

PRAXEOLOGIA MATEMÁTICA E PESSOAL: RELAÇÕES EXISTENTES NOS LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO E NAS RESPOSTAS DOS ESTUDANTES NAS AVALIAÇÕES DO SAEPE

Cláudia Danielle da Silva Oliveira¹

GD 3 – Educação Matemática no Ensino Médio

Resumo: O presente trabalho é fruto de uma pesquisa de mestrado em andamento do Programa de Pós Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, da Universidade Federal de Pernambuco. Tem como objetivo principal, analisar as relações existentes entre a Praxeologia Matemática do conteúdo das Razões Trigonométricas do livro didático de Matemática do Ensino Médio e a Praxeologia Pessoal dos estudantes do 3º ano do ensino médio de uma escola pública estadual de Pernambuco, quanto as suas respostas nos itens da avaliação externa (SAEPE), nesse conteúdo. Para tal análise, tomamos como referencial teórico a Teoria Antropológica do Didático (TAD), desenvolvida por Chevallard (1999) e seus colaboradores, além de utilizar os critérios desenvolvidos por Croset e Chaachoua (2016) na análise da Praxeologia Pessoal desenvolvida pelos estudantes. Dessa forma, buscamos identificar as relações existentes nessas praxeologias, de modo que possamos compreender as possíveis causas que dificultam o avanço na proficiência dos estudantes nesse conteúdo, apresentados nos resultados dos últimos anos nas avaliações do SAEPE.

Palavras-chave: Praxeologia Matemática. Praxeologia Pessoal. Razões Trigonométricas. Teoria Antropológica do Didático. Geometria.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, podemos observar uma grande demanda voltada para a realização das Avaliações em Larga Escala, também conhecidas como Avaliações Externas. E a cada ano, cresce o movimento voltado para os resultados provenientes dessas avaliações, como forma de justificar e quantificar os conhecimentos adquiridos pelos estudantes, em determinados anos escolares.

Alguns Estados brasileiros tem realizado Avaliações Externas, com o objetivo de observar os resultados obtidos, para que a partir deles possam buscar melhorias para o ensino e aprendizagem de seus estudantes.

Atualmente, são realizadas algumas Avaliações Externas no âmbito nacional e internacional, como o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa) e o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), cujo objetivo em ambas se assemelha no

¹ Universidade Federal de Pernambuco - UFPE; Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica; Mestrado; claudia.danielle80@gmail.com; orientadora: Prof^a. Dra. Marilene Rosa dos Santos.

sentido de obter um diagnóstico da educação básica brasileira, de modo que possam fomentar recursos para a melhoria e o desenvolvimento da educação.

Em Pernambuco, o Sistema de Avaliação Educacional de Pernambuco (SAEPE), iniciado em 2000, avalia os estudantes dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental e Médio, nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática. Tem como objetivo principal estimular o desenvolvimento de mudanças na Educação oferecida na rede estadual e municipal. Logo, por meio dos resultados obtidos, Políticas Públicas são pensadas para a melhoria da educação.

Diante desses resultados, focamos nossa atenção para o eixo da Geometria, pois o mesmo tem apresentado dificuldades no desempenho de alguns conteúdos, no que se refere à Proficiência dos alunos nas avaliações do SAEPE.

Considerando uma média nos resultados dos anos de 2013 a 2018, constatamos que, dos 10 descritores da Matriz de Referência de Matemática do SAEPE do 3º ano do Ensino Médio referente ao Eixo da Geometria, cinco deles se encontram no Grau de Domínio Baixo. E tem se apresentado assim nos últimos seis anos, sem apresentar avanço. Por esse motivo, o nosso foco está voltado para o campo da Geometria. E mais especificamente, no conteúdo das Razões Trigonométricas no Triângulo Retângulo, pois esse conteúdo se apresenta entre esses cinco descritores com baixo desempenho nos últimos anos.

