogspot.com/2012/08/aplicacoes-do-teorema-de-pitagoras.html>

Segundo o teorema de Pitágoras, a soma dos quadrados dos catetos é igual ao quadrado da hipotenusa. Assim temos que:

$$a^2 + b^2 = c^2$$

O teorema de Pitágoras também é um caso particular da lei dos cossenos, do matemático Ghiyath al-kashi (1380 - 1429), que permite saber o lado calcular o comprimento do terceiro lado de um triângulo qualquer, quando se tem os comprimentos de dois lados e algum dos três ângulos com as seguintes relações:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2b \cdot c \cdot \cos \hat{A}$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2a \cdot c \cdot \cos B$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2a \cdot b \cdot \cos C$$

O desenvolvimento da trigonometria está intimamente ligado ao da geometria. Neste campo, a grécia produziu grandes sábios, entre eles **Thales** (625 – 546 a.c.), com seus estudos de semelhanças que embasam a trigonometria, e seu discípulo **Pitágoras** (570 – 495 a.c.). Conjectura-se que este último tenha feito a primeira demonstração do teorema que leva seu nome: “*Em todo triângulo retângulo a área do quadrado construído sobre a hipotenusa é igual à soma das áreas dos quadrados construídos sobre os catetos*”. Deste teorema deriva a relação fundamental da trigonometria (COSTA, p. 5, grifo do autor)

A trigonometria durante o seu percurso em nossa história desde de seus primórdios, sempre foi rodeada de descobertas importantes e fundamentais para construir a sociedade atual e a que ainda esta por vim, e com o esforço e dedicação

dos pensadores na antiguidade e os que ainda estão estudando atualmente por novas descobertas a trigonometria que conhecemos hoje em dia nos possibilita compreender e criar infinitos metodos para que a humanidade prospere ainda mais.

O estudo da trigonometria nos proporciona acompanhar a evolução tecnologica extremamente rapida que hoje a nossa sociedade esta passando, sendo um poderoso instrumento para a realização de calculos que vão além da matemática sendo ausada nos estudos da fisica, mecânica, enguenharia, topografia e muitos outros.

A trigonometria tem um enorme valor prático em vários campos, como Engenharia, arquitetura, navegação maritima ou aérea e Astronomia. Ela tambem esta na base do estudo de fenomenos periodicos da fisica, da medicina e da eletrônica (SMOLE, DINIZ, 2010, p. 235).

No estudo da fisica as funções trigonometricas seno, cosseno e tangente estão bastantes presentes na resolução de varios problemas envolvendo a dinâmica com se pode perceber na formula $\tau = \mathbf{F} \cdot \mathbf{d} \cdot \cos \theta$ que nos permite calcular o trabalho da força $\mathbf{F}$ no deslocamento de um corpo, tendo como uma de suas variáveis uma função cosseno que, com o estudo da trigonometria podemos saber do que se trata.

Outra área em que a trigonometria se faz muito presente é a engenharia. A história mostrou que o homem ao longo de sua existência mostrou-se bastante apto para construções e a trigonometria sempre esteve presente nesse processo pois, como ela é essencialmente o estudos dos triângulos os engenheiro quando se deparam com um projeto e o mesmo não tem conhecimento dos comprimentos de algum de seus lados e se sabe os ângulos ou o contrário, a trigonometria é usada para conseguir essas informações através de relações métricas seno, cosseno e tangente. Como exemplo o ângulo α .

Seno: É o resultado da divisão entre o cateto oposto (o lado do triângulo oposto ao angulo) e a hipotenusa (lado oposto ao ângulo reto).

$$\text{Seno} = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}}$$

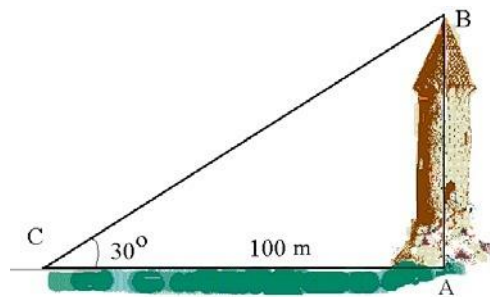
Cos α : É a razão entre o cateto adjacente (lado adjacente ao ângulo) e a hipotenusa.

$$\text{Cosseno} = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}}$$

Tgα: É calculada por meio da divisão entre o cateto oposto pelo adjacente.

$$\text{Tangente} = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}}$$

Figura 10-Exemplo de uso da trigonometria no dia a dia



Fonte: <https://brainly.com.br/tarefa/9651433>

Usando a trigonometria para resolver problemas como o mostrado acima, podemos usar o seguinte pensamento: A distância entre o observador (C) e a base da torre (A) seria o cateto adjacente, a distância entre (C) e o topo da torre (B) é a hipotenusa e a distância entre (A) e (B) é o cateto oposto. Para descobrirmos as distâncias (AB) e (CB) temos respectivamente:

$$\text{Tangente} = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}}$$

$$\text{Cosseno} = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}}$$

De acordo com Gaeski (2014) a Trigonometria é uma área da Matemática que relaciona ângulos com seguimentos, e por ser usada em medidas de distâncias desde a antiguidade nos séculos a. C. já era utilizada, contudo, nos dias atuais com as descobertas de novas áreas, tem forte influência em áreas como a Topografia, Engenharia, Arquiteturas, Agronomia, Física e na própria Matemática, sem falar na subjetividade das artes visuais, expressa nas obras de artes.

Nesse sentido, para o pesquisador, a Trigonometria consiste num recurso matemático que não se limita apenas a cálculos existentes, mas a cálculos pré-existentes, e criação de ideias reais e concretas, daí a sua contribuição em diversas áreas. Isso porque:

Pelas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR), na NBR 13133/1994, que trata da execução de levantamento topográfico, o nivelamento trigonométrico é definido como sendo o nivelamento que realiza a medição da diferença de nível entre pontos do terreno, indiretamente, a partir da determinação do ângulo vertical da direção que os une e da distância entre estes, fundamentando-se na relação trigonométrica entre o ângulo e a distância medidos, levando em consideração a altura do centro do limbo vertical do teodolito ao terreno e a altura sobre o terreno do sinal visado (GAESKI, 2014, p. 43).

Disso decorre a importância da Trigonometria para a vida em sociedade, uma vez que tudo o que é construído pelo homem sofre modificações do sistema de nivelamento trigonométrico, e, se assim o é, não dá para pensar nessa ramificação matemática sem relacioná-la as experiências sociais e culturais do homem.

Tais evidências se expressam tanto academicamente nos postulados curriculares quanto informalmente, nas experiências cotidianas, que surgem naturalmente nas vivências e descobertas do homem com a natureza. É mister se pensar que desde a antiguidade esse conhecimento matemático tem sua validade, e, embora com o avanço da ciência e da tecnologia, sua essência e validade continua intacta.

1.1. A TRIGONOMETRIA NO CONTEXTO ESCOLAR

Atualmente o que se tem essencialmente sobre o uso e o entendimento da trigonometria se dá em sua maior parte por causa desses grandes nomes por toda a sua história, e com tantas aplicações em nosso meio a trigonometria é muito priorizada no sistema de ensino dentro das escolas pois, o que ela nos proporciona é de suma importância para uma evolução acadêmica e pessoal.

A trigonometria dentro do contexto escolar muitas vezes é considerada como um problema pois, para a maioria dos estudantes aprender sobre essa área do conhecimento pode ser cansativo e desinteressante por causa do método usado para se ensinar trigonometria que por sua vez pode ser muito abstrato e fora da realidade

da maioria dos discentes e totalmente desconectada de seus principais objetivos que seriam as suas aplicações para resolver e entender certas questões em nosso meio.

O ensino não só da trigonometria mas como de qualquer outra matéria precisa ser pensado com bastante empenho, e justamente esse trabalho a mais para se ter um melhor aproveitamento dos alunos em relação ao aprendizado e o assunto, é o que dificulta em muitos casos a ação dos professores, fazendo que os responsáveis pelo conhecimento que será trabalhado com os estudantes usem atividades baseadas em repetições, fórmulas e exercícios rasos de conteúdo. Assim, essas informações não se tornam muito efetivas pelo fato de que se tornam dados sem muita importância na mente dos estudantes fazendo com que se percam em um curto período de tempo por não terem um sentido muito claro fora da sala de aula, algo que lhe façam pensar sobre ou lhes permitam fazer relações com o que foi passado em sala com o seu dia a dia, justamente por terem apenas uma visão sobre a trigonometria de que, é apenas números e formulas sem muita importância para a seu cotidiano.

Apesar de sua importância, tradicionalmente a trigonometria é apresentada desconectada das aplicações, investindo-se muito tempo no cálculo algébrico das 122 identidades e equações em detrimento dos aspectos importantes das funções trigonométricas e da análise de seus gráficos. O que deve ser assegurado são as aplicações da trigonometria na resolução de problemas que envolvem medições, em especial o cálculo de distâncias inacessíveis e para construir modelos que correspondem a fenômenos periódicos. Dessa forma, o estudo deve se ater às funções seno, cosseno e tangente com ênfase ao seu estudo na primeira volta do círculo trigonométrico e à perspectiva histórica das aplicações das relações trigonométricas. (BRASIL, 2002 p. 122).

Ainda nesse contexto e possível sim, um estudo de operações e números mas tendo em mente que se deve expandir tais métodos de estudos ao meio social dos alunos porque, e preciso também que se tenha um conhecimento conceitual envolvendo medições, cálculos, porcentagem entre outras fazendo que o discente tenha uma saída desse isolamento conceitual para um uso prático desses temas.

É importante também dentro desse pensamento sobre como ensinar, mostrar como a trigonometria historicamente foi muito importante para a resolução de problemas envolvendo astrologia, física, engenharia dentre várias outras, marcando grande parte do que se tem hoje em relação a evolução da humanidade tanto tecnologicamente como socialmente. Ratificando essa ideia de acordo com as

Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+).

Outro aspecto importante do estudo deste tema é o fato desse conhecimento ter sido responsável pelo avanço tecnológico em diferentes épocas, como é o caso do período das navegações ou, atualmente, na agrimensura, o que permite aos alunos perceberem o conhecimento matemático como forma de resolver problemas que os homens se propuseram e continuam se propondo. . (BRASIL, 2002, p. 122).

Durante a etapa escolar os estudantes podem desenvolvem várias capacidades cognitivas que são uteis em sua vida tanto interior com exterior a sala de aula, mas, uma dessas seria em relação a competências que são relacionadas ao raciocínio.

Os exercícios em que os discentes são submetidos durante suas atividades em sala devem tirar deles a capacidade de interação isso podendo ser com os seus colegas ou com os professores tendo assim, uma maior aproximação beneficiando também a capacidade de comunicação que é de muita importância para um desenvolvimento intelectual e social implicando assim em uma mudança gradual e positiva nas suas competências ligadas ao seu raciocínio.

Raciocinar em relação a determinada ação ou algum tema desencadeia processos que são é considerado extremamente importante para se ter um alto rendimento dentro de um contexto escolar entre muitos outros. Explicar, investigar e justificar soluções para problemas apresentados são competências essenciais que tem como base o ato de raciocinar e, dentro da matemática essas características foram responsáveis desde os seus primórdios por sua evolução até os dias de hoje e que ainda vem se tornando combustível para o seu avanço.

Embora todas essas coisas podem dar a entender que são basicamente dominadas pelo raciocínio de matemático, em muitos casos são movidas a questões foras desse grupo, como a parte de comunicação que é dependente de um pensamento lógico para se ganhar forma e um raciocínio precisa de argumentos para ratificar o raciocínio realizado. E, tais ideias sobre a importância de um raciocínio lógico vem de encontro com a base nacional comum curricular.

