2014: Trabalho de Conclusão de Curso do Mestrado Profissional em Matemática - PROFMAT
Universidade Federal de São João del-Rei - UFSJ
Sociedade Brasileira de Matemática - SBM

O ENSINO DA MATEMÁTICA CONTEXTUALIZADO

Carlos Eduardo de Paula Abreu [1]
Francinildo Nobre Ferreira[2]

RESUMO

A matemática é a disciplina que mais reprova e pode conduzir ao fracasso e a evasão escolar, mas a forma como vem sendo conduzido o seu ensino não permite que os alunos relacionem os conteúdos aprendidos na escola com o seu cotidiano. Cabe ao professor levar a estes alunos a aplicabilidade da matemática no dia a dia. A questão que se coloca é: como conscientizar os alunos sobre as aplicações dos conteúdos matemáticos no seu cotidiano e motivá-los ao estudo da disciplina? Com a Etnomatemática, que tem por base a teoria sócio-interacionista pode-se compreender um ensino de matemática em que há contextualização do ensino. A Feira de Matemática também é uma das formas que auxiliam o aprendizado significativo. Este trabalho tem como objetivos apresentar como os conteúdos matemáticos aplicados de forma contextualizada podem fazer com que os alunos aprendam matemática de modo significativo, demonstrar através de atividades práticas como aplicar em sala de aula estes conceitos e descrever como levar à comunidade escolar e aos familiares os trabalhos desenvolvidos pelos próprios alunos através de uma Feira de Matemática. Este artigo se desenvolve através de uma pesquisa bibliográfica que embasa a construção de atividade prática contextualizada, com o uso de material concreto e a possibilidade de ser aplicada em sala de aula. A solução de questões que fazem parte da vida diária dos alunos, como o porquê do parafuso ser sextavado permite abordar diferentes conteúdos e faz com que os alunos passem a pensar sobre temas diários de forma matemática. O uso de materiais concretos e situações reais torna a aula mais criativa e participativa. Portanto, a execução deste artigo serve como apoio a outros profissionais da educação que procuram em sua prática na sala de aula desenvolver aulas mais interessantes, motivadoras e reflexivas.

Palavras-chave: Ensino da Matemática. Contextualização. Material concreto. Polígono regular. Hexágono.

[1]Aluno de Mestrado Profissional em Matemática, Turma 2012
Instituição: Universidade Federal de São João del-Rei - UFSJ
E-mail: kadumatematica@yahoo.com.br
[2]Orientador do Trabalho de Conclusão de Curso
Departamento de Matemática e Estatística - DEMAT, UFSJ
E-mail: francinildonobre@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A educação formal é essencial para inserção das pessoas na sociedade de forma ativa, crítica e consciente. Através da educação pode-se modificar a atual situação da sociedade brasileira, porém, em muitos casos a educação formal não prepara devidamente as pessoas para situações cotidianas, aliado a este fator, outros problemas de nosso sistema educacional são o fracasso e a evasão escolar.

Os problemas acima citados relacionam-se diretamente ao ensino da matemática, pois, esta disciplina é a mais temida entre os alunos, sendo a que mais reprova e que, portanto, pode conduzir ao fracasso e a evasão. Há também um grande questionamento sobre o que é lecionado na sala de aula, a forma como vem sendo conduzido o ensino da matemática e o que é necessário conhecer para viver em sociedade. Infelizmente muitas vezes os alunos não conseguem relacionar os conteúdos aprendidos na escola com o seu cotidiano e desta forma, não veem a importância deste aprendizado.

Isto resulta em alunos que em grande parte acreditam que os conteúdos aprendidos nas aulas de matemática estão desvinculados do seu dia a dia, não reconhecem a sua importância e sentem-se desmotivados e desinteressados pela disciplina, tornando-se estes fatores impeditivos a uma aprendizagem significativa. Cabe ao professor levar a estes alunos a aplicabilidade da matemática no dia a dia e a sua importância para a formação de um cidadão consciente e crítico, sempre que for possível.

Porém, nem sempre o educador sabe como modificar sua metodologia educacional muitas vezes baseada em métodos tradicionais que privilegiam a memorização para uma metodologia em que as aulas sejam mais interessantes e que possam transformar os alunos em sujeitos mais participativos e motivados. A questão que se coloca é: como conscientizar os alunos sobre as aplicações dos conteúdos matemáticos no seu cotidiano e motivá-los ao estudo da disciplina?

Observa-se em sala de aula que quando os alunos verificam na prática a aplicação dos conceitos matemáticos, eles percebem que a matemática está vinculada ao seu dia a dia. Disto depreende-se a importância de uma prática educacional contextualizada e intencional, que permita ao aluno raciocinar e realizar deduções sobre os conteúdos aprendidos, fazendo com que ele construa seu próprio conhecimento através de uma aula dinâmica e criativa. Não estamos defendendo que este procedimento seja realizado em todas as aulas, pois sabemos das restrições que se encontram no dia a dia da vida escolar, mas com a maior frequência possível.

Com a Etnomatemática fundamentada por D'Ambrósio que tem por base a teoria sócio-interacionista pode-se compreender um ensino de matemática em que se valorize a contextualização do ensino, considerando os conhecimentos que surgem da realidade e do contexto social.

Uma das formas que também auxiliam o aprendizado significativo é conduzir os alunos a demonstrar seus conhecimentos a outras pessoas, desta forma, eles podem fixar o que foi aprendido e passar adiante estes conteúdos, e isto pode ser feito através da realização de uma Feira de Matemática. Com a feira os trabalhos práticos de matemática desenvolvidos pelos alunos e supervisionado pelo professor podem ser demonstrados a comunidade escolar, com a intenção de conscientizar esta comunidade sobre as aplicações da matemática e socializar os projetos.

Este trabalho tem como objetivos mostrar como os conteúdos matemáticos podem ser apresentados de forma contextualizada e assim proporcionar aos alunos uma aprendizagem matemática de modo significativo; demonstrar através de atividades práticas como aplicar em sala de aula estes conceitos e descrever como levar à comunidade escolar e aos familiares os trabalhos desenvolvidos pelos próprios alunos através de uma Feira de Matemática.

Este artigo se desenvolve através de uma pesquisa bibliográfica que embasa a construção de atividades práticas contextualizadas, com o uso de materiais concretos, visando à possibilidade de serem aplicadas em sala de aula. Está organizado em duas seções: Ensino da Matemática - que traz considerações sobre o estado atual da disciplina, com suas dificuldades e as possibilidades de mudança nas metodologias; Atividades práticas - descreve uma atividade prática e contextualizadas desenvolvidas a partir do artigo "Por que o parafuso é sextavado?"(IMENES; JAKUBOVIC, 2004).

2 ENSINO DA MATEMÁTICA

A Matemática está presente em nosso dia a dia e é essencial na formação de um cidadão consciente, crítico e pró-ativo, a sua importância para a constituição do sujeito é demonstrada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

> A constatação da sua importância apoia-se no fato de que a Matemática desempenha papel decisivo, pois permite resolver problemas da vida cotidiana, tem muitas aplicações no mundo do trabalho e funciona como instrumento essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares. Do mesmo modo, interfere fortemente na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento e na agilização do raciocínio dedutivo do aluno (BRASIL, 1997, p. 15).

Porém, como salienta o próprio PCN, há uma contradição no ensino da matemática, de um lado é uma área do conhecimento de grande importância e de outro apresenta enorme dificuldade em sua aprendizagem, com frequentes resultados negativos (BRASIL, 1997).

Dentro das instituições escolares, a Matemática é considerada como a mais difícil disciplina e uma das responsáveis pelo fracasso escolar e a evasão dos alunos. Em rápida conversa com os aprendentes percebe-se como este campo é temido pela maioria e a falta de interesse que há por seu estudo. Quanto mais o aluno sente dificuldade com a disciplina, o que ocasiona repetências, maior é seu desinteresse em aprender, fatos que deram origem ao mito que a matemática só pode ser aprendida por alunos inteligentes, e aqueles que apresentam dificuldades em aprender acabam sendo excluídos.

Diversos fatores podem ser levantados como causadores do baixo desempenho na matemática apresentados pelos alunos, como: metodologias inadequadas, professores incapacitados, desatualizados e mal remunerados, material didático defasado, falta de motivação dos alunos, estudo sistemático baseado na memorização, aulas descontextualizadas, entre outros. Para Soares (2009), quando o aluno possui afinidade com a matemática e o seu conteúdo, pouco interfere na aprendizagem a metodologia, o material didático utilizado e a forma como o professor conduz a aula, porém, cada aluno reage diferentemente, e estes fatores tornam-se significativos para aqueles que possuem dificuldades em aprender.