Deparamos-nos então, com alguns questionamentos norteadores para a nossa pesquisa: Por que o campo da Geometria ainda encontra dificuldades no desempenho das avaliações do SAEPE? O que poderia estar causando essa dificuldade no ensino e aprendizagem no conteúdo das Razões Trigonométricas? Como esse conteúdo se apresenta no Livro Didático adotado? Será que existe uma relação entre a abordagem no livro didático de matemática e as descrições dos estudantes nos itens das Avaliações do SAEPE?

Diante disso, objetivamos analisar as possíveis relações existentes entre a Praxeologia Matemática do Livro Didático do Ensino do Ensino Médio e a Praxeologia Pessoal dos estudantes diante dos itens da avaliação do SAEPE dos últimos anos, no conteúdo das Razões Trigonométricas.

O ENSINO E APRENDIZAGEM NO CAMPO DA GEOMETRIA

A Geometria é o ramo da matemática que tem sido foco de interesse em várias pesquisas educacionais nas últimas décadas. Muito se tem discutido sobre a importância do

desenvolvimento no ensino e aprendizagem dos conceitos geométricos. Mas apesar da visível preocupação em como se apresenta o conhecimento geométrico no Brasil, podemos observar que os resultados ainda estão longe de serem considerados satisfatórios.

Isso se deve a vários fatores, e dentre eles podemos citar o Movimento da Matemática Moderna que ocorreu na década de 1960 aqui no Brasil. Esse movimento teve como ideia central trazer o ensino da matemática às novas ideias que surgiram com a evolução do conhecimento. E nesse caso, seria principalmente a preocupação em empregar o uso das estruturas algébricas no ensino da Geometria.

Mas mesmo que a proposta de algebrizar a Geometria não tenha obtido o sucesso desejado aqui no Brasil, o Movimento da Matemática Moderna é considerado por alguns pesquisadores como um dos responsáveis pela “contribuição à situação em que se encontra, atualmente, o ensino da Geometria”. (Câmara dos Santos, 2009, p. 179).

Diante dessas dificuldades, é possível verificar um esforço voltado para mudanças, no sentido de trazer a Geometria de forma mais integrada com outras disciplinas. Assim como também poder articular esse eixo com o eixo da álgebra, não ficando restrito a um único momento, mas sim desenvolvido ao longo do Ensino Médio.

O trabalho com a geometria analítica, além de proporcionar o desenvolvimento das habilidades de visualização, permite a articulação da geometria com o campo da álgebra. Porém, para que essas características apresentem significado para o estudante, o trabalho nessa área não deve ser resumido à simples manipulação simbólica. Os significados geométricos de coeficientes (da reta e da circunferência), de retas paralelas, perpendiculares, tangentes e secantes, podem contribuir bastante para a compreensão das relações entre a geometria e a álgebra. (PERNAMBUCO, 2012, p. 122).

Podemos constatar esse cuidado no trabalho com a Geometria, nos documentos oficiais utilizados pelos professores, a fim de nortear e subsidiar a sua prática docente. Nos Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio de Pernambuco, orienta também, que o trabalho com esse campo deva possibilitar aos estudantes a capacidade de resolver problemas (PERNAMBUCO, 2012).

A importância dos conceitos geométricos no Currículo de Matemática, também no Ensino Fundamental anos finais, é apresentada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) frisando que por meio desses conceitos, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive (BRASIL, 1998).

Recentemente, com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), é notória também uma preocupação na integração desse campo com outras áreas quando diz que a Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento (BNCC, 2018).

Os Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco são divididos em cinco blocos, no qual o campo da Geometria é apresentado como o primeiro desses blocos, seguido dos eixos da Estatística, Álgebra e Funções, Grandezas e Medidas e Números e Operações, quebrando um pouco a lembrança de a Geometria ser apresentada em último plano.