Assim, para o desenvolvimento de competências que envolvem **raciocinar**, é necessário que os estudantes possam, em interação com seus colegas e professores, investigar, explicar e justificar as soluções apresentadas para os problemas, com ênfase nos processos de argumentação matemática. Embora todos esses processos pressuponham o raciocínio matemático, em

muitas situações são também mobilizadas habilidades relativas à representação e à comunicação para expressar as generalizações, bem como à construção de uma argumentação consistente para justificar o raciocínio utilizado. (BRASIL, 2000).

No desenvolvimento educacional não existe exatamente uma ordem de aprendizagem específica, pois cada pessoa possui um modo e uma velocidade de adaptação a determinados temas, levando em consideração essa ideia e possível supor que tais competências são ligadas em um todo onde uma depende da outra e vice versa culminando em um mesmo ponto que seria o resultado final ou seja um aglomerado de características que podem tornar uma pessoa com um grande conhecimento do seu redor.

Características cognitivas são de fato muito importantes para um desenvolvimento saudável de uma pessoa mas, somente essas competências podem não ser totalmente isoladas de outras igualmente indispensáveis como a perseverança na busca de resultados que a primeira vista podem não ser compreendidos ou encontrados, também auto estima que ajudam a tomar decisões mais complicadas de serem digeridas e até mesmo na comunicação em grupo que é um pré-requisito para um ambiente acadêmico e fora dele.

As competências não têm uma ordem preestabelecida. Elas formam um todo conectado, de modo que o desenvolvimento de uma requer, em determinadas situações, a mobilização de outras. Cabe observar que essas competências consideram que, além da cognição, os estudantes devem desenvolver atitudes de autoestima, de perseverança na busca de soluções e de respeito ao trabalho e às opiniões dos colegas, mantendo predisposição para realizar ações em grupo. (BRASIL, 2000).

Significa afirmar que a educação não deve estar voltada apenas ao cognitivo. Aspectos emocionais são igualmente relevantes para a predisposição de aprender.

CAPÍTULO II – PRÁTICA PEDAGÓGICA DOCENTE

Um dos problemas encontrados nas escolas, levando em consideração a forma de ensinar e educar dos professores, é a falta de aproximação do conteúdo com a realidade e, com isso o conteúdo passado a se tornar muitas vezes inutilizado e esquecido para os alunos. O docente deve incitar o conhecimento saindo da sua zona de conforto buscando sempre meios mais eficazes para ter o melhor aproveitamento possível de seus alunos.

Quando se fala em meio técnico-científico-informacional é muito importante frisar sua relação com as práticas pedagógicas e educacionais. A atual fase dos processos de transformação da natureza e de construção do espaço geográfico influencia de maneira direta no processo educacional pois, o professor precisa sempre acompanhar essas mudanças para não se perder do seu real propósito que é preparar seus discentes o máximo possível para terem êxito tanto em sua vida acadêmica quanto social.

[...]não basta o aluno adquirir informações isoladas (nomes, datas, formulas e definições), mas é preciso que estabeleça relações entre elas, dando significado a própria aprendizagem. Assim, o conceito de aprendizagem significativa vem substituir o de aprendizagem como simples memorização – “de cor!” (MORETTO, 2003, p. 103).

Um dos meios mais convenientes para se ter uma maior intimidade de como o nosso universo funciona seria a prática pois, por meio do ato de ter uma visão concreta de algo em que você esteja interessado ou estudando, é possível entender como algo funciona de uma maneira externa a que foi teorizada tendo assim, um maior desenvolvimento de acordo com o que lhe foi apresentado.

Uma aula prática, por exemplo, se torna bem mais adequada para um real entendimento de alguma questão que possui um certo grau de dificuldade quando tratada apenas de forma teórica, facilitando um resultado mais ideal possível. O caminho em busca de conhecimento pode ser muito longo as vezes pois, é preciso em certas circunstâncias persistir bastante para ter algum resultado, uma boa pratica de ensino para ter uma maior utilidade deve possuir um bom embasamento teórico e é exatamente essa base que serve de direção para uma pratica mais certa nos seus objetivos tanto na escola como também na sociedade.

Toda a teorização tem uma natureza idealizada em relação as suas condições tendo um contato bastante frágil com o seu espaço sendo assim, apenas a teoria não é o suficiente para analisar as maneiras de como algo irá se comportar em relação ao seu meio.

As coisas existentes possuem uma maneira específica de interagir e é apenas colocando em prática e com uma base teórica que sustentem essas ações que será possível evidenciar alguns suposições que não seriam possíveis apenas com análises teóricas, surgindo assim a ideia de que a prática é um possível caminho sem fim e desconhecido mas que, nos auxilia para o despertar de novas ideias e descobertas.

Entre teoria e prática persiste uma relação dialética que leva o indivíduo a partir para a prática equipado com uma teoria e a praticar de acordo com essa teoria até atingir os resultados desejados (...) Toda a teorização se dá em condições ideais, e somente na prática serão notados e colocados em evidência certos pressupostos que não podem ser identificados apenas teoricamente. isto é, partir para a prática é como um mergulho no desconhecido. (D'AMBRÓSIO, p. 79)

A relação entre quem ensina e quem está aprendendo se torna bastante otimizada quando há o envolvimento de métodos e práticas auxiliando os alunos, pode perceber de uma forma bastante visível em situações onde possuem práticas e métodos mais rápidos e otimizados apresentam uma melhora comparado as que são puramente estudadas através de teorias.

Nesse meio escolar e social em que se encontram professores e alunos numa relação de aprendizagem, o uso de meios mais atuais e melhorados como tecnologias que facilitam a compreensão de diversos problemas que não teriam tanta facilidade de entendimento se não fosse o uso desses meios.

Com a evolução da sociedade veio junto um aumento nunca visto antes nos setores de tecnologia e informação. O uso de *softwares* no ensino, tanto da trigonometria como em muitas outras áreas do conhecimento, vem sendo de muita ajuda para evoluirmos ainda mais no que se refere ao ensino e a educação. Um outro meio de aproveitar essas tecnologias é o ensino a distância que se faz bastante prestativo pelo fato de que, em muitos casos o contato direto entre professor e o aluno não é uma opção viável ou não é possível, tendo assim mais um exemplo de que a tecnologia junta com metodologias eficazes podem ser um meio de levar

conhecimento, cultura e educação a pessoas que não conseguiriam por meios mais tradicionais ou completamente teóricos.

A tecnologia está a todo tempo facilitando a vida do professor e dos alunos, mas, não se pode esquecer que ela é apenas uma ferramenta, um meio a ser utilizado. Um bom professor pode se tornar melhor ainda com o uso de tecnologias mais eficazes ou outros métodos que cumprem esse papel de melhoria, mas, o professor não pode ser “cem por cento” dependente desses meios, pois, nada será capaz de substituir o professor porque não importa o quanto algo seja beneficiário para ter um bom entendimento porque todos são apenas ferramentas para o professor e não o contrário.

A atuação do professor é determinante para o sucesso ou fracasso escolar. Para que os alunos aprendam significativamente, não basta que o professor disponha de um laboratório de matemática é o professor saber utilizar corretamente os materiais didáticos[...]. (LORENZATO, 2006, p. 23)

O professor é o principal responsável pela formação de discentes, mas deve ter uma noção plena das transformações em que a sociedades está passando na atualidade. Ideias, conceitos, dados e informações estão sempre sujeitos a se tornarem obsoletos quando não são úteis ou quando não se tem um conhecimento capaz de adequar esses ao seu interesse.

Mas o professor, incapaz de se utilizar desses meios, não terá espaço na educação. O professor que insistir no seu papel de fonte e transmissor de conhecimento está fadado a ser dispensado pelos alunos pela escola e pela sociedade em geral. (D'Ambrósio, p. 79)

O professor como um difusor do conhecimento e responsável pela sua disseminação deve se prestar a sempre acompanhar a rápida evolução de métodos pedagógicos e educacionais ou tais professores serão considerados como não viáveis no que se refere a educação e a sociedade tendo assim, a infeliz constatação de que não há espaço para aqueles educadores que insistem na práticas de métodos obsoletos e poucos efetivos ou aqueles docentes que não conseguem se ambientar ao uso desses meios, são deixados de lado pela escola e pela sociedade em geral.

2.1. O PROCESSO DE ESCOLHA DO CONTEÚDO

O conteúdo que será trabalhado em sala é sempre um desafio, tanto para o professor como para o estudante. Na sociedade atual é sempre decorrente aqueles

docentes que de certa forma não possuem um senso para acompanhar o desenvolvimento educacional e de ensino a qual passamos. Essa falta de tato não se aplica somente aos professores, mas também as instituições de ensino que são de algum modo presos ao passado.

Uma escolha errada dos conteúdos que serem ensinados faz diferença no resultado pois, conteúdos que não tenham uma forma de relação com o meio em que vivem os discentes podem correr o risco de serem totalmente descartados por serem distantes dificultando a sua compreensão. Conteúdos e métodos que obedecem a definições antigas e obsoletas da sociedade a refletem de forma negativa, dificultando e contribuindo com uma queda bastante expressiva no rendimento escolar.

Nesse meio de ensinamentos duvidosos, são evidenciados o uso de conteúdos que em certo momento da história tiveram o seu papel de muita importância pois, eram, para aquele período, um modo bastante preciso e eficaz de ensinar, mas com o passar do tempo, se tornaram menos usáveis comparados com os conteúdos e métodos para o ensino desses assuntos.

Essas formas distorcidas para com o atual momento podem ser consideradas como vícios pois, a forma de ensino e os conteúdos escolhidos são, infelizmente, ligados a uma sociedade colonial onde não se sabia os métodos revolucionários e as formas de escolher e ministrar os conteúdos que foram criados com o passar do tempo. Outro ponto de vista que é muito importante para se mencionar é a falta de contato (*feedback*) com os estudantes, não se tendo um retorno de como foram assimiladas as informações, a fim de se ter escolhas tanto de conteúdo, como, também, de metodologias nas práticas pedagógicas subsequentes. Sendo tais argumentos indo de encontro com Ubiratan D'Ambrósio.

Mas o currículo cartesiano, tradicional, baseado nos componentes objetivos, conteúdos e métodos, obedece a definições obsoletas de objetivos de uma sociedade conservadora. Nessas condições, ensinam-se conteúdos que num determinado momento histórico tiveram sua importância a que são transmitidos segundo uma metodologia definida *a priori*, sem conhecer os alunos. Os objetivos da educação matemática que hoje ainda são citados refletem um estado do mundo com uma ordem estabelecida pelas relações coloniais. (D'AMBRÓSIO, 1996, p. 88)

Os conteúdos, como parte importante para a formação, também são igualmente imprescindíveis para os professores, uma vez que, estes também já foram discentes

pois, uma má escolha durante a formação dos docentes influencia diretamente em seus métodos e, portanto, podendo, em certo momento, tendo reflexos no trabalho pedagógico. Por isso a necessidade de um processo de ação-reflexão da própria prática docente, pois

Refletir sobre a prática educacional, mediante a análise da realidade do ensino, da leitura pausada, da troca de experiências. Estruturas que tornem possível a compreensão, a interpretação e a intervenção sobre a prática (IMBERNÓN, 2010, p.43).

