



MAPA CONCEITUAL COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO GEOMETRIA PLANA: OS POLÍGONOS

Tamires dos Santos Augusto¹

Milena Molitor²

Claudete Cargin³

Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

Resumo: o presente artigo tem como objetivo estudar a eficácia do mapa conceitual como avaliador da aprendizagem significativa no estudo da geometria plana, dentro do conteúdo de polígonos. Tendo como base uma experiência desenvolvida com alunos do 6º ano em um projeto ofertado pela escola EMEF “Luiz Gimenez” em contra turno. Essa experiência aconteceu em cinco etapas: a primeira foi ouvir os conhecimentos prévios dos alunos a respeito do conteúdo, a segunda a retomada do conteúdo já estudado em sala de aula, com nomenclaturas e características, a terceira etapa foi apresentá-los o mapa conceitual, pois era novidade, a quarta etapa foi à construção do mapa conceitual, onde foram observadas dificuldades tanto na elaboração quanto nos conceitos dos polígonos; e a última é caracterizada pela elaboração do mapa conceitual coletivo, alunos e professores, onde surge a troca de informações, construindo assim uma aprendizagem significativa, sem ideias equivocadas a respeito dos polígonos.

Palavras chaves: Mapa Conceitual. Aprendizagem Significativa. Polígonos.

1. INTRODUÇÃO

Esse artigo atende um desafio proposto na disciplina de Introdução à Didática da Matemática, do Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, e discute o estudo de polígonos por meio de mapas conceituais, partindo dos conhecimentos discentes prévios na construção de um conhecimento mais amplo e significativo, de modo a deixar com que o aluno construa os saberes de forma produtiva e crítica, trocando conhecimentos, pesquisando para a elaboração de um mapa conceitual que aborde a maior quantidade possível de conceitos referentes ao tema, tendo o mapa conceitual como um instrumento de trabalho para uma aprendizagem significativa em geometria plana, abordando em especial os polígonos.

¹ Aluna não regular do Programa de pós-graduação em Ensino de Matemática- PPGMAT. UTFPR-Londrina/PR. E-mail: tamires_santos22@hotmail.com

² Aluna não regular do Programa de pós-graduação em Ensino de Matemática- PPGMAT. UTFPR-Londrina/PR. E-mail: mihmolitor@hotmail.com

³ Professora do Programa de pós-graduação de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática- PPGMAT. UTFPR- Londrina/PR. E-mail: cargin@utfpr.edu.br

Os mapas conceituais servem como um elo durante a aprendizagem, podendo ser utilizado somente em um conteúdo ou toda a matéria anual. O estudo por meio de mapas conceituais visa sempre a aprendizagem significativa, exatamente esse é o desafio da escola no século XXI, proporcionar aos alunos uma aprendizagem verdadeira e não a aprendizagem mecânica, automática ou memorística. Mediante uma experiência realizada com alunos de 6º ano do Ensino Fundamental na construção de mapas conceituais, pode-se concluir que o mapa conceitual é um avaliador de conhecimentos matemáticos, pois, a partir dele identificam-se as dificuldades, aonde conceitos são ligados aos conectivos erroneamente.

2. MAPA CONCEITUAL

A teoria a respeito dos mapas conceituais foi desenvolvida pelo professor pesquisador norte americano Joseph D. Novak, e seus colaboradores da Universidade de Cornell, na década de 70, com o objetivo de aprimorar a teoria da aprendizagem significativa de David P. Ausubel. Mapas conceituais foram criados para representar, estruturar conceitos e relações, por meio de conectivos (frases explicativas) que ligam conceitos uns aos outros, tornando-o assim declarações significativas.

Segundo Moreira (2006), os mapas conceituais podem ser aplicados no componente Curricular de Matemática em diversas maneiras, como revisão de um conteúdo, sobre o conhecimento prévio de um conceito a ser trabalhado, resumo de conteúdos e também como instrumento de avaliação.

Os mapas conceituais podem seguir uma hierarquia de conceitos, os conceitos principais (tema do mapa) ficam no topo e os conceitos específicos ficam na base, mas esse é só um modelo e não uma regra. Mas, é de extrema importância que consiga evidenciar, esclarecer quais são os principais conceitos daquele mapa conceitual.