Mas aqui vale ressaltar que nos PCPE é deixada bem clara a ideia de que essa divisão se deve “unicamente à busca de uma melhor forma de apresentação. No trabalho em sala de aula, é importante que o professor busque, de forma sistemática, articular os blocos de conteúdos.” (PERNAMBUCO, 2012, p. 50).

Assim como em grande parte dos Livros Didáticos aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) nos últimos anos, também se percebe o cuidado em não mais apresentar os conteúdos do campo da Geometria nos últimos capítulos. Como antes se apresentavam dessa forma nos livros didáticos, os professores alegavam não conseguir contemplar o eixo geométrico por falta de tempo.

Pesquisas apontam que “muitos professores utilizam o livro didático como seu fiel escudeiro e que, em muitas vezes, eles dependem única e exclusivamente do livro para poderem planejar suas aulas e ministrarem o conteúdo para os alunos.” (SANTOS, 2015, p. 20).

Dessa forma, o livro didático ganha um significado muito importante para um determinado conteúdo, no qual irá ser abordado com os estudantes. Pois não somente para o professor, mas também para o estudante, na maioria das vezes é a única fonte de pesquisa que o mesmo possui. Observar como um saber se apresenta em um livro didático, poderá fornecer respostas para questionamentos referentes ao ensino e aprendizado.

Sabendo das dificuldades históricas no que tange o ensino e aprendizagem dos conteúdos do eixo da Geometria, especificamente nas Razões Trigonométricas, e observando esse esforço para que esse eixo não seja “esquecido” ou deixado em segundo plano, como observa Lorenzatto (1995), ainda assim, percebemos esforços para que mudanças ocorram no sentido do avanço desse saber.

E nesse cenário que nos encontramos, numa tentativa de desvincular um passado de certo abandono ou esquecimento que ainda reflete sua marca sobre o ensino da Geometria atual, a saber, dos resultados apresentados nas avaliações externas e até mesmo nas internas, como também nos estudos e pesquisas na área da educação matemática, focaremos o nosso olhar para o conteúdo das Razões Trigonométricas no Triângulo Retângulo.

OBJETIVO GERAL

Analisar relação entre a Praxeologia Matemática presente no livro didático de Matemática do Ensino Médio e a Praxeologia Pessoal dos estudantes nos itens da avaliação do SAEPE, quanto ao estudo das Razões Trigonométricas, sob a ótica da Teoria Antropológica do Didático.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar a Praxeologia matemática em um livro didático do Ensino Médio, em relação ao estudo das Razões Trigonométricas;
- Caracterizar elementos da Praxeologia Pessoal dos estudantes presente nos itens das últimas avaliações externas (SAEPE), em relação ao estudo das Razões trigonométricas no Ensino Médio;
- Analisar a Praxeologia Matemática presente no livro didático de matemática do Ensino Médio com a Praxeologia Pessoal nas respostas dos estudantes aos itens das avaliações externas (SAEPE).

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O referencial teórico desta pesquisa é a Teoria Antropológica do Didático (TAD) desenvolvida pelo matemático francês Yves Chevallard (1999).

A TAD é considerada uma ampliação da Teoria da Transposição Didática (TTD), também desenvolvida por Chevallard, cujo objetivo é o estudo das transformações sofridas pelo saber, desde a sua produção na academia, até se tornar um saber ensinado.

A TTD precisou ser ampliada, pois era preciso observar o homem perante o saber, e ambos, inseridos num sistema didático. Surge então a TAD, que estuda o homem perante o saber matemático, e mais especificamente, perante as situações matemáticas. Tem como foco, situar as atividades do objeto matemático dentro do conjunto das atividades humanas.

Sendo assim, o termo Antropológico se refere ao fato de que a TAD estuda o homem perante o seu conhecimento matemático, tendo em vista as práticas sociais realizadas no âmbito da educação matemática.

