



VIII Jornada Nacional de
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
XXI Jornada Regional de
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Educação Matemática: identidade
em tempos de mudança
06 a 08 de maio de 2020



“CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS COM RÉGUA E COMPASSO”: REALIZADA COM AS TURMAS DO 8º ANO DE UMA ESCOLA PÚBLICA

Hugo de Sousa Campos
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí
hugo107scampos@gmail.com

Bethânia Niura de Jesus Lemos
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí
bethanialemos.2000@gmail.com

Isabella Montes Caixeta
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí
belosa26@hotmail.com

Eliane Fonseca Campos Mota
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí
eliane.campos@ifgoiano.edu.br

Lucas dos Santos Passos
Universidade Federal de Goiás
lucassantospassos@gmail.com

Eixo Temático: E4 – Práticas e Intervenções na Educação Básica e Superior

Modalidade: Relato de Experiência

Resumo

O presente trabalho está situado na grande temática das construções geométricas com régua e compasso. Como tal, o trabalho busca dar conta de uma experiência dada através de uma oficina de construção de retas paralelas e retas perpendiculares com turmas do 8º ano do Ensino Fundamental II ocorrida no segundo semestre de 2019, em uma escola pública situada no município de Pires do Rio, no estado de Goiás. Assim, o relato procurar descrever tal experiência e refletir sobre ela, principalmente tendo em vista os dados coletados através de um questionário aplicado ao final da oficina. No final, perceber-se-á que os dados apontam para uma experiência proveitosa e positiva, sinalizando para a produtividade desse tipo de ação, inclusive em nosso processo formativo.

Palavras-chave: Construções Geométricas. Régua. Compasso.

1 Introdução

Como é apontado por diversos autores, os instrumentos régua e compasso datam de longo tempo, pelo menos desde o século V a.C., do tempo dos pitagóricos, sendo que as

construções realizadas com esses instrumentos tiveram importância fundamental não só para o desenvolvimento da Matemática Grega como para toda a Matemática em si, inclusive a Matemática da Idade Média (PUTNOKI, 1989; REZENDE; QUEIROZ, 2008; WAGNER, 1998; ZUIN, 2001). Assim, desde Euclides, as grandezas passaram a ser associadas a segmentos de reta, e os desenhos geométricos à construção das soluções dos problemas algébricos (PUTNOKI, 1989; REZENDE; QUEIROZ, 2008; WAGNER, 1998; ZUIN, 2001). Entretanto, as construções geométricas com régua e compasso praticamente desapareceram dos currículos e programas escolares, o que pode ser apontado como prejudicial, uma vez que os mesmos constituem fonte de recursos motivadores e essenciais para a constituição da aprendizagem matemática, não só dos conteúdos geométricos (PUTNOKI, 1998; WAGNER, 1998; ZUIN, 2001). É claro, no caso específico do ensino da Geometria, chega a ser uma contradição a aprendizagem da mesma sem essas construções e sem a utilização desses instrumentos, uma vez que a régua e o compasso seriam elementos inerentes ao campo geométrico (PUTNOKI, 1989, 1998; WAGNER, 1998; ZUIN, 2001).

Dentro dessa grande temática das construções geométricas com régua e compasso, é que apresentamos o presente relato, que parte de uma experiência de uma atividade de ensino empreendida através de uma oficina de construções geométricas com régua e compasso. A oficina foi realizada em uma escola pública, no município de Pires do Rio, Goiás, no segundo semestre de 2019, com todas as turmas do 8º ano do Ensino Fundamental, segunda fase, centrando-se primordialmente na construção de retas paralelas e perpendiculares, tendo em vista a demanda da professora das turmas. Como tal, o trabalho que ora se apresenta visa dar conta dessa ação, não só descrevendo-a, mas principalmente através da apresentação e reflexão dos dados coletados por meio de um questionário aplicado ao final da mesma, inclusive levando em consideração como esses dados remetem a procedimentos de elaboração da disciplina e observações mais pontuais realizadas durante a mesma.