Essa técnica da aplicação de mapas conceituais no ensino vem se tornando uma perspectiva dominante, e com o seu uso abrirá caminhos ao educando para a produção de seu conhecimento no processo ensino-aprendizagem. Nunes (2008) aponta que:

Embora os mapas conceituais tenham sido criados na década de 70, seu uso ganhou força nos anos 90 quando surgiram as ferramentas informatizadas que possibilitaram sua construção e seu compartilhamento.

A utilização dos mapas conceituais ainda é pouco explorada e muitas vezes equivocada. Ao usá-los, é inevitável uma mudança na forma de ensinar e aprender exigindo do aluno um esforço para trilhar caminhos diferentes na construção do seu conhecimento uma vez que muda bastante a forma com que se expressa. (NUNES, 2008, p.1-2).

Esse método de estudo estimula a busca por conhecimentos significativos e diminui a chance da teoria da aprendizagem mecânica. Logo, o uso de mapas conceituais é favorável e capaz de estimular, e tornar o aluno um agente ativo no processo de ensino-aprendizagem.

3. ENSINO DE GEOMETRIA PLANA

Em torno de 300 a.C., Euclides escreveu o livro “ Os Elementos”, onde organizou os conhecimentos geométricos desenvolvidos até então e escreveu afirmações simples, conceitos básicos, onde todas as pessoas pudessem compreender. Esse livro é utilizado até hoje entre os professores para ensinar geometria (ÁVILA, 2003).

O estudo de geometria se consolidou a partir das observações feitas pelo homem na natureza desde os primórdios, Eves (1992, p. 1) comenta que “inúmeras circunstâncias da vida, até mesmo do homem mais primitivo, levavam a um certo montante de descobertas geométricas subconscientes”.

A partir de 1950, frente aos avanços científicos e tecnológicos, houve a necessidade de mudanças curriculares conforme a nova realidade. Aponta Valente (1999) que nesse período “a Matemática deveria estar presente como uma das disciplinas principais na formação dos futuros homens de ciência” (p.247).

No I Congresso do Ensino de Matemática, realizado em 1955, em Salvador (BA), fica decidido que o ensino da geometria iniciaria na 3ª série ginásial⁴. Já em 1957, no II Congresso concretizado em Porto Alegre (RS), os participantes decidiram que o ensino de geometria iniciaria na 1ª série ginásial, ensinando a geometria como forma intuitiva das principais figuras planas e sólidas.

O III Congresso em 1959, no Rio de Janeiro, indica uma nova proposta para o ensino de geometria, aprovando então que fosse iniciada na 2ª série do ginásio, ensinando apenas o sistema simétrico e seguindo na 4ª série como geometria

⁴ Atual 3º ano do Ensino Fundamental I

dedutiva plana, em cujas aplicações devem ser utilizados, tanto quanto possível os conhecimentos de Álgebra adquiridos” (ANAIS do III Congresso, 1959, p. 97).

Apesar dos congressos discutirem o ensino da matemática, foram os grupos criados em alguns estados que espalharam por todo o país a matemática Moderna (FERREIRA, 2005).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) destacam a importância do ensino da Geometria:

O aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. [...] O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades e viceversa. Além disso, se esse trabalho for feito a partir da exploração dos objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato, ele permitirá ao aluno estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento (BRASIL, 1997, p. 39).

Segundo Souza (2001), por uma interpretação errônea feita naquele período, como o do matemático Jean Dieudonné (componente do grupo Bourbaki) por afirmar: ‘Abaixo Euclides’, pode ter influenciado o abandono da geometria:

A falta de preparo dos professores e a liberdade que a lei de diretrizes de bases da educação de 1971 dava às escolas quanto à decisão sobre os programas das diferentes disciplinas, fez com que muitos professores de Matemática, sentindo-se inseguros para trabalhar com a Geometria, deixassem de incluí-la em sua programação. Os que continuaram a ensiná-la o faziam de modo precário. Os próprios livros didáticos passaram a parte de Geometria para o final do livro, o que fez com que durante o Movimento da Matemática Moderna a Álgebra tivesse um lugar de destaque (SOUZA, 2001, p. 11).