Essa Teoria se apoia nos conceitos primitivos de: *Objeto, Pessoa e Instituição*. O Objeto é o ponto de partida da teoria. A TAD considera que tudo aquilo que é material ou não, é Objeto, pois o mesmo passará a existir quando for (re)conhecido por pelo menos uma Pessoa ou por uma Instituição. Para a TAD, (re)conhecer um Objeto, é ter uma relação com esse Objeto. Pode-se dizer que o Objeto só existe para a pessoa que o (re)conhece. O conteúdo das Razões Trigonométricas pode ser considerado um objeto a partir do momento em que é conhecido ou reconhecido pelos estudantes no 1º ano do Ensino Médio, por exemplo.

A ideia de Pessoa pode-se definir “como o par formado por um indivíduo X e pelo sistema de suas *relações pessoais* com os objetos O, designadas por $R(X, O)$, em determinados momentos da história de X.” (ARAÚJO, 2009, p. 32). Onde a Pessoa é diferente do Indivíduo, pois a Pessoa se torna passível a mudança, a partir do momento em que se relaciona com o Objeto e com as Instituições das quais pertence.

Chevallard (1992) considera uma Instituição como sendo um dispositivo social total, podendo ter sua extensão reduzida, mas que impõe aos seus sujeitos (Pessoas) maneiras próprias de fazer e de pensar. Quando um indivíduo se sujeita as regras de uma determinada Instituição, ele se torna um sujeito dela. Para a TAD, ocorre aprendizado quando a relação pessoal do Indivíduo com o Objeto se modifica.

Dessa forma, consideramos o livro didático como uma Instituição. Pois a partir do momento que o mesmo impõe ao seu sujeito maneiras próprias de como o conceito inicial da Trigonometria será abordado no 9º ano do Ensino Fundamental e será progressivamente trabalhado, num contexto mais amplo, durante todo o Ensino Médio, ele assume o papel de uma Instituição, no sentido da TAD.

O mesmo ocorre em relação às Avaliações Externas, quando os indivíduos se sujeitam as regras impostas por elas. Como o que se deve ensinar o que se deve estudar e o

como fazer, são alguns exemplos de maneiras próprias impostas, muitas vezes de forma implícita, desses tipos de Avaliação.

Cabe a cada indivíduo responder a essas sujeições. Pois cada um tem também suas próprias maneiras de fazer e pensar. Nesse sentido, trazemos a ideia da Praxeologia Pessoal do estudante, que “em termos da TAD, trata-se de avaliar o desnível entre a relação pessoal e a institucional de um aluno relativo a um objeto estudado.” (CHAACHOUA; BITTAR, 2019, p. 39). Podemos assim, considerar seus conhecimentos quanto aos itens das avaliações do SAEPE no conteúdo das Razões Trigonométricas, por exemplo. Considerando também se seus conhecimentos estão conformes com aqueles esperados na Instituição.

O significado de uma Praxeologia pode ser obtido pela junção das palavras: *Prática* (práxis) e *Conhecimento* (logos). É preciso criar um método de análise que possa descrever e estudar quais são as condições de realização das práticas institucionais.

Segundo Chevallard (1992), a atividade humana consiste em quatro conceitos que são: realizar um tipo de tarefa (T), realizada por uma técnica (τ), sendo justificada por uma tecnologia (θ), no qual, essa tecnologia é legitimada por uma teoria (Θ). Como forma de modelizar as práticas sociais, e em especial a atividade matemática, Chevallard (1998) traz a noção da Praxeologia ou Organização Praxeológica, representada por [T, τ , θ , Θ].

Essa Praxeologia, segundo Bosch e Chevallard (1999), pode ser dividida em dois Blocos: *prático-técnico* (práxis): onde situam o tipo de tarefa e a técnica, identificado como o saber fazer. E, o *bloco tecnológico-teórico* (logos): onde encontramos a tecnologia e a teoria, identificada como o saber.