Nas instituições de ensino há uma conformidade na forma de ensinar a matemática, seguindo no geral, uma metodologia tradicional de aulas expositivas, baseadas apenas no uso do livro didático e do quadro negro, sem auxílio de qualquer outro material didático. Ministrando aulas cansativas, tanto para o aluno quanto para o professor, com conteúdos muitas vezes desvinculados das situações cotidianas dos estudantes, promovendo um desinteresse pelo conteúdo e ocasionando dificuldades no aprendizado.

D'Ambrosio (2001), Fiorentini e Miorim (1990) e Floriani (2000) (*apud* STOPASSOLI; GAERTNER; SCHMITT, 2009) acrescentam como o fator responsável pelas dificuldades matemáticas que as pessoas enfrentam em seu dia a dia, a metodologia utilizada nas escolas baseada na aplicação de técnicas e algoritmos, com ênfase na memorização e não na compreensão.

Quando a forma de ensinar matemática baseia-se apenas na memorização, tem-se como consequência a formação de alunos repetidores, que até podem conseguir realizar certos procedimentos, mas sem o entendimento dos conceitos. O saber aplicar uma fórmula ou decorar algum conteúdo, não implica na compreensão da matemática, desta forma, em uma situação real a pessoa não consegue resolver os problemas que se apresentam em seu cotidiano. O papel do educador vai além de ensinar "[...] a fazer continhas ou a resolver equações e problemas absolutamente artificiais, mesmo que, muitas vezes, tenha a aparência de estar se referindo a fatos reais"(D'AMBRÓSIO, 2001, p. 46 *apud* ZORZAN, 2007, p. 81), envolve o desenvolvimento de um sujeito crítico capaz de transformar o contexto em que vive.

Ao se falar em aprender determinado conteúdo é preciso privilegiar o aprender significativo e não um aprender mecânico, repetitivo, em que o aluno executa as tarefas sem entender o que está fazendo, neste tipo de aprendizagem significativa, o aluno participa raciocinando e compreendendo (FIORENTINI; MIORIM, 1990 *apud* STOPASSOLI; GAERTNER; SCHMITT, 2009).

Muitas formas de se modificar este quadro e alterar a concepção que se tem da matemática tem sido discutidas, uma das questões que mais é levantada no meio acadêmico está em como motivar os alunos ao estudo da disciplina. Cabe ao professor estar atento e sempre que possível, fazer as intervenções necessárias e possíveis. Percebe-se que quando os temas abordados nas aulas de matemática apresentam uma relação com o dia a dia dos aprendentes há um maior interesse pelo conteúdo e também uma compreensão mais fácil por parte dos alunos.

D'Ambrosio (2001 *apud* STOPASSOLI; GAERTNER; SCHMITT, 2009) traz como um dos recursos capaz de modificar esta situação, o ensino de uma matemática contextualizada. Através do uso dos conceitos matemáticos em situações cotidianas os estudantes podem verificar a aplicação real da matemática em suas vidas, tornando algo que para eles é totalmente fora de sua realidade e sem utilidade em um conhecimento prático e que pode ser aplicado em seu dia a dia.

O contextualizar o ensino de matemática implica em entender a matemática como um produto cultural, para o seu ensino é preciso considerar o componente sócio-cultural, a matemática pode ser encontrada no cotidiano de todos os povos e todas as culturas, desta forma, a todo instante e em qualquer ambiente se está aprendendo (D'AMBROSIO, 1993).

Esses pressupostos levantados por D'Ambrosio estão ancorados na teoria sócio-interacionista desenvolvida por Lev Semenovich Vygotsky (1896 - 1934). De acordo com esta teoria, os aspectos sociais e culturais interferem no desenvolvimento do sujeito, alterando a sua relação com a realidade e a sua consciência sobre esta mesma realidade; para Vygotsky, nas estruturas do pensamento dos indivíduos ocorrem mudanças que tem suas origens na sociedade e na cultura (SOUZA; KRAMER, 1991). "Enfim, o homem assimila os valores culturais de seu ambiente e, ao mesmo tempo, desenvolve uma consciência crítica sobre os mesmos, tornando-se então capaz de se transformar para, assim, atender às novas exigências de seu contexto social"(Ibidem, p. 72).

Ainda segundo os mesmos autores, Vygotsky entende que o aprendizado tem início antes de a criança ingressar na escola, mas ao iniciar seus estudos, o aprendizado escolar produz algo novo em seu desenvolvimento, despertando diferentes processos internos de desenvolvimento e na medida em que há interação com as pessoas do ambiente, a qualidade destas interações passam a ser importantes. A partir desta teoria, o professor tem a função de mediador do conhecimento, é a pessoa com quem o aluno interage para o desenvolvimento de seu próprio conhecimento, desta forma, a ação do aluno é essencial ao seu próprio processo psicológico, apenas há apropriação de algum conceito após o aprendizado do uso social deste (NOGUEIRA, 2007).

Na educação esta teoria estabelece o princípio de "[...] quem sabe, faz junto com quem não sabe, mostrando, explicando, perguntando, propondo problemas, estimulando o aluno a investigar para que, de maneira gradativa, este vá adquirindo uma autonomia teórica que lhe dê segurança para realizar todo o processo sozinho"(NOGUEIRA, 2007, p. 87).

Estes princípios estabelecidos pela teoria sócio-interacionista aplicados no ensino de matemática foram descritos a partir da década de 1970 pela Etnomatemática fundamentada por Ubiratan D'Ambrósio (ZORZAN, 2007). Na Etnomatemática há uma preocupação com a contextualização do ensino abrangendo os aspectos sócio-culturais, havendo uma continuidade entre os conhecimentos aprendidos dentro e fora da escola (NOGUEIRA, 2007). Zorzan (2007) acrescenta que a Etnomatemática pode ser entendida como a matemática da vida, na qual os professores podem trabalhar com métodos educacionais que contemplem os conhecimentos que surgem da realidade e do contexto social.

Uma tentativa de trazer estes conceitos teóricos para dentro da sala de aula é associar o conteúdo ao cotidiano do aluno demonstrando a aplicação da matemática através de um trabalho prático, que possibilita ao estudante vivenciar e contextualizar o que foi ensinado em sala de aula. Ao introduzir temas cotidianos na sala de aula, o professor pode atrair o interesse dos alunos e motivá-los ao estudo da disciplina.

Quando ao aluno é permitido manipular objetos, realizar atividades que requeiram uma ação participativa e dinâmica, raciocinar e deduzir sobre o que está sendo proposto ocorre uma aprendizagem mais significativa. Entende-se que para acontecer uma aprendizagem verdadeira o aluno necessita deixar de ser um mero receptor passivo em que o professor depositará o conhecimento e deve ter uma atitude pró-ativa, como o construtor de seu próprio saber. A utilização de um material didático que sirva de apoio ao professor na preparação de uma aula contextualizada e criativa, com o uso de materiais concretos, propicia ao aluno desenvolver seus próprios conhecimentos, capacitando-o a tomar decisões que envolvem a matemática no dia a dia.

O PCN traz alguns princípios para o ensino da matemática que corroboram as ideias apresentadas acima de uma Etnomatemática em que prevaleça uma aprendizagem significativa, contextualizada, intencional e com objetivos pré-determinados:

> - A atividade matemática escolar não é "olhar para coisas prontas e definitivas", mas a construção e a apropriação de um conhecimento pelo aluno, que se servirá dele para compreender e transformar sua realidade. [...]
> - A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; [...] o tratamento dos conteúdos em compartimentos estanques e numa rígida sucessão linear deve dar lugar a uma abordagem em que as conexões sejam favorecidas e destacadas. [...]
> - A seleção e organização de conteúdos não deve ter como critério único a lógica interna da Matemática. Deve-se levar em conta sua relevância social e a contribuição para o desenvolvimento intelectual do aluno. Trata-se de um processo permanente de construção.
> - O conhecimento matemático deve ser apresentado aos alunos como historicamente construído e em permanente evolução. O contexto histórico possibilita ver a Matemática em sua prática filosófica, científica e social e contribui para a compreensão do lugar que ela tem no mundo.
> - Recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadoras, computadores e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância, a base da atividade matemática (BRASIL, 1998, p. 19).

Porém, apesar destes princípios deixarem claro para o professor como deve conduzir suas aulas, a situação real difere da teoria, o que fica demonstrado pela baixa qualidade de ensino e pela falta de conhecimento que os alunos apresentam após passarem anos no ensino formal. Novas formas de se realizar o ensino da matemática vêm sendo elaboradas, com metodologias que buscam motivar os alunos e demonstrar a aplicabilidade real da matemática no dia a dia das pessoas.