O professor, além de ser responsável por ministrar o conhecimento também assume a responsabilidade de filósofo, pois, saber os conteúdos mais específicos para a formação é muito importante, mas lidar com o que os estudantes irão pensar sobre é igualmente valioso. Saber interpretar como cada estudante se identifica com as informações que lhe são compartilhadas faz toda uma diferença. Por isso a necessidade de se realizar uma conexão entre o método e o conteúdo e facilitar um olhar mais afetivo aos discentes otimizando a relação professor e aluno.

Gostar de estudar é uma das características mais fundamentais para se ter uma evolução. Deste modo, o professor deve ter em mente fazer um esforço para achar um equilíbrio entre valores afetivos que pode partir desde o jeito que ele ensina e como cativa os estudantes a buscarem por mais conhecimento, fazendo que enxerguem a importância dos estudos, até saber como a escolha de conteúdo fora da realidade, em uma grande distância, pode não ser interessante. Há, portanto, a necessidade de assuntos que remetam a uma aproximação do próprio jeito de pensar de docentes e discentes, onde não serão apenas questionados e estudados em sala de aula, mas também fora dela. Parte-se, assim, de uma linha de pensamento de que o estudante também tem sua própria filosofia, interesses, dificuldades e especialidades que o faz possuir uma postura fielmente ligada ao professor em relação à forma de como veem e compreendem o conhecimento.

Estudar o que traz sentimentos de alegria, sensação de que possuem algo em que queiram doar tempo e esforço mesmo sabendo que podem ou não serem recompensados é uma das coisas que fazem os sujeitos querer evoluir academicamente e socialmente.

De qualquer maneira, em ambos os casos estão envolvidos valores afetivos e conteudistas, e a impressão de haver uma contradição entre ambos. O ideal é o aprender com prazer ou o prazer de aprender, e isso relaciona-se com a

postura filosófica do professor, sua maneira de ver o conhecimento, e do aluno – aluno também tem uma filosofia de vida. Essa é a essência filosófica do professor. (D'AMBRÓSIO, 1996, p. 84)

Ajudar a escolher esses temas e ter sensibilidade para compreender os estudantes, para que tenham um real prazer em seus estudos, é a essência filosófica de um professor que consiste em guiar, através de uma infinidade de caminhos, dando maior chance a quem possui dificuldades de achar o que deseja.

2.2. O TRABALHO COM A METODOLOGIA

De acordo com Segundo Araújo (2006, p. 27)

A metodologia de ensino – que envolve os métodos e as técnicas – é teórico-prática, ou seja, ela não pode ser pensada sem a prática, e não pode ser praticada sem ser pensada. De outro modo, a metodologia de ensino estrutura o que pode e precisa ser feito, assumindo, por conseguinte, uma dimensão orientadora e prescritiva quanto ao fazer pedagógico, bem como significa o processo que viabiliza a veiculação dos conteúdos entre o professor e o aluno, quando então manifesta a sua dimensão prática.

A metodologia é basicamente um pensar sobre a relação entre métodos lógicos e científicos. Inicialmente a metodologia era considerada parte da lógica que focava nas formas de pensamentos e as suas aplicações. Posteriormente, a noção de metodologia não se resumiu mais a algo que seria exclusivo a lógica pois, os métodos podem ser aplicados a várias áreas do saber.

O professor na sala de aula deve possuir uma metodologia que preencha o máximo as lacunas que seus alunos apresentam para poder ter um resultado positivo em sua aula. Para isso, precisa aliá-la aos objetivos e aos conteúdos a serem assimilados.

As pessoas tendem a ter parte de sua personalidade construída a partir de referências externas, como as características da sociedade a qual pertencem. Dentro desse contexto, os professores em seu processo de aprendizagem tem como parâmetro, em muitos casos, os exemplos a eles apresentados durante o processo formativo, e, como no início de sua carreira ainda não possuíam muita experiência, acabam espelhando certos métodos que lhes foram apresentados e constituíram uma base para ensinar e educar, parcialmente ligada a esses exemplos externos, tendo assim, uma fonte que considera segura para lecionar, uma vez que, como cada profissional possui um olhar diferente, assim como qualquer outra pessoa, acaba por

constituir um julgamento para si mesmo do que é mais importante e efetivo, tendo assim um filtro do que pode ou não pode ser “copiado”.

Entretanto, pode ocorrer de professores que não tenham tanta dependência de exemplos externos, e desenvolva um potencial de recorrer a formas mais intuitivas de se trabalhar, tendo uma sensibilidade mais apurada para como funciona uma sala de aula ou fora dela, apresentando, digamos, um talento natural tanto para ensinar como para educar. Mas, tanto os professores que levam em consideração o método vistos em alguém que lhes chamou atenção em algum momento, como os que buscaram desde o início de sua carreira por meios próprios determinados pelas características de seus estudantes, tem a possibilidade de fazer um bom trabalho, desde que estejam sempre se autoavaliando e refletindo sobre suas ações.

Todo professor ao iniciar sua carreira, vai fazer na sala de aula, basicamente, o que ele viu alguém, que o impressionou, fazendo. E vai deixar de fazer algo que viu e não o aprovou. Essa memória de experiências é impregnada de emocional, mas aí entra também o intuitivo – aqueles indivíduos que são considerados “o professor nato”. Mas sem dúvida o racional, isto é, aquilo que se aprendeu nos cursos incorpora-se a prática docente. (D’AMBRÓSIO, 1996 p. 91)

Como se sabe, a prática metodológica é algo que não se aprimora logo de início. É preciso percorrer um caminho onde se possa encontrar uma forma própria de preparo para a missão de ensinar e educar. Os professores em suas infinitas formas de analisar e estudar o que está a sua volta tem como base a sua formação, mas apenas o seu preparatório em seu curso não lhe dá uma ideia fechada do que precisa e de como funcionam as ações em sala de aula ou até mesmo no aspecto educacional no qual a sociedade que vive. Sendo assim, é preciso se adaptar e depois estudar a melhor forma metodológica necessária para se chegar ao resultado esperado para o processo educacional.

Senso crítico é um elemento importante no aperfeiçoamento de algo, juntamente com uma reflexão teórica, e, tendo sempre bons olhos para poder analisar todas as variáveis, é possível desenvolver um bom trabalho seja pedagógico ou não. Aplicando o mesmo raciocínio às metodologias o professor conseguirá aperfeiçoar o seu modo de ensinar tendo, assim, uma perspectiva muito maior sobre os seus resultados com docente. Conforme Hargreaves (2002, p.115)

Uma inovação bem-sucedida implica mais do que aperfeiçoar habilidades técnicas. Ela também estimula a capacidade de compreensão dos professores em relação às mudanças que estão enfrentando.

A perspicácia para raciocinar e avaliar a situação é um fator muito importante para o papel do professor, mas assim como qualquer outra profissão o “talento nato” precisa, por mais benéfico que seja, necessita de um processo formativo intencional, e, além disso, é preciso estar sempre disposto a aprender mais e a se desafiar pois, mesmo que o professor tenha um diploma, este não será suficiente..

A educação contínua com retornos periódicos a suas universidades, por exemplo, é uma ideia a ser considerada, pois o local de suas formações pode ser considerado como um lugar onde se recebe as ferramentas necessárias para poder dar início a uma jornada atrás de “falhas” como por exemplo turmas em escolas que possuem determinadas dificuldades para aprender, questões infraestruturais das escolas, etc., podendo também ter ligação com a sua própria sociedade, que se veem em situações precárias tanto na parte de educação como na área de infraestrutura.

Então o professor que recebe tais ferramentas que poderiam ajudar uma sociedade em vários aspectos, precisa ter a consciência de sempre que possível se atualizar e adquirir nas formas de impedir a involução da educação e do conhecimento.

A formação do professor reflete diretamente em como ele irá evoluir em sua carreira, mas limitar o mesmo esse processo de intitulação não se apresenta muito viável assim, o professor é capaz de presenciar muito mais metodologias de como se pode educar e ensinar seus alunos e ainda sempre tendo fundamentos mais curriculares que também são de suma importância para traçar uma linha mais experiente onde poderá se guiar com mais facilidade e confiança. Para IMBERNÓN (2010, p.75).

O conhecimento profissional consolidado mediante a formação permanente apoia-se tanto na aquisição de conhecimentos teóricos e de competências de processamento da informação, análise e reflexão crítica em, sobre e durante a ação, o diagnóstico, a decisão racional, a avaliação de processos e a reformulação de projetos

Em nossa realidade atual um dos problemas mais visíveis seria obsolescência profissional. Hoje em dia o professor deve acompanhar a evolução social e tecnológica a qual estamos passando assim como outras profissões, mas isso se

encontra envolto de problemas de organização, pois, como se sabe, o professor depois de formado não está completamente preparado para suprir tudo o que o seu trabalho pede, justamente por causa dessa mudança contínua que sofre tudo ao nosso redor, incluindo as metodologias de ensino que são essencialmente importantes para a função de um professor.

O que deveria acontecer e o que acontece na realidade são muitas vezes completamente diferentes. Conteúdos obsoletos e métodos de ensino que não funcionam de maneira efetiva ou podendo até prejudicar muito alguns alunos tem como uma de suas causas a falta de uma atualização dos professores, que em geral por falta de uma análise do nosso sistema, ficam, muitas vezes, reféns de sua própria zona de conforto pois, não são incentivados a sempre procurar inovar seus métodos.

Quando um professor se forma recebe um credenciamento que lhe possibilita lecionar por décadas sem se preocupar com a mudança em seu meio e permanecendo estagnado, tendo, por consequência, a perda de sua capacidade de suprir o que lhe é exigido, que seria ensinar educar. Este fator gera consequências diversas ocorrendo, de acordo com D'AMBRÓSIO (1996) "O que se dá é a fuga dos alunos. Essa fuga manifesta-se mais evidentemente por meio da evasão pura e simples, mas de uma forma insidiosa mediante o protesto de ir mal nas provas." (pag. 98).

Os efeitos dessa falta de cuidado com a melhora de metodologias e também com uma má escolha de conteúdos implica diretamente e nocivamente na vida dos alunos tanto na vida escolar como na social pois, uma baixa escolaridade é mais um degrau difícil de subir para se ter uma vida confortável e bem sucedida em sociedade, sendo que a evasão escolar é uma das bases mais importantes para um desequilíbrio social e econômico. Ratifica-se, assim, a ideia de uma educação permanente para os professores em vez de se ter apenas um certificado que lhes possibilitem passar muitos anos sem ter uma preocupação com a sua atualização em relação a lecionar. Como descreve D'Ambrósio (1996, p 98)

Na situação de hoje os profissionais recebem um credenciamento permanente que lhes permitem seguir exercendo a profissão rotineiramente, por 30 ou 40 anos seguidos, sempre do mesmo jeito, com aquilo que aprenderam na universidade.

Dentro de um contexto histórico, as formas mais eficazes para combater a obsolescência do ensino e educação é a atualização dos métodos que são aplicados. Um professor que consegue ter sempre a vontade de aprender, ainda reconhecendo que o conhecimento não é algo estático e que a todo momento está sujeito a mudanças inesperadas, é sempre de grande ajuda, pois, numa sociedade que é composta por boa parte de profissionais que tem um enorme descaso com o seu modo de ensinar e de escolha do que será ensinado, um professor que se comprometa com a real filosofia do que é ensinar se compara com uma luz no fim de um túnel escuro.

Atualizar-se é uma das peças chaves para uma evolução tanto na educação como na cultura de uma sociedade. Implica em atualizar os métodos, considerando que a formação não ocorre apenas em ambientes eternos à escola. Atualizar, portanto, está diretamente relacionado à sala de aula e pressupõe considerar que cada turma e cada aluno possui formas de pensar diferentes; tempo de aprendizagem que assim como sua personalidade são únicos. Tendo isso em consideração o professor deve ter a sensibilidade de compreender, analisar e apresentar uma resposta que possa ter o máximo de compatibilidade com o grupo.