Ainda para Chevallard (1999), as Praxeologias ou Organizações associadas a um saber matemático, se apresentam de duas espécies que ele irá denominar como Praxeologia ou Organização Matemática e Praxeologia ou Organização Didática.

A Praxeologia ou Organização Didática apresenta a maneira como essa realidade matemática pode ser estudada. A organização Matemática juntamente com a Organização Didática formam elementos que possibilitam uma análise para a prática docente.

Ainda na Organização Didática, certos tipos de situações estão presentes, que são denominados de ‘momentos didáticos’. A ideia de momento descreve uma organização didática, sendo como uma realidade funcional do estudo que, em torno de um determinado objeto matemático, tem como pretensão descrever uma Organização didática. São seis, os

momentos didáticos, não necessariamente em ordem cronológica, pois podem variar dependendo das decisões do professor. No entanto, é importante na análise das transformações sofridas pelo saber e de como elas são realizadas em sala de aula.

REVISÃO DE LITERATURA

Para nossa pesquisa, discutiremos nesse tópico algumas pesquisas com abordagem envolvendo a Geometria e seu contexto nos últimos anos no Brasil. Nosso olhar também estará voltado para o livro didático e as avaliações externas diante do saber Trigonometria, mais especificamente no conteúdo das Razões Trigonométricas no Triângulo Retângulo, a partir de pesquisas que tratam desse tema. Assim como estaremos observando essa abordagem sob a ótica da Teoria Antropológica do Didático e outras teorias.

Podemos destacar algumas pesquisas que consideramos importantes para o estudo do nosso trabalho, como as dissertações de Silva (2005), Oliveira (2006), Barbosa (2015), e Ramalho (2016), que tratam sobre a abordagem da Trigonometria em vários contextos envolvendo o ensino e aprendizagem.

Silva (2005) teve como objetivo em sua dissertação, investigar uma abordagem de ensino da Trigonometria no Triângulo Retângulo, no qual pretendeu introduzir o conceito das Razões Trigonométricas seno, cosseno e tangente. Teve como hipótese a possibilidade de construir uma aprendizagem significativa por meio de situações-problema articulando as construções geométricas com o tratamento figural na abordagem das relações trigonométricas. Com a elaboração e aplicação de uma sequência didática, teve como aporte teórico os princípios da Engenharia Didática de Artigue. Foram analisadas as concepções dos alunos durante a aplicação da sequência, a resolução das situações presentes nas atividades, assim como a sua discussão. Ao final, o autor concluiu que houve evolução conceitual dos alunos em relação ao saber estudado.

Na dissertação de Oliveira (2006), são analisadas as dificuldades dos professores de matemática do ensino médio no processo de ensino e aprendizagem de trigonometria por meio de atividades, dentro de um enfoque construtivista. Como ferramenta de pesquisa, se apoia no estudo da Engenharia Didática de Artigue. Também nesse trabalho, o pesquisador apresentou atividades que serviram de amostra para outros professores, e diante das

dificuldades encontradas, apontou caminhos para a superação das mesmas, fazendo recomendações e conclusões ao ensino da trigonometria por meio das atividades.

Barbosa (2015) em sua pesquisa procurou fazer uma análise da Transposição Didática da Trigonometria, mais especificamente o Ciclo Trigonométrico, realizada pelo livro didático na 2ª série do Ensino Médio, considerando os elementos que compõem a Praxeologia Matemática, ancorada na Teoria Antropológica do Didático de Chevallard. Assim como a análise da Transposição Didática externa, relacionada às transformações sofridas pelo saber, desde a sua produção até como eles aparecem nos livros didáticos, também fundamentados pelos estudos de Chevallard e outros autores. Apontou como resultado das análises, formas diferentes de abordagem do saber, nos três livros didáticos analisados, além da supressão de alguns aspectos relacionados à Trigonometria, e em outros, uma abordagem mais enfática, priorizando assim, determinados tipos de tarefas em detrimento de outras. O que levou a autora refletir a respeito do processo de ensino e aprendizagem, da importância da Praxeologia Matemática.