Com a construção de atividades a partir de artigos que trazem situações cotidianas aos alunos o ensino da matemática pode ser facilitado, permitindo a construção do saber, a dedução e o raciocínio, em que os alunos serão conduzidos pelo professor a questionarem e pensarem a respeito da matemática e das suas relações com a sua realidade. Desta forma:

> [...] não é hora de buscarmos ressignificar a Matemática com a qual trabalhamos? [...] Não é hora de buscarmos uma Matemática que instrumentalize o cidadão para atuar e transformar a realidade em que vive? Uma Matemática crítica, que o ajude a refletir sobre as organizações e relações sociais? Uma Matemática próxima da vida, útil, compreensível, reflexiva? Uma Matemática que não se mostre perfeita, infalível, mas que seja capaz de ajudar a encontrar soluções viáveis? (MUZZI, 2004, p. 39 *apud* SOARES, 2009).

Com a idealização de atividades que possam ser utilizadas na realização de uma Feira de Matemática, na qual são apresentados projetos práticos elaborados e confeccionados pelos estudantes, pode auxiliar aos alunos e a toda a comunidade escolar a compreenderem como a matemática está vinculada às diferentes situações diárias e facilitar a aquisição do conhecimento matemático.

2.1 Feira de Matemática

A realização de uma Feira de Matemática dentro da escola é sempre uma ação motivadora para os alunos, que invariavelmente se envolvem em sua realização e concretização, servindo como uma forma de incentivo e estímulo ao estudo da matemática. Apoiando esta ideia, Bayer e Soares (2004, p. 11) acrescentam como objetivos da Feira "[...] motivar os educandos na busca de novos conhecimentos, desmitificando a Matemática, produzindo conceitos, integrando os diversos anos de ensino e desenvolvendo o pensamento científico".

Na realização de atividades práticas em sala de aula e a sua exposição em uma feira, os alunos tem a possibilidade de levar estes conhecimentos a toda escola e também à comunidade. Portanto, a realização de uma Feira de Matemática fornece o embasamento prático aos conceitos de etnomatemática e contextualização do conhecimento, sendo uma oportunidade para a socialização da escola.

3 ATIVIDADES PRÁTICAS

Embora os conceitos sobre metodologias de ensino da matemática tenham evoluído consideravelmente, os professores ainda carecem de modelos práticos que possam ser aplicados em sala de aula, ou seja, ainda há uma grande lacuna entre a teoria e a prática. Em uma tentativa de auxiliar os educadores e desenvolver aulas realmente contextualizadas, que possibilitem uma aprendizagem significativa é que se procurou aplicar atividades práticas. Nesta seção serão apresentadas atividades práticas a serem desenvolvidas em sala de aula pelos alunos e com a supervisão e orientação do professor. As atividades podem ser aplicadas aos alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental II com os devidos ajustes necessários a adequação do conteúdo abordado em cada ano.

Sugere-se o trabalho em grupos, e cada grupo irá desenvolver um projeto prático, em que as situações matemáticas poderão ser realizadas em uma atividade experimental. Após a conclusão dos trabalhos, os mesmos poderão ser apresentados à comunidade escolar através de uma Feira de Matemática.

O projeto prático elencado pelo grupo deverá contemplar algum conteúdo matemático aplicado a uma situação do dia a dia, podendo-se sugerir alguns trabalhos a serem realizados pelos alunos, tais como:

- Por que o parafuso é sextavado?
- A matemática e o caipira.
- Como é feita sua conta de luz e água.
- Ludo pedagógico.
- Mágicas.
- Matemática no computador.
- A matemática presente na mídia:jornal, revistas, televisão, etc.

A maioria destes temas tem como base artigos publicados por Hellmeister (2004) v.1 e v.2. Estes livros trazem como conteúdos diferentes artigos que abordam temas como a matemática do dia a dia, em situações reais, servindo aos professores como um suporte ao desenvolvimento de suas aulas, desta forma, cabe ao educador utilizar este material de forma criativa, adaptando-o a realidade do contexto em que vive. Como forma de demonstrar a utilização de um destes artigos na sala de aula é que se desenvolveu uma atividade prática a partir do artigo "Por que o parafuso é sextavado?"(IMENES; JAKUBOVIC, 2004).

3.1 Atividade - Porque o parafuso é sextavado?

Esta é uma atividade que pode ser trabalhada em todos os níveis do Ensino Fundamental II, na qual poderá auxiliar no desenvolvimento de diferentes tópicos. O quadro 1 (Apêndice A) descreve os níveis e seus correspondentes tópicos e habilidades a serem desenvolvidos no Ensino Fundamental II durante a atividade prática "Por que o parafuso é sextavado?".

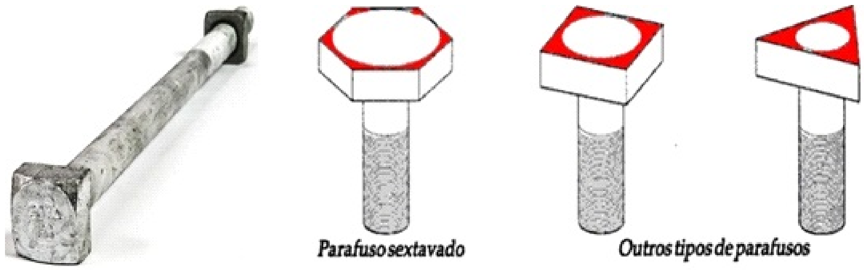

Figura 1: Exemplos de parafusos quadrangular, sextavado e triangular.
Fonte: IKEDO, Paula Massae; SANTO, Ednilson. A matemática do dia a dia. Diretoria de Ensino Fundamental - Matemática. Prefeitura Municipal de São Vicente, Secretaria de Educação. 2010. Disponível em: < $http://fundamentalmatsv.blogspot.com.br/2010_04_01_archive.html$ >. Acesso: 14 fev. 2014.

Neste projeto optou-se por trabalhar a atividade no 9º ano do Ensino Fundamental II, no qual os tópicos e suas respectivas habilidades citados no quadro 1 (Apêndice A) serão desenvolvidos a partir da utilização de materiais concretos. Os parafusos e as "chaves de boca"serão trazidos por cada aluno e alguns parafusos mais difíceis de serem encontrados, serão trazidos pelo professor, como o triangular e quadrangular (Figura 1).

O tema será introduzido através de questionamentos que conduzam os alunos a partir de seus conhecimentos prévios a raciocinar e a deduzir sobre a relação entre a forma do parafuso e da "chave de boca"e à utilização desses materiais, relacionando-os aos conteúdos matemáticos:

- Compare o seu parafuso com o do colega ao lado e verifique as semelhanças e diferenças.
- Identifique e nomeie os polígonos presentes na cabeça do parafuso.
- Existe parafuso com a cabeça quadrangular? E triangular?
- Existem polígonos regulares presentes no parafuso? E não regulares?
- Quantos giros da chave de boca serão necessários para completar uma volta na rosca do parafuso que possui a cabeça triangular, quadrangular e hexagonal?
- Se você tiver pouco espaço para apertar o parafuso, qual dos parafusos acima seria a melhor opção?
- Por que não existem (pelo menos nunca vimos) parafusos pentagonais ou octogonais?
- Por que não usamos um polígono com maior número de lados na cabeça do parafuso?
- Quais aspectos deve-se considerar para fazer a escolha adequada para a cabeça de um parafuso, que será apertado ou desapertado por uma chave de boca?
- A que conclusão você chegou?

É importante observar que ao introduzir essas perguntas, o professor deve revisar alguns conceitos e fazer as intervenções necessárias.

Primeiramente ao observar-se o segundo parafuso da figura anterior verifica-se que na cabeça dele está presente um polígono regular denominado hexágono (Figura 2).

Ao se apoiar a cabeça do parafuso sobre uma folha de papel e traçar o seu ”contorno”, como na figura a seguir, o professor deve recordar que o polígono obtido é um hexágono. Usando um compasso verificar que esse polígono possui todos os lados de mesma medida e usando um transferidor medir os ângulos e notar que eles também têm mesma medida. Neste momento deve-se enfatizar que qualquer polígono plano que possui os lados e os ângulos com medidas iguais é chamado polígono regular.

Figura 2: Fotos demonstrando que a cabeça do parafuso é um polígono hexagonal.
Fonte: Carlos Eduardo de Paula Abreu.