Adaptar-se pode ser um tanto complexo e trabalhoso. É por isso que o professor deve sempre ter o máximo de preparo possível, começando desde o período de formação e levando essa parte de desbravador de conhecimento e de métodos até os dias atuais, porque tudo é relacionado e dependente.

Um professor que possui um vasto acervo de conhecimentos matemáticos, mas não apresenta métodos para socializar com seus alunos, enfrentará muitas dificuldades. Esse raciocínio também implica em considerar que um professor que possui uma facilidade de lidar com a turma e apresenta uma boa metodologia não será efetivo se não possuir algum conhecimento de matemática propriamente dita. Mesmo o professor sendo o responsável por ensinar, os alunos devem ter um interesse no aprendizado pois não adiantaria o professor dominar o conteúdo e trabalha-lo da melhor maneira possível usando métodos interessantes e otimizados por pesquisas, se o aluno não tiver interessado em aprender ou se esforçar.

Assim, o professor deve possuir uma característica essencial que é a capacidade de interpretar e saber como fazer o estudante ganhar interesse no assunto

facilitando, assim, todo um processo, pois, com a turma interessada, o ato de educar se faz mais efetivo por causa, exatamente, dessa facilidade de recepção do conteúdo e se os alunos querem e desejam aprender o professor que tem como objetivo ensinar poderá ter maior sucesso, tendo um resultado final extremamente satisfatório. Como esclarece D'Ambrósio (1996, p. 98)

Uma das coisas mais notáveis com relação à atualização e o aprimoramento de métodos é que não há receita uma receita. Tudo o que se passa na sala de aula vai depender dos alunos e do professor, de seus conhecimentos matemáticos e, principalmente, do interesse do grupo.

Uma metodologia eficaz depende de como o professor a utiliza, de como a turma recebe esses ensinamentos e também da relação entre professor, aluno e sociedade, o professor que sabe trabalhar com essas variáveis tem uma enorme vantagem, pois, quando se entende como algo funciona é possível tirar o máximo proveito da situação.

A natureza das coisas é algo que ao longo da história da humanidade sempre vem sendo discutida e, tendo essa impulsão sobre a pesquisa, é possível utilizar uma infinidade de maneiras para ensinar. Meios de comunicação, por exemplo, trazem a todo momento os tipos de informações e fatos e esses fatos se tratados pedagogicamente, podem se tornar algo muito instigante permitindo o compartilhamento de informação e aprendizado que, associados a um universo concreto para o aluno e à uma metodologia efetiva, podem dar resultados surpreendentemente positivos.

2.3. O PROCESSO DE AVALIAÇÃO

O professor juntamente com a escola e a sociedade tem papel fundamental para a evolução do estudante, mas o professor é a parte desse sistema que é responsável pela avaliação, pelos métodos escolhidos, bem como pelos conteúdos a serem trabalhados. Tudo de um modo indissociado.

As características avaliativas são muitas vezes responsáveis pelo avanço ou retrocesso do discente perante a escola e a sociedade.

As práticas metodologias que o professor aplica precisam ser concisas para ter um resultado perante o aprendizado, o máximo eficaz possível, no entanto é preciso

saber como o estudante recebeu, processou, assimilou e reconstruiu essas informações que lhe foram apresentadas, para que ocorra a tomada de decisão em diferentes aspectos. Até mesmo para se saber se os métodos empregados estão de fato funcionando ou, por mais que se tenha a impressão de que o estudante assimilou de forma positiva o assunto, apenas deixou transparecer uma falsa ideia de aprendizado.

Para se ter uma resposta com o máximo possível de exatidão é necessária a construção de sistemas avaliativos capazes de identificar o real potencial de um estudante, que permita analisar e comparar o maior número de informações possível para poder com isso identificar os pontos fracos e os avanços na aprendizagem. Para Neto (1994, p.34) “a escola deve planejar suas atividades de modo que o aluno possa partir de elementos cognitivos que se encontram em seu repertório, para então construir o novo.” Pensar numa avaliação de sala de aula eficiente, é pensar, em consequência, em melhorar na gestão das escolas e academias e dar uma otimizada na política educacional.

Os métodos de avaliação devem ter características que extraiam o máximo de informações possíveis dos alunos para se ter um ajuizamento mais claro e eficaz possibilitando, assim, identificar “falhas” também no processo de ensino e as corrigir, fazendo que o aluno possa melhorar ainda mais e acertar onde se estava errando. Porém, para isso, é muito importante procurar por mais opções de instrumentos avaliativos diferentes dos que são utilizados em muitos casos de forma equivocada, não avaliando de forma geral mas sim, em pontos específicos que não são suficientes para dizer se um estudante é capacitado para passar em uma matéria, prova ou de ano e também o contrário.

Provas, questionários e outros semelhantes são muito comuns em nosso sistema de ensino e sim, por mais que tenham uma baixa capacidade de avaliação, são necessários, mas dentro de um conjunto avaliativo que possibilite um estudo que reflita, especificamente, as qualidades e as dificuldades levando não apenas em consideração o rendimento escolar mas, também, os aspectos sociais, pois, o meio que o aluno vive influencia de forma direta tanto no modo de como ele recebe o conteúdo, quanto no significado que estes terão para a sua vivência em sociedade. O mais preocupante é pensar que os estudantes, com seus contextos históricos, estejam

sujeitos às obsolescências de uma má escolha de seu professor ou escola e que, por não terem considerados os seus contextos sociais, são prejudicados na forma que assimilam determinados conteúdos.

Método avaliativo, assim como os outros elementos da organização do trabalho pedagógico, tem sua maior característica o professor como responsável pela reconstrução e compartilhamento do conhecimento, então é de suma importância que o docente tenha uma sensibilidade para conseguir visualizar as inúmeras variáveis que rondam o processo de aprendizagem, para, como consequência, almejar uma avaliação justa em relação ao aluno e suas capacidades de aprendizagem, como afirma D'AMBRÓSIO (1996).

Naturalmente devem-se procurar instrumentos de avaliação de outra natureza daqueles que vem sendo erroneamente utilizados para testar alunos, tais como provas, exames, questionários e similares. O efeito de um sistema só pode ser avaliado por meio da análise do comportamento individual e social, que resultou da passagem pelo sistema. (pag. 62)

Como já vem sendo discutido há muito tempo, os impactos de uma educação pobre em embasamentos, metodologias, práticas, atualizações etc. constituem uma das pontas soltas do sistema educacional, sendo o processo de avaliação muito limitado, pois, métodos avaliativos que usam como base pouquíssimas das características dentre as diversas que tornam um aluno ou uma pessoa preparada tanto para sua vida acadêmica como fora dela, pouco ou nada contribuem para a eficiência do processo educacional.

As implicações da organização do trabalho pedagógico interferem em diferentes áreas do conhecimento, como a Matemática, intervindo diretamente na aprendizagem de conteúdo específicos, como a trigonometria.

É importante, no estudo da matemática e, num caso específico, da trigonometria saber as fórmulas, regras, símbolos. As pessoas vêm desde milhares de anos buscando melhorar a forma como vemos e estudamos nosso universo, mas isso não é suficiente para afirmar que tem havido eficiência no aprendizado deste conteúdo, uma vez que, o mais importante é como fazer as informações terem relevância dentro de um sistema como um todo.

Conforme D'Ambrósio

(...) primeiro, os alunos passam a acreditar que a aprendizagem da matemática se dá através de um acúmulo de fórmulas e algoritmos. Aliás, nossos alunos hoje acreditam que fazer matemática é seguir e aplicar regras. Regras essas que foram transmitidas pelo professor. Segundo, os alunos que a matemática é um corpo de conceitos verdadeiros e estáticos, dos quais não se dúvida ou questiona, e nem mesmo se preocupam em compreender porque funciona. (1989, P. 16)

É importante o professor como avaliador mostrar assuntos de forma que os alunos tenham um objetivo perante a sociedade em aprender tal conteúdo e se identifique dentro e fora da sua classe com ele.

Esses pontos ligados de maneira que explore tais características poderão ter uma enorme diferença em relação às avaliações que analisam apenas informações sem muita relevância restritas a modelos ultrapassados e obsoletos tanto de ensino como no processo avaliativo mesmo.

Faz-se necessário que os meios para avaliar sejam de certa forma bem elaborados e pensados para ter uma exatidão maior possível para com o rendimento do aluno; que promovam a reflexão sobre o conteúdo e foquem em como serão usados e para que serventia em uma sociedade que muitas vezes é extremamente seletiva e antipática para aqueles que não tem preparo. Contudo, para se ter uma melhora é preciso saber onde se está errando. Para avançar diante a um caminho certo é preciso saber aonde se encontra e o método de avaliação ser exatamente para informar e analisar a melhor forma de alguém progredir na aprendizagem, minimizando a máximo as dificuldades.

A avaliação é uma tarefa complexa que não se resume à realização de provas e atribuições de notas. A mensuração apenas proporciona a dados que devem ser submetidos a uma apreciação qualitativa. A avaliação, assim, cumpre funções pedagógico-didáticas, de diagnósticos e de controle em relação as quais se recorre a instrumentos de verificação do rendimento escolar. (LIBANEO, 2006 p. 195)

A continua mudança nos meios de gestão vem sendo algo que faz quem for responsável por alguma parte do processo de ensino e educação tenha a necessidade de evoluir e acompanhar esse processo que a cada mudança abrange um maior números de variáveis sendo essas características que precisam de análise para se ter uma boa avaliação.

Ensinar vai além do que simplesmente repassar conteúdos e informações que podem ou não ter alguma relevância dentro de um contexto social, assim como o

processo de avaliação tem em seu verdadeiro objetivo ajudar o aluno a melhorar sua performance tanto dentro da escola como fora, e, principalmente, promover a aprendizagem. Portanto, a ação de avaliar sendo tomada como algo extremamente exposto a variações precisa de apoios de partes externas ao aluno.

A sociedade tendo o seu papel como um dos pilares da construção social de uma pessoa tem também um papel fundamental para o aprimoramento dessas avaliações: os diretores ou a equipe pedagógica das instituições escolares, por exemplo, devem sempre ajudar no desenvolvimento de uma maneira mais eficaz para o professor avaliar e, assim como as autoridades que cuidam do colégio, os pais ou algum responsável deve ter também acesso, com transparência, às formas avaliativas pois, como figuras que estão comumente mais próximas aos discentes, possuem grandes chances de conhecê-los mais do que a maioria, facilitando assim, uma elaboração de avaliações que são mais fiéis à realidade com o potencial aquilatar os principais efeitos causados pelo nosso sistema escolar dentro também de um aspecto social.

Naturalmente, o aprimoramento da gestão inclui, necessariamente, a ação de diretores de escola e o apoio dos pais e outros setores da sociedade e, obviamente, dos alunos. Portanto, a transparência dos esquemas de avaliação e a exposição de resultados são essenciais. (D'AMBRÓSIO, 1996, pag.63)

A realidade a qual estamos, em muitos casos, está longe daquilo que esperamos. A mudança como algo presente a todo tempo independentemente se a percebemos ou não, implica de forma direta em como as coisas mudam tendo incluso todo nosso sistema social, pois, mesmo que haja um mudança na intenção de melhorar e acompanhar todo esse processo de novas informações, estamos ligados, mesmo sem perceber, ao passado.