Atualmente, o ensino da geometria não tem sido primordial, algumas vezes não é relacionado por parte dos professores e alunos aos elementos presentes no dia a dia, o que poderia facilitar a sua compreensão. É preciso reverter esse quadro, pois se acredita que a partir dos conceitos geométricos é possível ensinar outros conceitos matemáticos.

Com a representação geométrica, o aluno pode passar a compreender melhor um conceito e teoremas básicos, pois,

A geometria oferece um vasto campo de ideias e métodos de muito valor quando se trata do desenvolvimento intelectual do aluno, do seu raciocínio lógico e da passagem da intuição e de dados concretos e experimentais para os processos de absorção e generalização. A geometria também ativa a passagem do estágio das operações concretas para o das operações abstratas. É, portanto, tema integrador entre as diversas partes da Matemática, bem como campo fértil para o exercício de aprender a fazer e aprender a pensar. Ela desempenha papel primordial no ensino, porque a

intuição, o formalismo, a abstração e a dedução constituem a sua essência. (FAINGUELERNT, 1995, p.45).

A geometria é uma área da Matemática que tem por objetivo estudar as medidas das formas das figuras, sua posição relativa no espaço e suas propriedades. Por ser muito extensa, ela é dividida em três subáreas: Geometria plana, espacial e analítica.

A geometria plana é também conhecida como Geometria Euclidiana, pois, seus estudos são baseados nos teoremas desenvolvidos por Euclides. Ela estuda as figuras que não possuem volume, ou seja, as figuras planas. Alguns conceitos são muito importantes para o seu entendimento como, por exemplo: o ponto, a reta, o segmento de reta, o plano, os ângulos, a área e o perímetro.

- O ponto: é a determinação de uma localização/posição no espaço. Não tem volume, nem área e comprimento, e são indicados com letras maiúsculas.
- As retas: A reta é a menor distância entre duas posições. Ela possui somente uma característica, o comprimento. É ilimitada (não possui início e nem fim), e pode apresentar-se em três posições em relação a um referencial: horizontal, vertical e inclinada. Dependendo das posições das retas, se elas se cruzam são chamadas de retas concorrentes e se elas não se cruzarem são chamadas de retas paralelas.
- Segmento de reta: Diferentemente da reta, ele é limitado, pois corresponde à parte da reta situada entre dois pontos distintos.
- Plano: É caracterizado por uma superfície bidimensional (possui duas dimensões), comprimento e largura.
- Ângulos: São formados por dois segmentos de reta, com um ponto comum no plano. São classificados em ângulo reto (90°), ângulo agudo (menor que 90°) e ângulo obtuso (maior que 90° e até 180°)
- Área: é a quantidade de espaço, ou seja, a superfície bidimensional.
- Perímetro: Pode ser caracterizado como o contorno de uma figura, ou seja, as medidas de todos os lados de uma figura bidimensional.

Essas são as principais áreas de estudo da geometria plana (ZEGARELLI, 2009).

4. PROCEDIMENTOS UTILIZADOS

Os procedimentos ocorreram em uma turma do 6º ano do projeto Mais Educação da Escola Municipal de Ensino Fundamental Luiz Gimenez, da cidade de Canitar, no estado de São Paulo. O referido projeto funciona em contra turno e são ofertados a todos os alunos, em caráter de reforço e atividades diversificadas, de acordo com os conteúdos trabalhados em sala de aula. A turma era composta por 10 alunos e teve duração total de 8 horas, sendo 4 por semana. A aula teve como objetivo utilizar o mapa conceitual como um instrumento de aprendizagem e avaliação, sobre o tema polígonos. Como o instrumento era desconhecido pelos alunos, inicialmente, foi explicado como elaborar um mapa conceitual e foi feita a retomada do conteúdo.