Aproveitando a ocasião o educador deve salientar aos discentes que este polígono pode ser traçado utilizando régua e compasso, adotando o seguinte procedimento: trace uma circunferência com o raio tendo a medida do lado do hexágono, em seguida, a partir de um ponto qualquer do círculo demarque pontos sobre o círculo com a mesma medida do raio como na figura 3A. Logo em seguida o educando poderá observar que a base do parafuso sextavado se encaixa com certa precisão nas demarcações feitas anteriormente, como mostra a figura 3B. Com o auxílio de uma régua ligue os pontos determinados, obtendo assim o hexágono (Figura 3C).

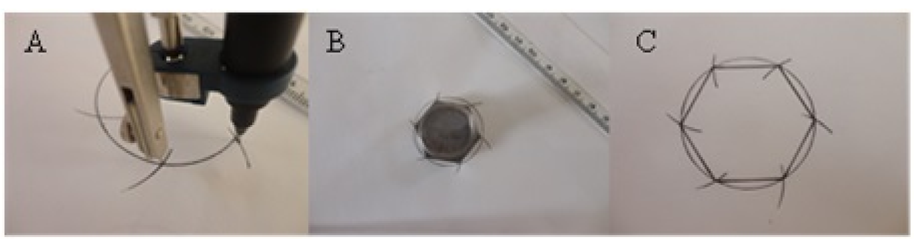

Figura 3: 3A - Evidencia a construção do hexágono com o uso de régua e compasso. 3B - Mostra que o parafuso sextavado se encaixa nas demarcações feitas anteriores. 3C - Exibe o hexágono construído após ligar os pontos com a régua.
Fonte: Carlos Eduardo de Paula Abreu.

O docente deve esclarecer que o hexágono construído está inscrito no círculo, cuja medida do raio é a mesma medida do lado. Essa propriedade não vale para outro polígono regular.

Em seguida pode-se determinar a soma dos ângulos internos a partir das medidas feitas anteriormente e concluir que essa medida é 720^o. Que também pode ser obtida utilizando o seguinte cálculo: $180^o \times (6-2)$ onde $6-2$ significa o número de lados do polígono menos dois. Assim o professor pode destacar que a soma dos ângulos internos de qualquer polígono convexo pode ser feita utilizando essa fórmula: $180^o \times (n-2)$, em que n é o número de lados do polígono. Pode-se também observar que a soma dos ângulos internos do hexágono é $180^o \times (6-2)$ ao se fixar um vértice e a partir dele traçar os seguimentos ligando-o aos demais vértices não consecutivos (diagonal), dividindo o hexágono em quatro triângulos. Como cada triângulo tem soma dos ângulos internos 180^o, a soma dos ângulos internos do hexágono é $180^o \times 4$, ou seja, 720^o (Figura 4A ou 4B).

A construção do hexágono tendo como base o parafuso também pode ser utilizada para identificar o número de diagonais de um polígono. Partindo-se de cada vértice do hexágono traça-se os segmentos não consecutivos e observa-se que de cada um dos vértices do hexágono saem exatamente três diagonais (que é $6-3$), como são seis vértices, teremos então dezoito diagonais. Uma vez que cada diagonal foi contada duas vezes, o número total de diagonais do hexágono é nove, como mostra a figura 4C. Neste momento o professor deve enfatizar que analogamente ao que foi feito para o hexágono, tem-se para um polígono qualquer de n lados. Portanto, o número de diagonais de um polígono de n lados é: $\frac{n.(n-3)}{2}$.

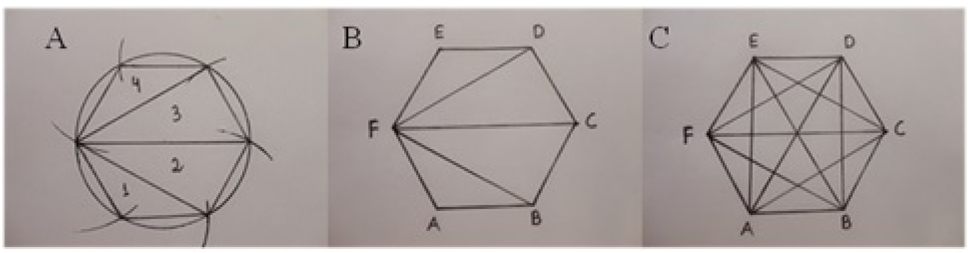

Figura 4: 4A - Mostra o número de triângulos formados por um vértice do hexágono. 4B - Mostra as diagonais do hexágono em relação ao ponto F. 4C - Mostra o total de diagonais de um hexágono.
Fonte: Carlos Eduardo de Paula Abreu.

A partir do traçado do hexágono regular inscrito no círculo, analisar, por exemplo, que esse polígono pode ser dividido em dois trapézios (Figura 5A), em um losango, um triângulo equilátero e um trapézio (Figura 5B), em dois triângulos equiláteros e dois losangos (Figura 5C) e em seis triângulos equiláteros (Figura 5D).

Os conceitos sobre perímetros e áreas, poderão ser introduzidos a partir da construção de um hexágono regular numa folha de papel quadriculado, medindo o contorno do polígono hexagonal e dividindo o hexágono em polígono como anteriormente na figura 5.

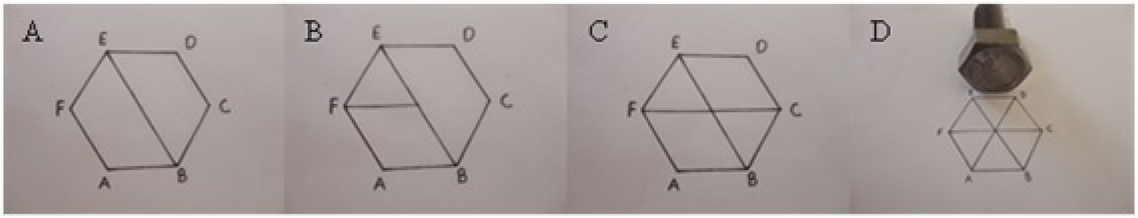

Figura 5: 5A - Divisão do hexágono em dois trapézios isósceles. 5B - Divisão do hexágono em um trapézio isósceles, um triângulo equilátero e um losango. 5C - Divisão do hexágono em dois triângulos equilátero e dois losangos. 5D - Divisão do hexágono em seis triângulos equiláteros.
Fonte: Carlos Eduardo de Paula Abreu.

Tópicos como traçar ângulos utilizando régua e compasso e dividir ângulos poderão ser relembrados a partir da construção do hexágono no círculo. A figura abaixo mostra a confecção dos ângulos de 60^o, 30^o 15^o, 45^o e 90^o respectivamente (Figura 6).

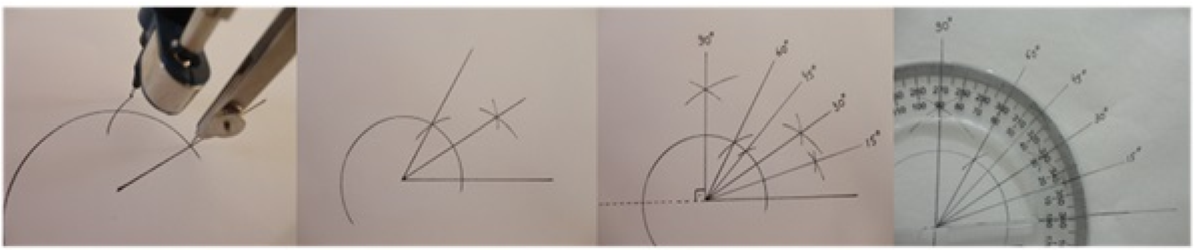

Figura 6: Mostra a confecção de ângulos com o uso de régua e compasso.
Fonte: Carlos Eduardo de Paula Abreu.

As classificações dos triângulos quanto aos lados e aos ângulos também poderão ser introduzidos a partir da confecção do hexágono. A figura 7 mostra a construção dos seis casos de classificação de um triângulo.

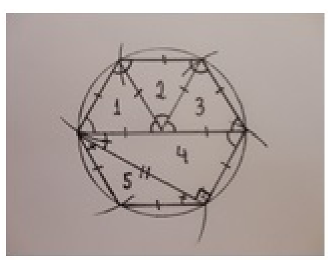

Figura 7: Representa a classificação em relação aos lados (1, 2, 3 - triângulos equiláteros/ 5 - triângulo isósceles/ 4 - triângulo escaleno) e em relação aos ângulos (4 - triângulo retângulo/ 1, 2, 3 - triângulo acutângulo/ 5 - triângulo obtusângulo).
Fonte: Carlos Eduardo de Paula Abreu.