O trabalho de Ramalho (2016) teve como objetivo caracterizar a proposta de ensino de trigonometria em livros didáticos do 9º ano do ensino fundamental. Foi analisada a abordagem dos procedimentos de como este conceito é proposto em coleções de quatro livros didáticos mais adotados pelas escolas brasileiras. Como fundamentação teórica para tal investigação, foi utilizada como ferramenta teórica e metodológica a Teoria Antropológica do Didático (CHEVALLARD, 1999), assim como o Modelo Praxeológico proposto por Gáscon (2003), que possibilitou identificar, analisar e caracterizar as praxeologias matemáticas e didáticas que foram apresentadas nos livros analisados. Teve como resultados nas análises feitas, a valorização do trabalho com as técnicas e a construção do bloco tecnológico-teórico. Verificou-se também, uma significativa quantidade de atividade que diminuem a aplicação do bloco tecnológico-teórico, possibilitando uma tendência do ensino da trigonometria com uma abordagem clássica.

Diante dessas pesquisas iniciais, vale ressaltar que poucas são as pesquisas que relacione a abordagem da Trigonometria com o livro didático, e menos ainda sob a ótica da TAD, de acordo com as buscas que realizamos até o momento, o que nos mostra a importância de continuar caminhando na direção de uma pesquisa com esse tema.

METODOLOGIA

Trazemos como proposta de metodologia uma abordagem qualitativa, não descartando a possibilidade de trabalharmos com dados quantitativos, se necessário. Deste modo, poderemos analisar os dados de forma interpretativa e comparativa.

A pesquisa será de natureza documental e de campo. Será analisado o livro didático de matemática do Ensino Médio adotado na escola investigada, documentos oficiais e as avaliações do SAEPE disponíveis até o momento. Na pesquisa de campo, serão aplicados aos estudantes protocolos com itens da prova dos SAEPE de anos anteriores.

A coleta de dados necessários para a pesquisa, será feita através de análise da praxeologia matemática, presente nos capítulos dos livros referentes ao conteúdo das Razões Trigonométricas no Triângulo Retângulo, fundamentada pela TAD.

Vale salientar que, os livros didáticos de Matemática aprovados pelo PNLD - 2017 analisado será a coleção do Ensino Médio adotado pela escola participante e utilizado pelos estudantes.

O público alvo escolhido para a presente pesquisa serão os estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública estadual, localizada na região metropolitana sul do Recife. A escolha por esse público se dá pelo fato de que os estudantes dessa etapa irão participar da avaliação do SAEPE que ocorre ao fim de cada ano letivo, para essa modalidade de ensino. Assim como, a escola escolhida está inserida num contexto, em que os índices de proficiência no descritor referente ao conteúdo das Razões Trigonométricas se encontram abaixo do desejável.

Quanto aos procedimentos, esta pesquisa realizar-se-á também por meio da análise da praxeologia pessoal dos estudantes de acordo com os critérios (CROSET; CHAACHOUA, 2016), quanto as suas respostas nas tarefas propostas referente ao conteúdo das Razões Trigonométricas no Triângulo Retângulo, das últimas edições do SAEPE e/ou semelhante a elas.

A pesquisa utilizará também, entrevistas e questionários semiestruturados com os estudantes, a fim de que seja possível entender melhor a justificativa da técnica, ou seja, o bloco tecnológico-teórico utilizado.

Essas ferramentas permitirão articular o objeto de nossa pesquisa com os dados aqui observados e coletados, de modo que possamos compreender os fenômenos que possam está dificultando o avanço no ensino e aprendizagem desse conteúdo estudado.

De posse desses dados, será feita uma análise das relações entre as Praxeologias existentes na coleção dos livros didáticos e nas respostas dos estudantes referente às avaliações do SAEPE, observando então, se existe relações entre a abordagem do conteúdo Razões Trigonométricas nesses dois habitat.