Ao iniciar a aula foi informado o conteúdo a ser trabalhado no dia: Geometria plana - Polígonos. Antes de iniciar os conteúdos, foi introduzida a roda de conversa, momento em que são levantados os conhecimentos prévios a respeito do tema. A Roda de Conversa é uma possibilidade metodológica para uma comunicação dinâmica e produtiva entre alunos adolescentes e professores, ainda segundo Gatti (2005, p. 13):

Com esses procedimentos, é possível reunir informações e opiniões sobre um tópico em particular, com certo detalhamento e profundidade, não havendo necessidade de preparação prévia dos participantes quanto ao assunto, pois o que se quer é levantar aspectos da questão em pauta considerados relevantes, social ou individualmente, ou fazer emergir questões inéditas sobre o tópico particular, em função das trocas efetuadas.

Durante o estudo de polígonos houve dois momentos de roda de conversa, o primeiro ocorreu quando os alunos apontaram os conhecimentos prévios, e o segundo na construção do mapa conceitual coletivo, o presente artigo ressalta a importância de momentos como esses, pois o professor terá um momento de avaliação tendo em vista os conhecimentos que possuíam e os conhecimentos adquiridos.

Os mapas apresentados nesse texto foram elaborados nesse período de duas semanas, e, aqui, serão designados apenas como sendo do Aluno A, B,... a fim de preservar suas identidades.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Ao realizar a atividade da construção do mapa conceitual, os alunos sentiram grandes dificuldades inicialmente, haja vista que esse foi o primeiro contato com os mapas conceituais. Sentiram também dificuldades em relacionar as nomenclaturas, uma vez que esses nomes não faziam parte do seu cotidiano, às vezes sabiam as características que os diferenciavam, porém, as nomenclaturas que dentro do mapa conceitual são as relações e conceitos foram esquecidos, tornando a atividade mais difícil e necessitando a ajuda do professor no papel de mediador do conhecimento.

As palavras que mais apareceram foram: triângulo e quadrilátero, pois estão relacionadas aos conhecimentos prévios destacados no momento inicial. E as palavras menos utilizadas foram: convexos e não convexos, que são termos muito específicos e sobre os quais os alunos não têm domínio.

Observando a figura 01, uma amostra dos mapas conceituais elaborados pelos alunos do 6º ano B, o mapa conceitual da aluna A, não se difere muito dos outros mapas elaborados pelos demais alunos, pois, ao que parece, todos se preocuparam com as nomenclaturas dos polígonos quanto aos lados, o que, de certa forma, se caracteriza como o desenvolvimento da aprendizagem mecânica, uma vez que é ensinado os nomes dos polígonos sem fazer relação direta com a figura.

Analisando o mapa conceitual da aluna A, deduzimos que ela entendeu que os polígonos se dividem em convexos e não convexos, se preocupou em exemplificar os convexos, porém não fez relação nenhuma com os não convexos. Isso pode mostrar ao professor que esse termo é inacessível ao aluno (ou não foi devidamente trabalhado em sala), e que é necessário a utilização de outros recursos se se pretende a aprendizagem em relação aos polígonos não-convexos.