São as relações com o que já se vivenciou no campo educacional que exigem novas propostas embasadas nas que seriam consideradas obsoletas, para a sua superação. Porém, são estas analogias que perpetuam as características que tornam o nosso modo de lidar com as relações entre ensino e aprendizagem sempre algo a dever. Considerando-se a avaliação, há que se considerar que “as propostas sempre vão na direção de se reforçarem os mecanismos de avaliação existentes.” (D'AMBRÓSIO, 1996, pag. 63)

O professor e o estado como um todo deve ter uma ideia que medir o que o aluno é capaz de fazer e de contribuir com a sociedade não é possível através de apenas provas ou questionários ou mesmo por meio de um exame nacional, que nem chegam perto de poder avaliar alguém, sendo que “ainda mais absurdo e obsoleto é pensar em testes padronizados e nacionais” D’Ambrósio (1996, pag. 64) porque dentre muitas formas de avaliação eficientes está a especificidade, que deveria ser um ponto importante na hora de analisar as características de alguém, pelo fato de que todas as pessoas possuem características próprias, como a forma de pensar, de agir, o tempo de aprendizado, a forma com a qual mais se destaca, entre outras, que reforçam a ideia de que um teste generalizado não é uma forma efetiva de avaliação porque desconsidera a individualidade das pessoas.

Compartilhar conhecimento requer, além de possuir em si o mesmo, que seja necessário dominar formas de socialização. Essas formas podem ser por meio de práticas metodológicas que auxiliem uma máxima otimização no processo de ensino, e tendo isso em mente é preciso levar em consideração um ponto de grande importância que é a avaliação.

Nos dias atuais, assim como no passado, avaliar alguém pode ter perdido em muitos casos a sua natureza que é fazer uma verificação para o professor de que a sua mensagem foi entregue ou não do jeito previsto. Avaliar pode ser comparado com uma bússola, pois se trata de indicar como o aluno está lidando com os meios e os assuntos que o professor utiliza para fazer o que é encarregado: comunicar o conhecimento e cuidar com o máximo de atenção da recepção do aluno perante essas informações.

Dentro desse turbilhão de novas e velhas informações se encontra a matemática que assim como qualquer outra matéria que é ensinada em sala e fora dela também é necessita de um diagnóstico o mais preciso possível pois, a filosofia de uma boa avaliação tem como base o uso do maior número possível de informações pertinentes em relação ao desenvolvimento do aluno, ou até mesmo, de certa dificuldade do discente avançar porque, assim como saber que o aluno está recebendo bem os ensinamentos e progredindo, identificar onde ele está tendo dificuldade facilita exatamente corrigir essas brechas na educação.

Então, o professor deve sempre priorizar avaliar o aluno de uma forma completa analisando seus pontos fortes e onde ainda possui dificuldades para, assim, melhorar o cenário atual onde conseguir avaliar e entender como realmente o aluno é em sua totalidade tem sido cada vez mais abalado por um sistema que apresenta consideráveis falhas, possibilitando os alunos terem uma real consideração diante de suas habilidades e não um julgamento superficial de como o discente se encaixara na sociedade.

A função de diagnóstico permite identificar progressos e dificuldades dos alunos e a atuação do professor que, por sua vez, determinam modificações do processo de ensino para melhor cumprir as exigências dos objetivos. (LIBANEO, 2006, p. 197)

Essas ponderações acerca dos elementos da organização do trabalho pedagógico são necessárias porque, falar do ensinar e aprender trigonometria, requer pensar as práticas pedagógicas, seus elementos e os sujeitos envolvidos no processo.

CAPÍTULO III – PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DA TRIGONOMETRIA

Com o intuito de alcançar os objetivos propostos, foi realizada uma pesquisa qualitativa do tipo exploratória, que utilizou como principais instrumentos de coleta a entrevista. As informações recolhidas, foram tabuladas, entre outras formas, com recurso da estatística e analisadas à luz da bibliografia pertinente.

Entende-se como pesquisa qualitativa a existência de uma relação dinâmica entre mundo real e o sujeito. É o que explica melhor Minayo.

A diferença entre qualitativo-quantitativo é de natureza. Enquanto cientistas sociais que trabalham com estatística apreendem dos fenômenos apenas a região “visível, ecológica, morfológica e concreta”, a abordagem qualitativa aprofunda-se no mundo dos significados das ações e relações humanas, um lado não perceptível e não captável em equações, médias e estatísticas (2003, p. 22).

A pesquisa qualitativa, sendo envolta nessa área de ciências sociais, possui várias vertentes, pois se trata de uma mistura de inúmeras técnicas para se conhecer e interpretar certo sistema que corresponda ao universo científico.

Podemos dizer que, por mais que essa pesquisa seja de forma exploratória, o seu planejamento pode ter várias vertentes maleáveis e em uma grande parte das vezes possuirá uma forma de uma pesquisa puramente bibliográfica ou também de um estudo de caso oriundos desse sistema complexo, pois, “Embora o planejamento da pesquisa exploratória seja bastante flexível, na maioria dos casos assume a forma de pesquisa bibliográfica ou de estudo de caso”(GIL, 2002 p.41)

O caráter exploratório tem a ver com a familiarização com determinados comportamentos e intenções de um grupo interpretando também as expectativas e as intenções dos indivíduos tendo assim, um estudo mais preciso sobre tal realidade tendo em vista que a análise como se propõe é diretamente ligada a uma aproximação do objeto de pesquisa diminuindo assim as dúvidas em relação a esse meio e resultando, assim, numa avaliação mais detalhada desse ambiente.

O estudo sobre as escolhas de métodos entre qualitativas e quantitativas ainda é bastante visível pois a tradição do estudo quantitativo ainda ronda os estudos nas ciências humanas e sociais levando em consideração que a pesquisa qualitativa impressionista, não objetiva e não tendo um caráter científico, entretanto, como cita Moreira (2002,p.43) ”e com grande dificuldade, a pesquisa qualitativa vai abrindo seus próprios caminhos”

A pesquisa qualitativa parte da ideia que existe uma relação dinâmica entre a pessoa e o mundo real e tal ligação é impossível de se romper entre essa objetividade do mundo e a subjetividade do sujeito.

Podemos dizer que esta pesquisa seja do tipo exploratório porque “têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições” (GIL, 2002, p. 41). Nossa perspectiva é nos aprofundar sobre o assunto, analisando as características em relação a aprendizagem da trigonometria, e como se tem esse intercâmbio de ideias entre professor e aluno e, para absorver informações concretas, utilizaremos como instrumentos de pesquisa questionários para compreender a relação do professor e dos alunos em relação do ensino da trigonometria.

3. 1. ESCOLA

A instituição *lócus* da investigação é a *Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Dr. Laureno de Alves Melo*. Pertencente à esfera estadual, a escola está localizada no bairro Salgadinho, zona urbana do município de Castanhal/PA. Atua com a oferta do Ensino fundamental – anos finais (a partir do sexto ano), Ensino Médio, Educação de jovens e adultos – supletivos e ensino médio-supletivo.

Para podermos fazer uma análise dessa pesquisa denominaremos o docente que foi um dos sujeitos colaboradores de “professor”. Para apresentar o docente é importante conhecer suas características de formação. O professor possui em seu currículo a formação em licenciatura plena em matemática e exerce semanalmente 44 horas de trabalho na instituição. Levando isso em consideração outro fator importante também seria o seu tempo de serviço como professor que no caso seria de 25 anos. O professor possui, além de sua formação em licenciatura, uma especialização em Matemática aplicada, entretanto, em relação a escola ou o sistema de ensino não tem percebido a formação continuada.

3.2. A PRÁTICA PEDAGÓGICA DOCENTE AO LIDAR COM O CONTEÚDO TRIGONOMETRIA.

Como a intenção é analisar todo esse processo de ensino e aprendizagem entre professor e estudante levando em consideração todo um contexto histórico de evolução das práticas de ensino, e de como o professor deve preparar os discentes

não só para o sucesso acadêmico mas também como um indivíduo ativo na sociedade, foi escolhido, dentre vários temas que possuem grande relevância em nossa sociedade o tema trigonometria.

Como já mencionado anteriormente o professor entrevistado possui a formação de Licenciatura plena em Matemática com Especialização em Matemática aplicada e exerce sua como docente a 25 anos, mas em relação a uma formação contínua que seja oferecida pela escola o mesmo afirmou não ter tido ou que esteja nesse processo atualmente.

Levando em consideração todas essas mudanças que envolvem o nosso sistema educacional, é fundamental que os docentes não sejam apenas um produto de um planejamento pedagógico que vem se tornando cada vez mais obsoleto, e sim que consigam criar uma identidade profissional.

O conhecimento profissional se baseia em sempre adquirir conhecimentos que o impulsionem o professor a evoluir tanto na teoria como em suas práticas. Isso é essencial para criar áreas de aperfeiçoamento e inovações que possibilitam avaliações mais específicas que tornam o trabalho do professor mais efetivo, devido a esse aumento em sua maestria ao lidar com as inúmeras variáveis que giram em torno de um processo de ensino e aprendizagem.

O conhecimento profissional consolidado mediante a formação permanente apoia-se tanto na aquisição de conhecimentos teóricos e de competências de processamento da informação, análise e reflexão crítica em, sobre e durante a ação, o diagnóstico, a decisão racional, a avaliação de processos e a reformulação de projetos (IMBERNÓN, 2010, p.75).

O professor ao responder sobre como seleciona os assuntos para poder trabalhá-los de forma que os alunos se interessem mais pela trigonometria, ressaltou que busca por conteúdos vindos principalmente de livros, revistas e internet, o que nos remete um ponto importante sobre como o docente deve trabalhar para poder proporcionar práticas metodológicas variadas. Uma das formas de trabalho seria com o uso da tecnologia como uma fonte grandiosa de informações, e também por causa do desenvolvimento social e tecnológico a qual nossa sociedade está passando

O uso de ferramentas como a internet resulta em um interesse ainda mais acentuado por parte dos alunos, pois o uso de ferramentas que tornam a exploração de ideias que, não estariam acessíveis com tanta facilidade com métodos mais básicos e rotineiros, torna o conteúdo mais digerível para o aluno sendo que uma das

bases do aprendizado é exatamente o interesse por parte tanto do professor como do estudante.

No uso de tecnologia para o aprendizado da matemática, a escolha de um programa torna-se um fator que determina a qualidade do aprendizado. É com a utilização de programas que oferecem recursos para a exploração de conceitos e ideias matemáticas que estar fazendo um interessante uso da tecnologia para o ensino de matemática. (BRASIL, 2006, p. 89-90)

Tendo em vista práticas de ensino que visem maximizar o desempenho do aluno, existem certos problemas corriqueiros que permeiam o ensino afetam diretamente as áreas de exatas justamente por ideias de como se ensinar que já se tornaram obsoletas.

De acordo com os PCNS (BRASIL, p.122) “Apesar de sua importância, tradicionalmente a trigonometria é apresentada desconectada das aplicações, investindo-se muito tempo no cálculo”. A trigonometria tendo um embasamento passado por várias gerações, perde parte da sua verdadeira potência de algo prazeroso e interessante de se estudar sendo vítima, muitas vezes, desses modelos de ensino ligados a décadas no passado que foram responsáveis por uma ideia errônea de que a trigonometria seria um aglomerado de conceitos e fórmulas que, *a priori*, não possuíam um sentido muito claro para os alunos causando a evasão ou perda do interesse por estudar.