Espera-se que ao fim desse trabalho, a pesquisa possa contribuir para o ensino e aprendizagem da Trigonometria, especificamente no conteúdo das razões trigonométricas, fortalecendo assim, a pesquisa no campo da Geometria que ainda necessita de avanço nesse sentido.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. J. **Estudo sobre o Ensino de Equações do 1º Grau à luz da Teoria Antropológica do Didático**. 2009. 292 f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

BARBOSA, A. O. S. **A Trigonometria do Ciclo Trigonométrico: uma Análise da Transposição Didática realizada pelo livro didático na 2ª série do Ensino Médio à luz da Teoria Antropológica do Didático**. 2015. 157 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências e Matemática) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015.

BOSCH, M.; CHEVALLARD, Y. Ostensifs et sensibilité aux ostensifs dans l'activité mathématique. In: *Recherches en Didactique des Mathématiques*. Grenoble: La Pensée Sauvage, p. 77-124, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

CÂMARA DOS SANTOS, M. O Cabri-Géomètre e o Desenvolvimento do Pensamento Geométrico: o caso dos quadriláteros. In: BORBA, R.; GUIMARÃES, G. (Org.) **A Pesquisa em Educação Matemática: repercussões na sala de aula**. São Paulo: Cortez, 2009, p. 177 - 211.

CHAACHOUA, H.; BITTAR, M. A Teoria Antropológica do Didático: Paradigmas, Avanços e Perspectivas. **Caminhos da Educação Matemática em Revista/Online**, v. 9, n. 1, p. 29-44, 2019.

CHEVALLARD, Y. **Concepts fondamentaux de la didactique: perspectives apportées par une approche anthropologique**. In *Recherches en Didactique des Mathématiques* 12(1). Grenoble: La Pensée Sauvage. 1992. P.73-111.

_____. **Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques: l'approche anthropologique**. In : L'UNIVERSITÉ D'ÉTÉ, 1998, p.91-118. Actes de l'Université d'été La Rochelle. Clermont-Ferrand, France: IREM, 1998.

_____. **L'analyse des pratiques enseignantes en Théorie Anthropologie Didactique.** In: *recherches en didactiques des mathématiques*. Grenoble: La Pensée Sauvage, 1999. p. 221-266.

CROSET, M. C; CHAACHOUA, H. Une réponse à La prise em compte de l'apprenant dans La TAD: La praxéologie personnelle. **Recherches en Didactique dès Mathématiques**, v. 36, p.2, Grenoble, 2016.

LORENZATTO, S. **Por que não ensinar geometria?** A Educação Matemática em Revista. São Paulo: SBEM, n. 4, 1995.

Matriz de Referência de Matemática do SAEPE: Disponível em: <<http://www.saepe.caedufjf.net/wp-content/uploads/2016/06/SAEPE-2016-MATRIZ-MT-9EF-C01.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2019.

OLIVEIRA, F. C. **Dificuldades no processo ensino aprendizagem de Trigonometria por meio de atividades.** 2006. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006.

PERNAMBUCO. **Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio.** Recife: Secretaria de Educação, 2012.

RAMALHO, L. V. **Trigonometria em Livros Didáticos do 9º Ano do Ensino Fundamental.** 2016. 88 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2016.

SANTOS, M. R. D. **A transposição didática do conceito de área de figuras geométricas planas no 6º ano do ensino fundamental:** um olhar sob a ótica da teoria antropológica do didático. 2015. 282 f. Tese (Doutorado em Ensino das Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015.

SILVA, S. A. **Trigonometria no Triângulo Retângulo:** construindo uma aprendizagem significativa. 2005. 198 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontífica Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005.

Sistema de Avaliação Educacional de Pernambuco (SAEPE): Disponível em: <<http://www.saepe.caedufjf.net/>>. Acesso em: 02 ago. 2019.