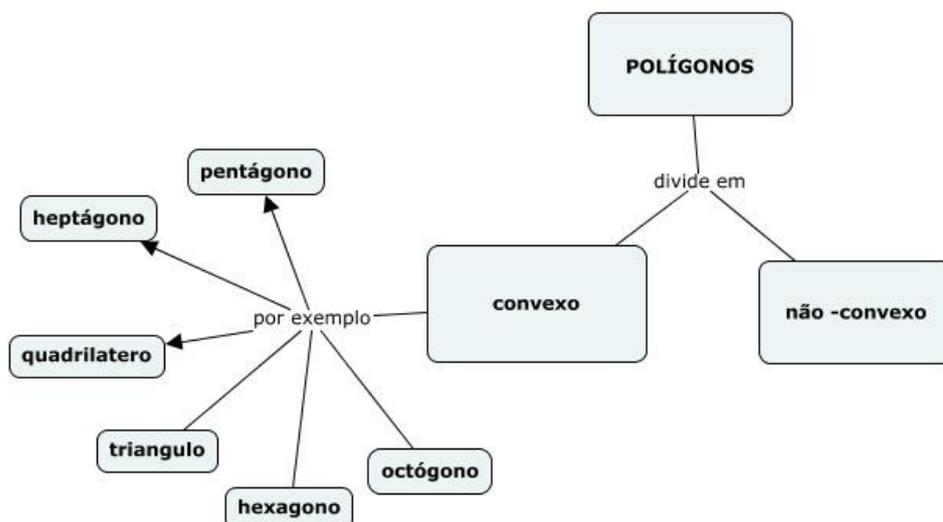
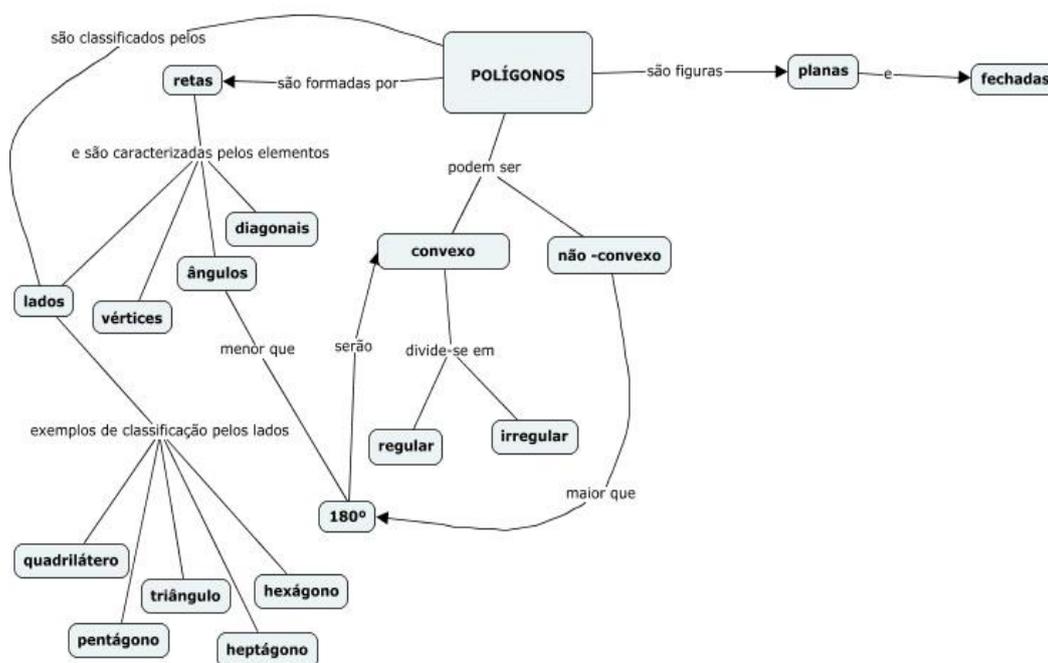


Figura 01: Mapa conceitual- Polígonos. Fonte: Aluna A- 6^oB



N

ote
que
elab
orar
o
map
a
con
ceit
ual
com
toda
a

turma (Figura 2), é um momento fundamental para a construção do conhecimento, uma vez que os alunos trocam ideias, discutem os conceitos e os conectivos ligados pelos seus colegas.

Figura 02: Mapa conceitual coletivo. Fonte: As autoras

Ao comparar, quantitativamente, as Figuras 1 e 2, percebe-se que o número de conceitos apresentados na Figura 2 é o dobro da Figura 1, isso sem contar as relações estabelecidas. Obviamente, ainda há pontos que precisam ser melhor trabalhados e compreendidos, como o fato de que “polígonos são formados por retas”, o que implica uma verificação mais específica sobre a diferenciação dos conceitos reta e segmento de reta, o que foi feito em momento posterior à elaboração conjunta. Perceba que ainda há relações que podem ser estabelecidas como entre vértice e lados.

Pelo mapa da Figura 2, é nítida a contribuição da discussão coletiva para a aprendizagem, pois nesse momento os alunos perceberam que haviam esquecido conceitos importantes, citados por colegas que argumentaram sua relevância. Quando, teve uma segunda roda de conversa, além dos mapas conceituais como ferramenta de ensino e aprendizagem esse momento de conversa também foi de suma importância para aquisição do conhecimento, uma vez, no início da aula só tinham os conhecimentos prévios e a partir da elaboração de seus mapas conceituais construíram conhecimentos que para si eram importantes, porém, quando elaborado o mapa coletivo, percebeu que outros conceitos também são importantes para seu conhecimento matemático.