Alguns outros conteúdos poderão também ser revistos, como os quadriláteros e suas respectivas propriedades. Na figura 8A encontra-se um retângulo inscrito no hexágono, aqui o educador deve conduzir o aluno para que ele utilize o compasso a fim de concluir que as diagonais de um retângulo se encontram no ponto médio. Na figura 8B localiza-se um quadrilátero ABCD inscrito no círculo. Este quadrilátero possui dois ângulos retos e, portanto sua soma é 180^o. Dois ângulos cuja soma é 180^o são chamados suplementares.

É importante destacar a validade da propriedade mais geral: um quadrilátero pode ser inscrito em um círculo se, e somente se possui um par de ângulos opostos suplementares. Na figura 8C encontra-se um trapézio isósceles $((\overline{AD}) = (\overline{BC}))$ de bases $(\overline{AB}) = (\overline{DC})$. O aprendente deve utilizar o compasso para confirmar que as medidas das diagonais desse polígono são iguais. É necessário que o professor destaque que qualquer trapézio isósceles tem as diagonais de medidas iguais.

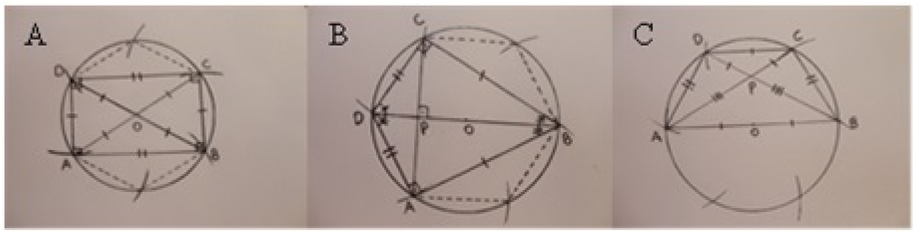

Figura 8: 8A - Representa o retângulo inscrito no hexágono e suas diagonais. 8B - Representa o quadrilátero inscrito no hexágono regular, seus ângulos retos e suas diagonais. 8C - Representa um trapézio inscrito no hexágono e suas respectivas diagonais.
Fonte: Carlos Eduardo de Paula Abreu.

Ainda com relação ao hexágono construído a partir do parafuso, o docente pode expor que esse hexágono regular não só está inscrito no círculo como também possui um círculo inscrito a ele. Esse círculo tem o mesmo centro do círculo circunscrito e a medida do seu raio é à distância do centro ao pé da perpendicular ao lado do hexágono. A figura 9A representa o círculo circunscrito e o inscrito no hexágono regular e a figura 9B mostra a construção do raio do círculo inscrito. Compete ao professor ressaltar que dois círculos que possuem o mesmo centro são nomeados círculos concêntricos e ao explanar sobre o raio do círculo inscrito ao hexágono pode-se trabalhar com a definição de apótema.

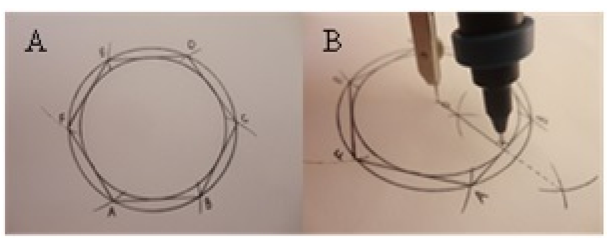

Figura 9: 9A - Representa o círculo inscrito e circunscrito ao hexágono regular. 9B - Mostra a construção do raio do círculo inscrito a um hexágono (apótema).
Fonte: Carlos Eduardo de Paula Abreu.

Outro tópico que pode ser abordado a partir do hexágono construído é o Teorema de Tales, que será feito a seguir.

Observando o hexágono obtido a partir da cabeça do parafuso, verifica-se que ele possui três pares de lados paralelos. A figura 10 mostra as retas que contém os lados do hexágono.

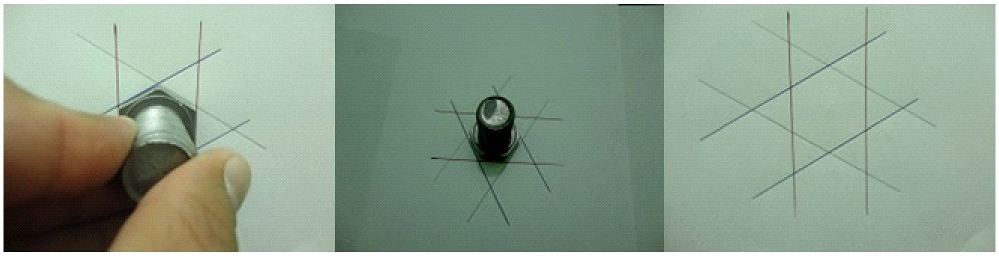

Figura 10: Representa o polígono referente à cabeça do parafuso, evidenciando as retas que contém os lados do mesmo.
Fonte: Carlos Eduardo de Paula Abreu.

Considerando as retas que passam pelos vértices A e B, F e C, E e D temos que essas retas são paralelas como mostra a figura 11, desse modo temos um feixe de retas paralelas.

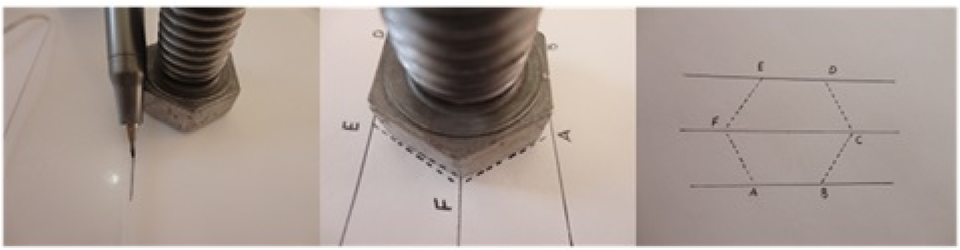

Figura 11: Representa o polígono referente à cabeça do parafuso, evidenciando o par de retas paralelas e a terceira reta paralela traçada entre este par.
Fonte: Carlos Eduardo de Paula Abreu.

Para melhor entendimento do educando o desenho do polígono pode ser suprimido, enfatizando apenas o feixe de retas paralelas e as duas retas transversais, uma determinada pelos pontos C e D, que intercepta a reta AB em B' e outra determinada pelos pontos E e F, que intercepta a reta AB em A'(figura 12).

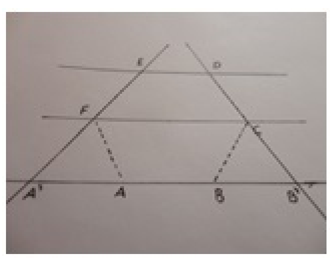

Figura 12: Representa as três retas paralelas e as duas retas transversais que as interceptam.
Fonte: Carlos Eduardo de Paula Abreu.

O aluno deve utilizar o compasso para constatar que a medida de $(\overline{EF}) \div (\overline{FA'}) = (\overline{DC}) \div (\overline{CB'}) = 1$.

O regente de turma deve destacar que a propriedade que vale para esses segmentos de reta também é verdadeira para um feixe de retas paralelas quaisquer, cortadas por duas transversais, ou seja, considere quatro retas paralelas cortadas por duas transversais r e s. Se a reta r corta as retas paralelas nos pontos A, B, C e D e a reta s corta essas mesmas paralelas nos pontos A', B', C' e D', então $(\overline{AB}) \div (\overline{CD}) = (A'B') \div (C'D')$. Esse resultado é conhecido como Teorema de Tales (Figura 13).

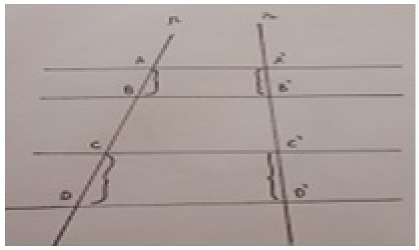

Figura 13: Representa um feixe de retas paralelas cortadas por duas transversais r e s.
Fonte: Carlos Eduardo de Paula Abreu.

A semelhança de triângulos poderá ser introduzida a partir da construção dos seis triângulos equiláteros (Figura 14A), esses triângulos possuem as mesmas medidas dos lados e dos ângulos e, portanto são congruentes. Observando a figura 14B e considerando os dois triângulos ABC e DOC e fazendo a correspondência $\hat{A}$ com $\hat{D}$, $\hat{B}$ com $\hat{O}$ e $\hat{C}$ com $\hat{C}$, averigua-se que os ângulos correspondentes são congruentes e as razões $\overline{AB} : \overline{DO}$, $\overline{AC} : \overline{DC}$ e $\overline{BC} : \overline{OC}$ são iguais, neste caso diz-se que os triângulos ABC e DOC são semelhantes. Esse mesmo conceito se estende para dois triângulos quaisquer. O professor deve introduzir a nomenclatura conveniente e explorar então os casos de semelhanças de triângulos.