Aprender sobre como a trigonometria pode ser infinitamente próxima e importante para uma formação educacional e social, permite que, com um olhar mais sensível para os alunos, se possa classificar certos assuntos específicos dentro deste conteúdo. Para os PCNS (BRASIL, 2006, p. 74) “alguns tópicos usualmente presentes no estudo da trigonometria podem ser dispensados, como, por exemplo, as outras três razões trigonométricas, as formulas para $\sin(a+b)$ e $\cos(a+b)$, que tanto exigem dos alunos para serem memorizadas.”

Essa ideia reforça que o professor deve se manter atento para sempre buscar sair dessa zona ligada ao passado fazendo com que seus alunos e a si próprio continuem renovando suas perspectivas em relação não só à trigonometria e à áreas de exatas, mas também às outras áreas do conhecimento que sofrem dessa linha frágil de pensamento que tornam as práticas de ensinios pouco efetivas por passarem informações que chegam aos alunos, mas não surtem o efeito esperado causando assim, apenas uma junção de dados que não são devidamente codificados.

Analisando as dificuldades encontradas pelo professor podemos afirmar que tais dificuldades estão intimamente relacionadas a formação das décadas de 70 e 80 caracterizadas, entre outros aspectos, pelo descaso com a trigonometria, pela formalização precoce de conceitos geométricos e trigonométricos -quando esses eram estudados- e pela memorização de procedimentos sem a compreensão deles (BRITO, MOREYAPUD OLIVEIRA, 2006, p.20)

Outra questão importante abordada na pesquisa com o professor foi a sua opinião sobre a relevância de se trabalhar conceitos de trigonometria em sala de aula. Em sua resposta mostrou convicção de que sim, pois, para ele, a trigonometria é um assunto de extrema importância para o percurso de formação do aluno dando o exemplo clássico de sua aplicação para ratificar sua opinião que seria o uso da trigonometria para calcular a altura de prédios, ou o comprimento de pontes estabelecendo, assim, a famosa relação da trigonometria com o cotidiano, mas se mostrou relutante na questão de possuir certa dificuldade em relação aos materiais disponíveis por considerar menos adequados do que poderiam ser.

A escola *Lauren Melo* é uma escola da rede pública e não tem aparatos instrumentais mais modernos que possam ser utilizados como ferramenta pelo professor, mesmo possuindo uma sala de informática, que não é usada por falta de manutenção. Assim, o professor tem como principais materiais o quadro branco e o pincel que não podem ser considerados maneiras ruins de se trabalhar. Porém, enfatiza-se que se o professor possui outras opções, as suas aulas poderiam ser mais efetivas no que se refere ao aprendizado. Então percebe-se a diferença que uma gama de materiais pode fazer com o processo de aplicação de práticas abordados pelo professor, podendo ser tanto positivas quanto negativas, uma vez que “a contextualização deve ser vista como um dos instrumentos [...]para favorecer a atribuição de significados pelo aluno no processo de ensino e aprendizagem” (BRASIL, 2006, p. 95).

Tendo isso como referencial, o professor admite que os materiais utilizados e que estão à sua disposição não são os ideais para tirar todo o potencial de sua turma, sendo necessário levar em consideração que ensinar sofre sim bastante influência de seus “suportes” como uma tecnologia que instigue os alunos; infraestrutura que de um melhor amparo aos discentes e tudo isso facilita a vida tanto do professor como do estudante com reflexos na sociedade como um todo, que por sua vez sofre grande influência do nível educacional de seus habitantes.

O professor é um dos elementos mais importantes neste processo e não precisa de super equipamentos para ministrar com sucesso seu ensino, mas precisa ter condições de trabalho adequadas saber fazer uso dos materiais didáticos para que os estudantes aprendam de forma significativa a trigonometria ou qualquer outro conteúdo. Sendo a trigonometria um assunto parcialmente delicado de se trabalhar requer do professor que lide de forma bastante estável no sentido de ter embasamento forte ao usar as ferramentas que estão ao seu dispor e se adapte às possíveis desventuras que rondam as atuações no processo de ensino e aprendizagem.

A atuação do professor é determinante para o sucesso ou fracasso escolar. Para que os alunos aprendam significativamente, não basta que o professor disponha de um laboratório de matemática é o professor saber utilizar corretamente os materiais didáticos, pois estes, como outros instrumentos, tais como o pincel, o revolver, a enxada, a bola, o bisturi, o quadro negro, o batom, o ensino, exigem conhecimento específico de quem utiliza. (LORENZATO, 2006, p. 23)

A trigonometria, assim como uma gama de outros assuntos, depende quase que exclusivamente de uma base educacional e para o professor entrevistado esse é um dos aspectos que mais interferem no aprendizado em sua turma pois, ao ser questionado sobre as principais dificuldades apresentadas pelos estudantes em relação à aprendizagem da trigonometria sua resposta foi: *a base frágil adquirida no fundamental*.

A educação básica em nível fundamental, propriamente dita, é a base para a carreira educacional dos alunos, então, como cita o professor, para se ter uma boa relação com a trigonometria no ensino médio é preciso ter esse cuidado com o ensino fundamental, tendo em mente que não é exclusivo da trigonometria essa dependência da base de ensino, uma vez que, em se tratando de todo o campo de exatas por exemplo é preciso desde cedo fazer com que os discentes consigam entender os conceitos abstratos dos números e seus conceitos.

É essencial para quem ministra aula fazer com que os alunos não caiam em nossa herança educacional pouco efetiva tanto na parte referente a escolha dos conteúdos em si que, em um determinado momento de nossa história, foram considerados os mais apropriados, como pela falta de uma renovação em nosso sistema, tornando-os basicamente obsoletos.

O questionado sobre como percebe a trigonometria em seu dia a dia foi bastante conciso pois, ele relatou que perceber a importância e a utilidade do assunto

que está sendo socializado é muito importante para o processo de ensino. O professor deve transparecer para os alunos a sua experiência o que de fato instiga o discente a se focar mais em aprender perante o exemplo que o professor se torna em relação ao conhecimento.

Além disso, a forma como são tratados esses conteúdos também prejudica o entendimento do discente, pois, são ensinados de forma completamente dispersa da realidade, mostrando o lado da trigonometria que a maioria dos alunos não consegue contextualizar causando assim um efeito dominó, tendo sua primeira peça a nossa herança de ensino, passando assim para a nossa atualidade e refletindo em um ensino frágil no âmbito fundamental e, por consequência, os alunos do médio não possuem disposição para aprender de forma eficiente,

Sergio Aparecido Lorenzo, professor na faculdade de educação da universidade estadual de campinas, lembra que, quando dava as aulas na educação básica não gostava de ensinar trigonometria, por ser um conceito muito abstrato. [...] nem ele via beleza em ficar jogando elementos de um lado para o outro para encontrar um número que representa um ângulo. achava o assunto muito árido e difícil de manter os alunos interessados. “só conseguia dar um argumento: cai no vestibular” conta Sergio. “isso é muito triste, mas faz parte da herança educacional que temos.” (VIANA, 2013, p. 34).

O caminho para uma boa formação tanto do discente como o docente requer certa paciência para poder analisar as melhores formas de compartilhar o conhecimento com aqueles que estão em processo de aprendizagem, em muitos dos casos precisando improvisar métodos para quem está aprendendo poder se encontrar e dar sentido ao que lhe foi comunicado, pois, o processo de aprendizagem tem seu tempo e sua maneira diferente para cada um porque cada pessoa possui identidade, crenças, formas de pensar e interagir com o mundo que lhes são únicos.

Todo o pensamento sobre práticas de ensino depende de uma avaliação igualmente completa que se faz capaz de analisar o real estado de quem está a aprender e, nessa análise de como o professor entrevistado lida com o ensino da trigonometria em sua turma, podemos ver um exemplo de como ele busca avaliar os estudantes. Ao se posicionar sobre como lida com a avaliação, o docente informou: *Busco avaliar minha classe através de atividades individuais e em grupos utilizando também provas.*

Tendo como parâmetro o processo de avaliação e que o seu principal objetivo não é selecionar os estudantes, mas sim mostrar informação a respeito de como eles

estão reagindo perante a essas práticas educacionais ressaltam-se os métodos avaliativos do professor que usa trabalhos individuais e que alega não limitar o aluno a provas, mas ao mesmo tempo não as ignora. Outro fato importante da avaliação do professor é o uso de trabalhos que preparam o aluno para o desempenho em equipe sendo essa característica de relações grupais de extrema importância para a vida escolar e social do aluno.

É necessário dispormos de um sistema de informações que permita aquilatar os efeitos do sistema escolar com objetivos de aprimorar a gestão da qualidade e o rumo a ser dado a política educacional e ao seu financiamento (D'AMBRÓSIO, 1996 p. 61)

As informações sobre o trabalho do professor são importantes porque, muito do que se considera dificuldade de aprendizagem por parte dos estudantes, decorre das práticas pedagógicas docentes, desde a escolha dos conteúdos, passando pela metodologia e culminando no processo avaliativo.

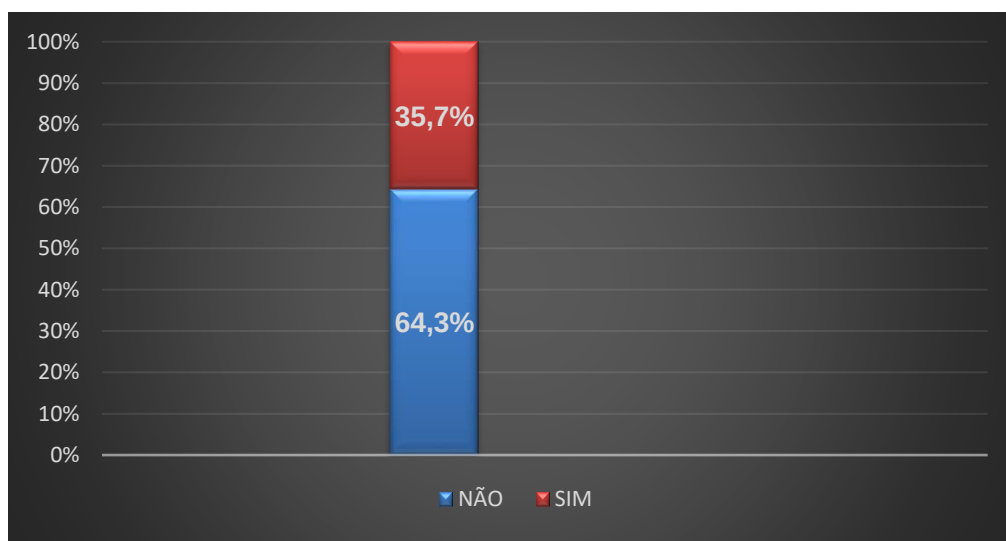
3.3. APRENDIZAGEM DE TRIGONOMETRIA NA PERSPECTIVA DOS ESTUDANTES

Um dos primeiros questionamentos direcionados aos discentes, diz respeito ao gosto pela disciplina de Matemática, ou seja, se eles gostam de estudar e se interessam pelos seus conteúdos, especificamente o conteúdo de trigonometria.

Para essa questão deveriam responder “sim” ou “não” e em seguida comentar sobre.

O gráfico 1 dá um panorama sobre este aspecto, demonstrando de a maior parte dos discentes não gostam de matemática e do conteúdo de trigonometria.

GRÁFICO 1 O gosto pela matemática e conteúdo de trigonometria



Fonte: dados coletados pelo autor da pesquisa, com 28 alunos do segundo ano do ensino médio da EEEFM Laureno Melo no dia 11/11/2019.

De acordo com o que esses dados nos indicam, constata-se que a maioria dos alunos (64,3%) não gostam da disciplina Matemática.