Enfim, a partir de toda a discussão que envolvimento de toda a turma, verificamos que o mapa conceitual é uma ferramenta que pode gerar e intensificar um novo saber. A partir dele, é possível perceber quais conceitos ainda não foram mobilizados e como as relações estão sendo percebidas ao longo do processo de aprendizagem.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebeu-se, ao longo dessas oito horas, que o nível de conhecimento discente era ainda deficiente, entretanto durante a explicação e discussão houve momentos de descobertas e fixação de nomenclaturas e conceitos.

Observou-se que os alunos tiveram dificuldades inicialmente, tanto em relação ao conteúdo em estudo (polígonos) quanto em relação à construção do

mapa, contudo, durante o fechamento da aula com a construção do mapa conceitual coletivo, entre alunos e professor, foi possível perceber maior compreensão do tema, o que contribui para a aprendizagem do conhecimento matemático.

Destaca-se então que, além do professor analisar os mapas conceituais, ele deve proporcionar o momento de debate e diálogo entre os alunos, pois a confecção dos mapas em dois momentos distintos, sozinho e com o professor, tornou a aula mais eficaz, em termos de aprendizagem, constatado por meio da diversidade de conceitos presentes no mapa coletivo, advindo dos próprios estudantes.

Foi de grande importância a construção do mapa conceitual em conjunto, considerando que o aluno aprende com o colega e teve situações em que o colega não se lembrou ou deu a devida importância ao conteúdo abordado no estudo de polígono. Esse momento final funcionou como um feedback e a partir disso o professor pode construir e desconstruir ideias.

Além disso, observou-se, diariamente e no diálogo aluno e professor, uma maior fluência na comunicação sobre o conteúdo estudado, ressaltando que o aluno, em algum momento da aula, precisa perceber seus erros e acertos, reconhecer o que é relevante e irrelevante dentro de cada assunto, foi isso que ocorreu durante essas aulas do estudo de polígonos com apoio dos mapas conceituais.

REFERÊNCIAS

ÁVILA, P. **Os Elementos de Euclides**. 2003. 47p. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Santa Catarina- Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Florianópolis, 2003.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

FAINGUELERNT, E.K. **O Ensino de Geometria no 1º e 2º graus**. A Educação Matemática em Revista. SBEM, nº 4, p.45. Blumenau. 1º semestre, 1995.

FERREIRA, A.C.C. **Ensino da Geometria no Brasil: Enfatizando o Período do Movimento da Matemática Moderna**. Disponível em:<
<http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2005/anaisEvento/documentos/painel/TCCI136.pdf>>. Acesso em: 10/maio/2017

Gatti, B. A. **Grupo Focal nas Pesquisas Sociais e Humanas**.2005.Disponível em:<
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2165790/mod_resource/content/1/GATTI%20C%20Bernadete.%20Grupo%20focal%20na%20pesquisa%20em...%20Cap.%201%20e%20II.pdf>. Acesso em: 2/maio/2017

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. **Anais do III Congresso Brasileiro da Matemática**. 20 a 25 de Julho de 1959.

MOREIRA, M. A.; OSTERMANN, F. **Teorias construtivistas**. Porto Alegre: UFRGS, 1999.

MOREIRA, M.A. (2010) **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro Editora. 80p.

MOREIRA, M. A. **Mapas Conceituais e Diagramas de V**. Instituto de Física: UFRS, 2006.

MOREIRA, M. A.; ROSA, P. **Mapas conceituais**. Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 3, n. 1, p. 17-25, abr.1986. Disponível em:< <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/download/7934/7300>>. Acesso em: 20/maio/2017

NUNES, J. S. **O uso pedagógico dos mapas conceituais no contexto das novas tecnologias**. 2008. Disponível em:< <http://www.open.edu/openlearncreate/mod/page/view.php?id=35793>>. Acesso em: 14/abril/2017.

SOUZA, F. S. **Movimento da matemática moderna no Brasil: avanço ou retrocesso**. Dissertação de Mestrado. PUCRJ, 2001.

ZEGARELLI, M. **Matemática Básica & Pré-Álgebra Para Leigos**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Alta Books, 2009. 359p.