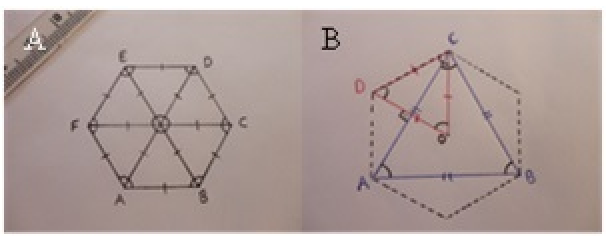

Figura 14: 14A - Representa o hexágono dividido em seis triângulos equiláteros congruentes. 14B - Evidencia dois triângulos semelhantes entre si.
Fonte: Carlos Eduardo de Paula Abreu.

O hexágono, como todo polígono regular é inscrito a uma circunferência. Desta forma, o educador instruirá seus alunos para que usem o compasso ou transferidor para obter as medidas dos ângulos presentes no hexágono. O professor deve destacar que a medida em graus do arco é a mesma medida do ângulo central. A figura 15A mostra o ângulo central de 60^o, a figura 15B mostra o ângulo central de 120^o e a 15C mostra o ângulo de 180^o.

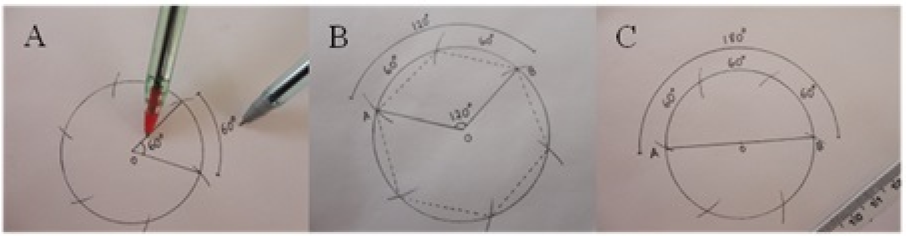

Figura 15: 15A - Representa que a medida do ângulo central e a do arco são iguais a 60^o. 15B - Representa que a medida do ângulo central e a do arco são iguais a 120^o. 15C - Representa que a medida do ângulo central e a do arco são iguais a 180^o.
Fonte: Carlos Eduardo de Paula Abreu.

Considere o ângulo central de 120^o e um ângulo inscrito relativo ao arco de 120^o (Figura 16). Utilize o transferidor para medir os ângulos inscritos. O educando deverá concluir que o ângulo inscrito é 60^o. O docente deve enfatizar que essa relação vale para qualquer ângulo central e um correspondente ângulo inscrito. Desta forma, a medida de um ângulo inscrito é igual à metade da medida do arco correspondente.

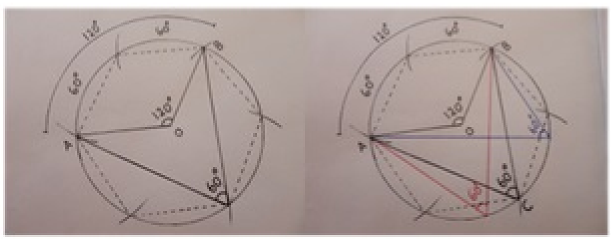

Figura 16: Representa o hexágono inscrito a uma circunferência, com o ângulo inscrito tendo a metade da medida que o arco correspondente.
Fonte: Carlos Eduardo de Paula Abreu.

Dando continuidade ao estudo da circunferência construída a partir do hexágono, considere ângulos inscritos que subentendem um semicírculo (Figura 17), ângulos $\hat{C}$, $\hat{D}$ e $\hat{E}$. Utilize o transferidor para encontrar as medidas desses ângulos. O aluno concluirá que todos esses ângulos são retos. É importante enfatizar que todos os ângulos que subentendem um semicírculo são retos. Consequentemente todo triângulo inscrito em uma circunferência que tenha um de seus lados iguais ao diâmetro da mesma é retângulo e vice-versa (Figura 17).

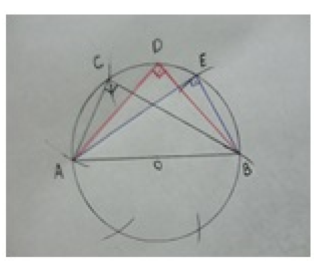

Figura 17: Ilustra que o triângulo inscrito em uma circunferência com um de seus lados iguais ao diâmetro da mesma é retângulo.
Fonte: Carlos Eduardo de Paula Abreu.

A partir da circunferência trace o triângulo ABC sendo $\overline{AB}$ um diâmetro. Já vimos anteriormente que o ângulo $\hat{C}$ é reto. Utilize o compasso para comparar as medidas da distância do centro do círculo ao ponto B, com a medida do diâmetro. O educando deverá compreender que o diâmetro $\overline{AB}$ é o dobro da medida do raio do círculo (figura 18). O docente deve salientar que essa é uma propriedade geral: em qualquer triângulo retângulo a medida da hipotenusa é o dobro da mediana relativa à hipotenusa.

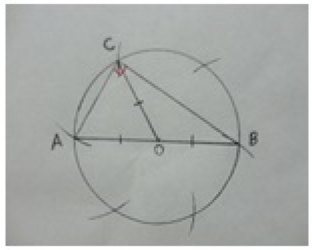

Figura 18: Apresenta que a hipotenusa tem o dobro do segmento.
Fonte: Carlos Eduardo de Paula Abreu.

Considerando o triângulo retângulo ABC, retângulo em C, inscrito no hexágono (figura 19A), trace a perpendicular relativa ao ponto C em relação ao segmento $\overline{AB}$, assim, dividir-se-á o triângulo retângulo ABC em outros dois triângulos retângulos (figura 19B). Neste momento o discente, com auxílio de transferidor, medirá os ângulos desses novos triângulos e deverá inferir que os triângulos são semelhantes entre si, como visto anteriormente. Deste modo, o docente poderá intervir e apresentar as relações métricas em um triângulo retângulo, incluindo o Teorema de Pitágoras (figura 19C).

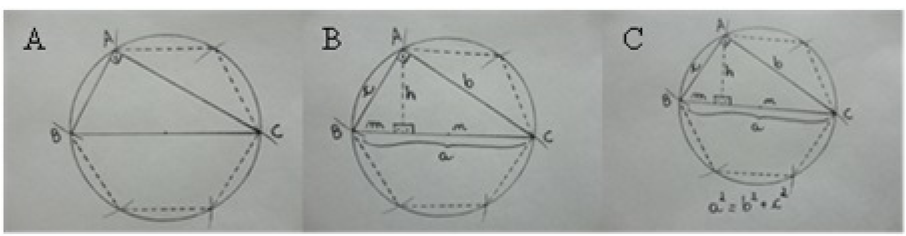

Figura 19: 19A - Apresenta o triângulo retângulo inscrito em um hexágono. 19B - Ilustra a divisão do triângulo retângulo em dois outros triângulos retângulos semelhantes entre si. 19C - Mostra a fórmula do Teorema de Pitágoras a partir das relações métricas no triângulo retângulo.
Fonte: Carlos Eduardo de Paula Abreu.

Retornando à circunferência, considere duas diagonais $\overline{AB}$ e $\overline{DC}$ secantes no ponto P, as quais são representadas na figura 20A. Ao medir os segmentos $\overline{AP}$, $\overline{PB}$, $\overline{CP}$ e $\overline{PD}$ com o compasso, o discente perceberá que possuem as mesmas medidas e deverá concluir junto ao professor que $\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD}$. Deve-se enfatizar que esta é uma propriedade geral e que é válida para todas as cordas que se intersectam dentro de uma circunferência e que sua demonstração é dada através do caso de semelhança de triângulos, já estudado anteriormente, como mostra a figura 20B. Portanto, conclui-se que esta fórmula também é válida caso os segmentos se intersectem fora da circunferência e que a sua demonstração também se faz por semelhança de triângulos, como mostra a figura 20C.