Entre vários de seus comentários sobre o por que não conseguirem ter uma relação de afinidade com a trigonometria, por exemplo, destacaram a dificuldades de aprender e o fato de não entenderem o porquê de se estudar trigonometria, o que favorece o afastamento desses alunos tanto da disciplina em questão, como de outras matérias, influenciando em outros campos do conhecimento.

Considera-se que o estudante deva ser instigado a, além de simples práticas metodológicas, andar com as próprias pernas no sentido de perceber a relevância dos assuntos. Porém, na pratica acabam se desinteressando por assuntos que apresentam um certo grau de dificuldade, como a trigonometria, culminado em um processo de alienação do conhecimento.

Diante desse aspecto, de o estudante não gostar de estudar trigonometria, é visível que falta, justamente, esse ensino a partir de uma perspectiva onde ele possa ter o discernimento para começar um processo de autoavaliação, uma vez que é o estudante quem mais sabe como o ensino lhe influencia a gostar ou não gostar de determinado assunto. Nascimento (2014 p. 36-37) reforça que:

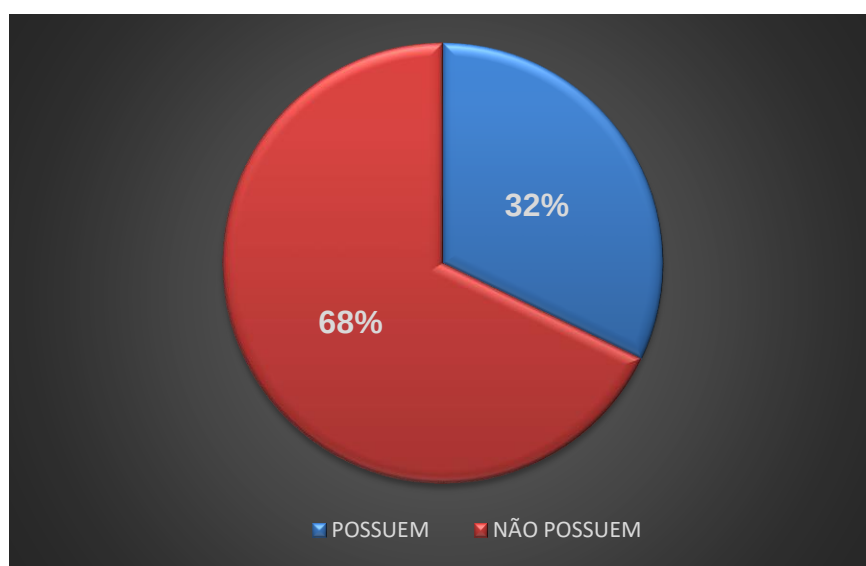
Mas, se propormos um ensino numa perspectiva onde o aluno formula conjecturas, pensa sobre própria ação, avalia o seu próprio processo,

teremos instigando o ser político adormecido, na perspectiva de um ser humano reflexivo.

Outro questionamento a respeito dessa ideia de como os estudantes encaram o ensino da trigonometria foi em relação ao domínio do conteúdo com o intuito de verificar como lidam e se apropriam das informações sobre trigonometria, e se possuem algum domínio perante o conteúdo.

Para essa pergunta deveriam responder “SIM” ou “NÃO”.

GRÁFICO 2 Conhecimento sobre trigonometria



Fonte: dados coletados pelo autor da pesquisa, com 28 alunos do segundo ano do ensino médio da EEEFM Laureno Melo no dia 13/11/2019.

Como podemos visualizar cerca de 68% dos 28 estudantes presentes na turma disseram que não possuem muitas dificuldades em relação a trigonometria. O que nos remete basicamente a uma das causas mais proeminentes no que se refere a falta de absorção do conteúdo de maneira efetiva que se caracteriza em uma relação prejudicial com métodos de ensino tradicional que visam um estudo e uma avaliação quantitativos.

Formas de ensinos precárias não necessariamente afetam 100% do desempenho do aluno, pois há os que, numa direção oposta esforçam-se para não deixar que seu desempenho se torne algo lastimável sendo capazes de avaliar seu próprio progresso. Mas o ensino com métodos tradicionais pode acabar prejudicando

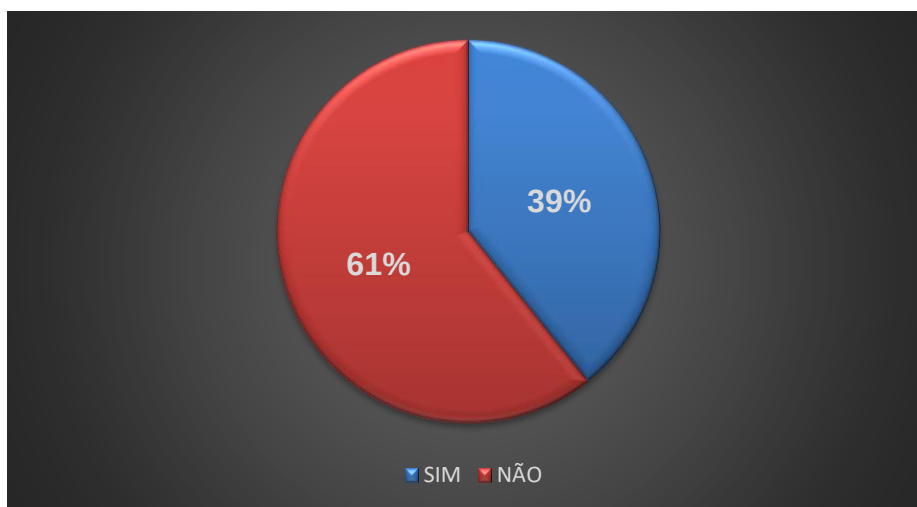
uma formação saudável priorizando formas e conceitos que tornam a vida de quem quer entender, mais difícil.

Em se tratando de funções trigonométricas, por exemplo, é priorizado um estudo com o foco apenas no lado abstrato da matemática, de um jeito que os estudantes não consigam compreender como aquilo realmente funciona, tornando assim, mais um dos inúmeros obstáculos para fazer com que se consiga entender o que é e para que serve a trigonometria. O que poderia aliviar essa carga de desinformação seria exatamente um estudo amplo ou qualitativo no caso da trigonometria mostrando o lado que é comparado com o descrito anteriormente muito mais fácil e prático de se dominar e ensinar, como enfatiza Costa (1997, p. 75).

Notamos que a preocupação no ensino tradicional brasileiro está no estudo quantitativo de funções. Neste sentido direciona-se para a atribuição de valores do domínio e cálculo da imagem correspondente. Dificilmente são feitas análises enfocando só os aspectos qualitativos das funções, principalmente das trigonométricas. Isto pode provocar um obstáculo didático, pois o ciclo tem uma forte ligação com o movimento que, até o fim da Idade Média, era estudado apenas qualitativamente. Essa informação histórica, em geral, não é levada em conta quando ensinamos este assunto.

No ensino de trigonometria, e também de outras áreas do conhecimento, fazer uma relação com o meio concreto, ou seja, transferir as ideias para a prática ou permitir uma visualização no cotidiano, se faz uma importante maneira de ajudar os estudantes nessa jornada em busca do conhecimento. Tendo isso em vista foi perguntado aos discentes se eles conseguiam enxergar a relação entre a trigonometria e o seu cotidiano.

GRÁFICO 3 Percepção da relação da trigonometria com cotidiano



Fonte: dados coletados pelo autor da pesquisa, com 28 alunos do segundo ano do ensino médio da EEEFM Laureno Melo no dia 13/11/2019.

O gráfico nos mostra a porcentagem dos estudantes da turma em relação ao que eles opinaram sobre como veem a trigonometria que é dada em sala em sua relação com o cotidiano. Temos então que a maioria de 61% responderam que não conseguem ver a relação entre a trigonometria e o seu meio e, como podemos ver, esse quadro de “cegueira” se deve muito ao modo como a trigonometria é tratada pois, é bastante importante tratar o assunto em sua melhor forma dando ênfase a parte aplicável da trigonometria.

Uma das maneiras mais significativas em relação ao ato de ensinar estudantes que possam apresentar alguma dificuldade é justamente identificar o conteúdo fora da concepção do mesmo que, por vários fatores, consegue apenas ficar à mercê de conceitos poucos produtivos com uma dada importância excessiva a cálculos que não apresentam qualquer tipo de relevância em sua vida, levando assim a um desinteresse em aprender que acaba por prejudicar todo o processo de ensino e aprendizagem.

Mas, em contraponto a essa situação, podemos falar sobre como um foco no uso de ideias e metodologias diversificadas pode melhorar esse quadro, como por exemplo mostrar aos estudantes como com o uso de conceitos e métodos trigonométricos é possível verificar distâncias que, à primeira vista, de quem não conhece, podem parecer impossíveis de serem medidas; também temos um outro fator importante a ser mencionado: é que mesmo para quem futuramente não pretende continuar nos estudos sobre a trigonometria ou até mesmo qualquer outro campo do conhecimento que pode ser fora das áreas de exatas, se pode ver por meio do estudo dos gráficos, por exemplo, que estes podem se mostrar úteis na análise e construções de modelos correspondentes a fenômenos periódicos.

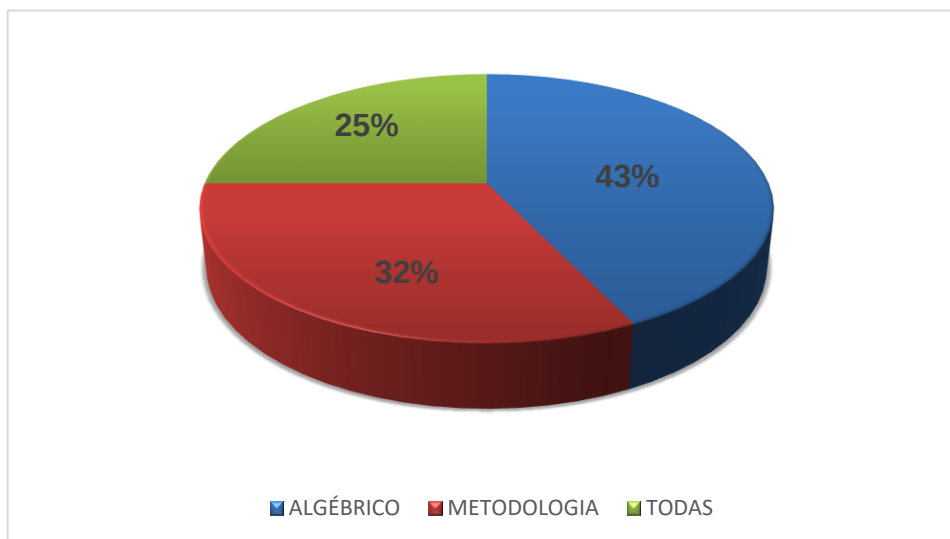
A aplicabilidade, tanto da trigonometria como de outro conteúdo presente no currículo de matemática, é muito importante e deve ser umas das bases de ensino porque, tendo em mente que não se deve explorar de forma abusiva a parte algébrica e esquecendo o que o aluno consegue absorver e aprender, pode-se contornar essa aversão ao conteúdo, pois, a partir de um conhecimento prático, o estudante cria consciência do que ele está estudando e o porquê, viabilizando um estudo mais aprofundado e conceituado do assunto.