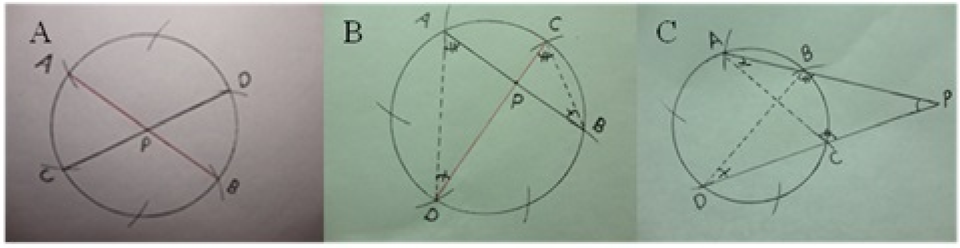

Figura 20: 20A - Representam duas cordas que se intersectam no centro da circunferência. 20B - Ilustra dois segmentos de reta que se intersectam no interior de uma circunferência e dois triângulos semelhantes entre si. 20C - Ilustra dois segmentos de reta que se intersectam no exterior de uma circunferência e dois triângulos semelhantes entre si.
Fonte: Carlos Eduardo de Paula Abreu.

Outras propriedades podem ainda ser estudadas utilizando o hexágono regular. E diversas situações cotidianas podem ser exploradas em sala de aula, o educador pode demonstrar aos alunos a presença do hexágono regular na natureza, como nos alvéolos construídos pelas abelhas, levando os educandos a raciocinar sobre a escolha das abelhas por este prisma, que justaposto não deixa interstício e possui maior volume ao ser comparado a outros prismas (SOUZA, 2006).

Também se pode trabalhar com a confecção de mosaicos utilizando-se dos hexágonos regulares. Podem ser citados diferentes exemplos como maneira de contextualização do conteúdo, com a participação dos alunos, que através de suas próprias vivências acrescentarão e contribuirão para o desenvolvimento de uma aula mais interessante e atraente.

Ao término do estudo, o aluno deverá ser capaz de responder a todas as perguntas feitas inicialmente, estimulando o raciocínio e as deduções poderão obter como respostas:

- Compare o seu parafuso com o do colega ao lado e verifique as semelhanças e diferenças.
  R: Possivelmente a grande maioria só trouxe o parafuso sextavado, por ser o de melhor manuseio.

- Identifique e nomeie os polígonos presentes na cabeça do parafuso.
  R: São quatro retângulos e dois hexágonos.

- Existe parafuso com a cabeça quadrangular? E triangular?
  R: Sim, mais é difícil de encontrar.

- Existem polígonos regulares presentes no parafuso? E não regulares?
  R: Sim, o hexágono. Existe apenas um polígono não regular, o retângulo.

- Quantos giros da chave de boca serão necessários para completar uma volta na rosca do parafuso que possui a cabeça triangular, quadrangular e hexagonal?
  R: São necessários três giros de 120º no triangular, quatro giros de 90º no quadrangular e no hexagonal, seis giros de 60º para completar uma volta na rosca do parafuso, pois são esses os valores de seus ângulos centrais.

- Se você tiver pouco espaço para apertar o parafuso, qual dos parafusos acima seria a melhor opção?

R: A melhor opção seria do parafuso que tivesse a cabeça hexagonal, pois é o que pode ser apertado e desapertado com giros menores que 60º, isto é, com movimentos mais curtos do braço, facilitando assim o seu manuseio.

- Por que não existem (pelo menos nunca vimos) parafusos pentagonais ou octogonais?
  R: Porque no hexágono regular existem lados opostos paralelos, isto significa que a chave usada para o parafuso sextavado tem, no encaixe, bordos paralelos, o que facilita o ajuste da chave à cabeça do parafuso, e o mesmo não ocorre no pentágono regular. Já o octógono regular está mais próximo do círculo, que é circunscrito a ele, do que o hexágono regular. Como uma chave de boca nunca se ajusta perfeitamente à cabeça do parafuso, sempre existe uma folguinha, a tendência da cabeça é sofrer um arredondamento (dizemos que a cabeça do parafuso fica espanada), quando esta se aproxima do círculo.

- Por que não usamos um polígono com maior número de lados na cabeça do parafuso?
  R: Porque quanto maior o número de lados de um polígono regular, mais fácil será para ele espanar.

- Quais aspectos devemos considerar para fazer a escolha adequada para a cabeça de um parafuso, que será apertado ou desapertado por uma chave de boca?
  R: Primeiro: seu ângulo central (giro pequeno). Segundo: seu ângulo interno (espanamento da cabeça). Terceiro: existência de lados paralelos (encaixe da chave).

- A que conclusão você chegou?
  R: Os critérios citados acima fazem do hexágono regular o polígono mais adequado para compor a cabeça do parafuso.

Ao obter todas estas respostas o aluno é conduzido a pensar sobre o parafuso usado em seu dia a dia e as relações matemáticas existentes no funcionamento de sua mecânica, a partir de um objeto simples do cotidiano é possível aprender conceitos matemáticos e relacioná-los a realidade. Para entender uma única pergunta "Por que o parafuso é sextavado?"pode-se aplicar quase toda a geometria, sendo o material concreto mais que um pretexto para ensinar matemática, mas uma ferramenta que auxilia a compreensão dos conceitos e facilita a aprendizagem significativa. Seguindo a aula apresentada, todos os outros artigos citados anteriormente podem ser trabalhados em sala de aula.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A matemática como disciplina dentro das instituições escolares apresenta-se como a mais temida pelos alunos, a que ocasiona maiores dificuldades de aprendizagem e consequentemente tem grande influência no fracasso e evasão escolar. Com aulas descontextualizadas e cansativas, baseadas em um ensino tradicional em que se privilegia o decorar em detrimento do entender e aprender, os alunos e os professores encontram-se desmotivados.

Porém, o ensino da matemática vem sofrendo modificações nos dias atuais, procurando tornar a aprendizagem mais significativa, motivadora e contextualizada novas metodologias de ensino estão sendo desenvolvidas. Através de teorias educativas como o sócio-interacionismo e etnomatemática, o ensino contextualizado pode-se desenvolver, neste sentido, as aulas deixam de ser apenas expositivas e os alunos deixam de ser apenas receptores de conteúdos já prontos.

Ao se privilegiar o ensino contextualizado e a aprendizagem significativa permite-se ao aluno construir sua própria aprendizagem, transformando-o em um sujeito pró-ativo, capaz de raciocinar e deduzir sobre os diferentes conteúdos. Estas teorias são trazidas a sala de aula através de atividades práticas, em que as situações de aprendizagem tenham como base a realidade, o cotidiano em que os alunos vivem.

Desta forma, propostas como a apresentada neste trabalho, como a solução de uma questão que faz parte da vida diária de muitos alunos e sua família, como o porquê do parafuso ser sextavado permite abordar diferentes conteúdos, fazendo com que os alunos passem a pensar sobre temas diários de forma matemática e desperte o interesse sobre a disciplina.

Com o uso de materiais concretos e situações reais, a aula torna-se muito mais criativa e participativa, os alunos podem perceber a matemática no cotidiano de suas vidas, e com temas variados eles levam para suas casas o que aprenderam em sala de aula. Esta participação familiar também fica evidente na realização de Feiras de Matemática, as quais permitem uma socialização da escola, com a fixação dos conteúdos e estudados e maior interação dos alunos com o ambiente escolar.

Portanto, a execução deste artigo serve como apoio a outros profissionais da educação que procuram em sua prática na sala de aula desenvolver aulas mais interessantes, motivadoras e reflexivas.

REFERÊNCIAS

BAYER, Arno; SOARES, Rita de Cássia Sousa. Feira de Matemática como agente motivador do ensino e da aprendizagem de matemática. Encontro Nacional de Educação Matemática - VIII ENEM, 2004, Recife. Recife: SBEM, 2004. Disponível em:<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/ artigos_teses/2011/matematica/artigo_feira_de_matematica.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2014.

BIANCHINI, Edwaldo. Matemática - 6º ano. 6. ed. São Paulo: Moderna, 2006a.

BIANCHINI, Edwaldo. Matemática - 9º ano. 6. ed. São Paulo: Moderna, 2006b.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: matemática. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: $< http : //portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf >$. Acesso em: 19 jan. 2014.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Educação Matemática: uma visão do estado da arte. Pro-Posições, v. 4, n. 1, mar., 1993. Disponível em: $< http : //www.proposicoes.fe.unicamp.br/\ proposicoes/textos/10 - artigos - d$Acesso: 27 dez. 2013.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Educação Matemática: da teoria à prática. Campinas: Papirus, 2001.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A.. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino de matemática. Boletim da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, São Paulo: SBEM-SP, n. 7, p. $1 - 3$, 1990.

FLORIANI, J. V. Professor e pesquisador: exemplificação apoiada na matemática. 2. ed. Blumenau: EDIFURB, 2000.

HELLMEISTER, Ana Catarina (Org.). Explorando o ensino da matemática: artigos. Organização geral de Suely Druck. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2004. v. 1.

HELLMEISTER, Ana Catarina (Org.). Explorando o ensino da matemática: atividades. Organização geral de Suely Druck. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2004. v. 2.

IMENES, Luiz Márcio; JAKUBOVIC, José. Por que o parafuso é sextavado? In.: HELLMEISTER, Ana Catarina (Org.). Explorando o ensino da matemática: atividades. Organização geral de Suely Druck. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2004. v. 2. p. $30 - 34$

MINAS GERAIS (Estado). Proposta curricular. Matemática: Ensino Fundamental e Médio. Currículo Básico Comum - CBC. Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais. 2014. Disponível em: $< http : //crv.educacao.mg.gov.br/sistema\_crv/banco\_objetos\_crv/7B4DA513B4-3453-4B47-A322-13CD37811A9C7D\_MatemC3A1tica20$

final.pdf >. Acesso em: 21 jan. 2014.

NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius. As teorias de aprendizagem e suas implicações no ensino de Matemática. Acta Scientiarum: Human and Social Sciences, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, v. 29, n. 1, p. 83 – 92, 2007. Disponível em: < *http* : *//eduemojs.uem.br/ojs/index.php/ActaSciHumanSocSci/article/view*/14 >. Acesso em: 21 jan. 2014.

SOARES, Luís Havelange. Aprendizagem Significativa na Educação Matemática: uma proposta para a aprendizagem deGeometria Básica.2009. 141 f. Mestrado em Educação, Centro de Educação, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. Disponível em: < *http* : *//www.fisica.ufpb.br/ romero/pdf/DissertacaoHavelange.pdf* >. Acesso em: 03 dez. 2014. SOUZA, Júlio César de Mello e. Matemática divertida e curiosa. 24. ed. Rio de Janeiro: Record, 2006.

SOUZA, S.J. e; KRAMER, S. O debate Piaget/Vygostky e as políticas educacionais. Cad. Pesqui., n. 77, maio, 1991. Disponível em: < *http* : *//www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/cp/arquivos*/965*.pdf* >. Acesso em: 08 out. 2013.

STOPASSOLI, Márcia Aurélia; GAERTNER, Rosinéte; SCHMITT, Maria Adélia Bento. Aprendendo matemática: ações integradoras entre a Universidade e Instituições de Ensino Básico. Extensio: Revista Eletrônica de Extensão, v. 6, n. 8, dez. 2009. Disponível em: < *https* : *//periodicos.ufsc.br/index.php/extensio/article/viewFile/*
11112/11519 >. Acesso em: 03 dez. 2013.

ZORZAN, Adriana Salete Loss. Ensino-aprendizagem: algumas tendências na educação matemática. Revista de Ciências Humanas, v. 8, n.10, Semestral, 2007. Disponível em: < *http* : *//www.revistas.fw.uri.br/index.php/revistadech/article/view*/30 >. *A-cesso em* : 21*jan.*2014.

APÊNDICE - Quadro 1

Quadro 1 - Níveis do Ensino Fundamental II, tópicos e habilidades que podem ser trabalhados durante a prática "Por que o parafuso é sextavado?"
*Fazem referência a habilidade a ser desenvolvida dentro do Currículo Básico Comum do Ensino Fundamental II.

ANO	TÓPICOS A SEREM TRABALHADOS*	HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS
6º ano	13. Figuras planas (1)	13.1. Reconhecer as principais propriedades dos triângulos isósceles e equiláteros. 13.2. Identificar segmento, ponto médio de um segmento, triângulo e seus elementos, polígonos e seus elementos, circunferência, disco, raio, diâmetro, corda, retas tangentes e secantes. 13.3. Identificar ângulo como mudança de direção. 13.4. Identificar retas concorrentes, perpendiculares e paralelas. 13.5. Reconhecer e descrever objetos do mundo físico utilizando termos geométricos. 13.6. Reconhecer a altura de um triângulo relativa a um de seus lados.
	Figuras não planas (2)	Diferenciar as figuras planas das não planas. Reconhecer os sólidos geométricos. Identificar os poliedros. Diferenciar os poliedros.
	22. Medidas de ângulo (1)	22.0. Conceitos 22.1. Utilizar o grau como unidade de medida de ângulo. 22.2. Utilizar instrumentos para medir ângulos.
7º ano	13. Figuras planas (1)	13.0 Conceitos 13.1. Reconhecer as principais propriedades dos triângulos isósceles e equiláteros. 13.2. Identificar segmento, ponto médio de um segmento, triângulo e seus elementos, polígonos e seus elementos, circunferência, disco, raio, diâmetro, corda, retas tangentes e secantes. 13.6. Reconhecer a altura de um triângulo relativa a um de seus lados.
	16. Construções geométricas (1)	16.1. Construir perpendiculares, paralelas e mediatriz de um segmento usando régua e compasso. 16.2. Construir um triângulo a partir de seus lados, com régua e compasso.
	VII. Simetrias (1)	• Identificar simetrias de figuras em relação a uma reta ou em relação a um ponto.
	VIII. Construções geométricas (1)	• Reconhecer o ponto médio de um segmento, a mediatriz de um segmento, a bissetriz de um ângulo com figuras obtidas a partir de simetrias. • Construir com régua e compasso: a mediatriz de um segmento, a bissetriz de um ângulo, retas paralelas, retas perpendiculares, transporte de ângulos e de segmentos. • Construir triângulos isósceles e equiláteros, quadrados e hexágonos regulares.
	22. Medidas de ângulo (1)	22.0. Conceitos 22.1. Utilizar o grau como unidade de medida de ângulo. 22.2. Utilizar instrumentos para medir ângulos.
8º ano	13. Figuras planas (1)	13.1. Reconhecer as principais propriedades dos triângulos isósceles e equiláteros. 13.2. Identificar segmento, ponto médio de um segmento, triângulo e seus elementos, polígonos e seus elementos, circunferência, disco, raio, diâmetro, corda, retas tangentes e secantes. 13.6. Reconhecer a altura de um triângulo relativa a um de seus lados.
	14. Ângulos formados entre paralelas e transversais (1)	14.1. Utilizar os termos ângulo, paralelas e transversais e perpendiculares para descrever situações do mundo físico ou objetos. 14.2. Reconhecer as relações entre os ângulos formados por

		retas paralelas com uma transversal. 14.3. Utilizar as relações entre ângulos formados por retas paralelas com transversais para obter a soma dos ângulos internos de um triângulo.
	15. Congruência de triângulos (1)	15.1. Reconhecer triângulos congruentes a partir dos critérios de congruência. 15.2. Resolver problemas que envolvam critérios de congruência de triângulos. 15.3. Utilizar congruência de triângulos para descrever propriedades de quadriláteros: quadrados, retângulos, losangos e paralelogramos.
	16. Construções geométricas (1)	16.1. Construir perpendiculares, paralelas e mediatriz de um segmento usando régua e compasso. 16.2. Construir um triângulo a partir de seus lados, com régua e compasso.
	22. Medidas de ângulo (1)	22.3. Resolver problemas que envolvam o cálculo de medida de ângulos internos ou externos de um polígono.
9º ano	17. Teorema de Tales e a semelhança de triângulos (1)	17.0 Conceitos 17.1. Resolver problemas que envolvam o teorema de Tales. 17.2. Reconhecer triângulos semelhantes a partir dos critérios de semelhança. 17.3. Resolver problemas que envolvam semelhança de triângulos.
	IX. Ângulos de uma circunferência (1)	• Identificar ângulos centrais e inscritos em uma circunferência. • Relacionar medidas de ângulos centrais, inscritos e arcos em uma circunferência.
	Circunferência, arcos e relações métricas. (3)	•Reconhecer propriedades entre arcos e cordas de uma circunferência. •Identificar retângulo inscrito em uma circunferência. •Resolver problemas que envolva as relações métricas em uma circunferência.
	VI. Semelhança e trigonometria no triângulo retângulo	•Utilizar semelhança de triângulos para descrever as relações métricas no triângulo retângulo. • Resolver problemas que envolvam as razões trigonométricas seno, cosseno e tangente.
	18. Teorema de Pitágoras (1)	18.0. Conceitos 18.1. Utilizar semelhança de triângulos para obter o teorema de Pitágoras 18.2. Resolver problemas que envolvam o teorema de Pitágoras
	Polígonos regulares e áreas (3)	• Identificar as propriedades e os elementos dos polígonos regulares. • Reconhecer as relações métricas nos polígonos regulares: quadrado inscrito, hexágono inscrito e triângulo inscrito. • Resolver problemas que envolvam a área de um polígono regular, da coroa circular e do setor circular.

Fonte: MINAS GERAIS (2014).
BIANCHINI (2006a).
BIANCHINI (2006b).