Outro tema que exemplifica a relação aprendizagem de matemática com o desenvolvimento de habilidades e competências é a Trigonometria, desde que seu estudo esteja ligado às aplicações, evitando-se o investimento

excessivo no cálculo algébrico das identidades e equações para enfatizar os aspectos importantes das funções trigonométricas e da análise de seus gráficos. Especialmente para o indivíduo que não prosseguirá seus estudos nas carreiras ditas exatas, o que deve ser assegurado são as aplicações da Trigonometria na resolução de problemas que envolvem as medições, em especial o cálculo de distâncias inacessíveis, e na construção de modelos que correspondem a fenômenos periódicos. (HUANCA, 2006 p.68)

O processo de avaliação é essencial para uma evolução acadêmica servindo como uma espécie de guia tanto para o professor que depende desse *feedback* do discente como para este que, através de uma avaliação coesa, pode ser capaz de fazer uma autoavaliação. Nesse contexto, procurou-se saber dos estudantes da classe analisada sobre qual eram suas maiores dificuldades para aprender trigonometria.

GRÁFICO 4 Dificuldades com o aprendizado da trigonometria



Fonte: dados coletados pelo autor da pesquisa, com 28 alunos do segundo ano do ensino médio da EEEFM Laureno Melo no dia 12/11/2019.

Ao observarmos o gráfico podemos constatar que a maioria (43%) dos estudantes entrevistados afirmam que sua maior dificuldade em aprender trigonometria é o fato de não saberem muito sobre como lidar com a parte algébrica, ou seja, com a parte da matemática elementar que generaliza a aritmética, introduzindo variáveis que representam os números, simplificando e resolvendo-os, por meio de fórmulas e problemas nos quais as grandezas são representadas por símbolos.

Essa deficiência de manipulação de fórmulas e variáveis tem basicamente a mesma base problemática de uma metodologia pouco eficaz como é o caso descrito por 32% dos alunos entrevistados. Essas dificuldades de aprendizagem podem ter

seu ápice em uma catástrofe para os discentes resultando em um total despreparo no que se refere ao aprender e trabalhar o assunto. Uma parte considerável dos estudantes (25%) da classe disse não possuir nenhuma facilidade ao aprender trigonometria incluindo, assim, dificuldades em desenvolver exercícios e barreiras com o próprio método utilizado pelo professor ao ensinar.

Em se tratando de metodologias de ensino é impossível não falar sobre as atitudes e ideias que fazem o trabalho prático e avaliativo ser um desafio para quem está ensinando afetando, assim, quem está aprendendo.

Ao ensinar é necessário que o professor saiba que os estudantes em muitos casos não conseguem acompanhar o raciocínio que lhes são propostos pois, como o nosso sistema de ensino em sua grande maioria é ligado a concepções de modelos educacionais que já não acompanham o desenvolvimento pelo qual a nossa sociedade vem passando, os métodos de ensino ficam, de certa forma, obsoletos.

As dificuldades apresentadas pelos estudantes partem da falta de intimidade com o assunto e com a estagnação por parte do professor sendo que para modificar esse quadro pode-se dizer que seria necessário sair da zona de conforto em relação no que diz respeito tanto ao professor como ao aluno, reforçando a ideia de quem está ensinado deve buscar informações sobre como os outros aprendem e o tempo para isso, tendo em mente que cada pessoa demanda de um período específico para se adaptar e, quem está aprendendo deve perceber que esta atividade se torna algo bem mais interessante quando, além de um bom professor, se consegue criar um senso de auto-melhora ficando cada vez menos dependente no que se refere a aprender.

O estudo da trigonometria é pouco explorado dentro do cotidiano do aluno. Na maioria das vezes, recordam-se fórmulas e exigem-se memorizações de relações sem qualquer sentido ou significado (BRIGUENTI, 2007; CAMARGO, 2004), vindo de encontro às orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNEM, 1998): o professor necessita considerar que os alunos não são tabula rasa e possuem concepções equivocadas sobre determinado assunto e não é num curto espaço de tempo que conseguirá fazer com que alterem essas concepções. Essas constatações exigem uma mudança de postura frente aos processos de ensino e de aprendizagem. É necessário investigar sobre a maneira como o aluno aprende determinado conteúdo, analisar suas dificuldades, consultar quais são as suas necessidades e sintonizar o conteúdo com a prática. (KLEIN, COSTA, 2008, p.1)

Mas o ensinar e aprender no século XXI é cada vez mais necessário para as mudanças necessárias na sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização desta pesquisa teve como principal objetivo mostrar e compreender as metodologias de ensino, bem como analisar as dificuldades apresentadas pelos alunos e os docentes em relação a trigonometria na escola Laureno Melo.

A partir dos dados obtidos foi possível perceber que de fato existem muitos empecilhos que dificultam o ensino de matemática e assim da trigonometria, podendo destacar a falta de uma base de ensino efetiva e um sistema metodológico que com a passar do tempo tem se tornado cada vez mais obsoleto ligado intimamente a uma herança histórica.

Para isso é importante que o conhecimento matemático esteja ligado o máximo possível com a realidade do aluno tornando todo esse processo bem menos trabalhoso e desgastante. Quanto ao professor, cabe a ele buscar maneiras de ensinar o conteúdo que possam diversificar e se adaptar com as características de cada aluno, e também tendo domínio dos conteúdos para assim mostrar com clareza as ideias que envolvem o estudo da matemática como um todo.

Para que esse aprendizado ocorra é importante percebemos a importância da escola nesse processo, onde esteja incentivando e ajudando o professor através de ferramentas que o auxiliem em suas aulas e de boas condições estruturais, assim o professor poderá abrir o seu leque de possibilidades para ministrar suas aulas para uma melhor forma de ensino, tendo em vista que os alunos também devem estar dispostos a aprender. Ou seja, a aprendizagem não depende apenas do professor, dos alunos ou escola é preciso que ambos ajam em conjunto para realmente conseguir um resultado positivo.

O ensino da trigonometria assim como qualquer outra temática imbuída na área de estudo da Matemática é de grande importância para a formação do aluno em sua vida acadêmica, que por sua vez está repleta de aplicações no cotidiano, por ser esta uma área que está presente em todos os aspectos, é, em toda sua enorme extensão pode conter uma infinidades de maneiras para que se possa trabalhar a compreensão e a ideia prática daqueles que se interessam por essa área de conhecimento. A matemática como todas as suas ramificações possuem várias raízes, autores que ao longo da história contribuíram grandemente para a sua evolução e também na

compreensão pelas pessoas que não possuíam um conhecimento de uma matemática “pura”.

A trigonometria pode e deve ser usada como ferramenta de aprendizagem principalmente por sua proximidade do cotidiano, não só de pessoas que a estudam profundamente, mas também daquelas que nem imaginam estarem rodeadas de figuras e formas trigonométricas. O estudo dos triângulos pode ser bem mais excitante e próximo do que aparenta ser, tendo em vista toda a sua história com milhares de anos trazendo uma enorme bagagem de conhecimentos que até hoje são a base de incontáveis estudos, de acordo com D’Ambrósio (1996) “... não é necessário que o professor seja um especialista para introduzir história da matemática em seus cursos. [...] Basta colocar aqui e ali algumas reflexões. Isto pode gerar muito interesse nas aulas de matemática”. (p.13)

REFERÊNCIAS

ARAUJO, Jose Carlos Souza. Do quadro negro à lousa virtual: técnicas, tecnologia e tecnicismo. In VEIGA, Ilma Passos Alencastro (Org.) Técnicas de ensino: Novos tempos, novas configurações. Campinas: Papirus, 2006. (p. 13-48)

BICUDO, M.A.V.(Org) **Pesquisa em educação matemática: Concepções & perspectivas**. São Paulo:UNESP,1999. 320p.

BRASIL. MINISTERIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DA EDUCAÇÃO BÁSICA. **pcn+ (ENSINO MÉDIO):** Orientações Educacionais Complementares aos parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da natureza, matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEB, 2002. 141 p. Disponível: em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio. 2018. Disponível em:< [http:// basenacionalcomum.mec.gov.br](http://basenacionalcomum.mec.gov.br)>

CASTRO, M. H. G. de TIEZZI, S. **A reforma do ensino médio e a implantação do Enem no Brasil**. P.115-147 2004

COSTA, N. M. L. **Funções seno e cosseno:** uma sequência de ensino a partir dos contextos do “mundo experimental” e do computador. 1997, 250 fl. Dissertação. (Mestrado em Ensino da Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

COSTA, N.M.L. **A História da trigonometria**. PUC–SP. Disponível em: < http://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/geotri/modulo3/mod3_pdf/historia_trigono.pdf >

D'AMBROSIO, U. **Cadernos cedes 40: História e educação matemática**. 1. ed. Campinas: Papirus, 1996. 8-13 p.

D'AMBROSIO, B. S. **Como Ensinar Matemática Hoje? SBEM**, Brasília, ano 2, n.2, p.15-19, 1989.

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática da teoria à prática**. 23. ed. Campinas: papirus, 1996. 112 p.

GAIESKI, Reges Vanclei. **Trigonometria e Aplicações**. 2014. 60f. Dissertação. Mestrado em Matemática (Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) - Departamento de Matemática da UEM, Maringá/PR, 2014. Disponível em http://www.sites.uem.br/profmat/reges_gaieski.pdf. Acesso em 26/04/2018.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HARGREAVES, A. **Aprendendo a mudar:** o ensino para além dos conteúdos e da padronização. Porto Alegre: Artmed, 2002.

HUANCA, R. R. H. **A resolução de problemas no processo ensino-aprendizagem avaliação de Matemática na e além da sala de aula**. 2006, 253 fl. Dissertação.

(Mestrado em Educação Matemática). Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista.

KLEIN, M. E. Z.; COSTA, S. S. C. O ensino da trigonometria subsidiado pelas teorias dos Campos Conceituais de Gérard Vérnaud e da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. In: III MOSTRA DE PESQUISA DA PÓS-GRADUAÇÃO. Porto Alegre, 2008, **Anais da III Mostra de Pesquisa da Pós-Graduação**. Porto Alegre: PUCRS. 2008.

LIBÂNEO, J. **Didática**, São Paulo, Cortez: 2 ed., 2006.

LIMA, Elon Lages. **Meu professor de matemática e outras histórias**. Rio de Janeiro: SBM, 1991.

LORENZATO, Sergio. **O laboratório de matemática na função de professores**. – Campinas, SP: Autores, 2006. (Coleção formação de professores)

MINAYO, Marília Cecília de Souza (Org.). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

MOREIRA, Daniel Augusto. **O método fenomenológico na pesquisa**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

MORETO, V.P. **Construtivismo**: a produção do conhecimento em aula. 4. Edição. Rio de Janeiro: DP&A, 2003. 128p.

MOREIRA, M.A. **Subsídio teóricos para o professor pesquisador em ensino de ciências**: A teoria da aprendizagem significativa. 1. Edição, Porto Alegre: UFRGS, 2009.

NASCIMENTO, Mauricio Alves. **Ensino-aprendizagem de trigonometria através da resolução e exploração de problemas e cotidiano escolar**. Dissertação (Mestrado em educação), centro de ciências e tecnologia, universidade Estadual da Paraíba, Campina grande, 2014.

NETO, E.R. **Didática da matemática**. 5. Edição. São Paulo: Ática, 1994. 200p

PEREZ GÓMEZ, A. I. P. **O pensamento prático do professor**: a formação do professor como prático reflexivo. In: NÓVOA, A. (Coord.). Os professores e sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 1992

SMOLE, K. C. S.; DINIZ, M.I. de S.V. **Matemática**: ensino médio: volume 01.6. Edição, São Paulo: Saraiva, 2010.

UBIRATAM D'AMBROSIO: **Educação matemática da teoria prática**

VIANA, A. **Eu não gosto de ensinar este tópico**. *Revista Cálculo*, São Paulo, ano 3, n. 32, p. 30-35, set. 20013.