2 Desenvolvimento da ação

A oficina a que se refere este trabalho, intitulada “Construções geométricas com régua e compasso”, foi construída de forma colaborativa entre a disciplina de Práticas Orientadas para o Ensino de Geometria e o subprojeto de Matemática do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID/Capes), ambos vinculadas ao Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, no segundo semestre do ano de

2019. Na época, na referida disciplina¹, estava ocorrendo o estudo do conteúdo de construções geométricas elementares com régua e compasso e a propositura de construções de práticas de ensino do mesmo. Ao lado disso, no subprojeto pibidiano de Matemática, que já havia trabalhado esse tipo de prática em outras ocasiões, recebia a demanda das mesmas advinda de uma das professoras de uma das escolas conveniadas com o projeto, o Colégio Estadual Rodrigo Rodrigues da Cunha². A professora, que estava ensinando o conteúdo “Retas perpendiculares e retas paralelas” para suas turmas de 8º ano da segunda fase do Ensino Fundamental — que, aliás, eram todas as turmas de 8º ano da escola — solicitou uma atividade diferenciada sobre o conteúdo para o subprojeto pibidiano.

Considerando a proximidade e o diálogo entre o professor da disciplina de Práticas Orientadas para o Ensino de Geometria e a professora coordenadora do subprojeto pibidiano de Matemática, bem como o caráter da disciplina e os objetivos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, os dois professores resolveram propor a construção da oficina em questão junto com seus alunos. Assim, participaram da formulação da oficina, junto com os professores, todos os sete alunos (seis homens e uma mulher) da referida disciplina e três alunos (duas mulheres e um homem) do subprojeto em questão³. Vale esclarecer ainda que os professores consultaram e dialogaram com a professora supervisora que requereu a ação para melhor compreender e atender sua necessidade, além de buscar uma prática mais efetivamente integrada.

A oficina “Construções geométricas com régua e compasso” foi aplicada em todas as turmas de 8º ano (“A”, “B” e “C”) do colégio mencionado, sendo que: o 8º ano “A” contava 26 alunos, o 8º ano “B” contava com 25 alunos e o 8º ano “C” com 28 alunos. De igual forma, a oficina aconteceu em dois dias exatos em cada sala, perfazendo o total de três aulas em cada turma, sendo cada aula de 50 minutos, o que equivale a uma carga horária de 2,5h por sala. Nas turmas do 8º ano “A” e do 8º ano “B” ficaram, respectivamente, três licenciandos responsáveis pela oficina, enquanto no 8º ano “C”, com maior número de alunos, ficaram quatro licenciandos responsáveis. Essencialmente, para o direcionamento da oficina foi preparado coletivamente um slide com os passos referente a cada construção. Para cada aluno foram distribuídas folhas sem pauta, régua e compasso, estando estes últimos adequadamente preparados quanto às suas pontas.

¹ A referida disciplina é ofertada ao/no 6º período do curso.

² O colégio está situado no município vizinho, Pires do Rio (Goiás), que fica aproximadamente a 19 km de distância de Urutá.

³ Estes últimos foram escolhidos por não estarem envolvidos em outras atividades no subprojeto naquele momento e por apresentarem afinidade com o tema.

A principal orientação dada aos alunos foi a de que eles não poderiam usar as unidades métricas da régua, inclusive para perceber como as construções não dependiam necessariamente dessas medidas numéricas. Além disso, os alunos foram orientados quanto ao uso correto do compasso (principalmente no que se refere à distinção e ao uso da ponta seca e da ponta de grafite) e ao uso otimizado das folhas de construção, a fim de evitar desperdícios. Em cada turma, os licenciandos alternaram-se entre si para instruir os passos de construção através do slide preparado e para acompanhar os alunos, não só quanto a eventuais dificuldades, mas quanto ao uso seguro do compasso, sobretudo por se tratar de um instrumento pontiagudo.

As construções escolhidas foram orientadas especificamente pelo trabalho de Rezende e Queiroz (2008), não só porque o material estava sendo utilizado na disciplina de Práticas Orientadas para o Ensino de Geometria na época, mas porque o material tem sua própria qualidade intrínseca e apresenta exclusivamente um capítulo destinado às construções geométricas elementares com régua e compasso. No final, a oficina, baseada no referido material, ficou assim estruturada, de acordo com as construções e os casos, nessa ordem: Transporte de segmentos (Transporte de um segmento de reta qualquer para uma semirreta utilizando o compasso), Retas perpendiculares (Através de um ponto que pertence à reta e Através de um ponto fora dela), Retas paralelas (Com um distância definida e Através de um ponto que não pertence à reta) e Quadrados e Triângulos (A partir das construções aprendidas, sendo conhecidas as medidas dos seus lados).

Cabe justificar que, embora as construções “Retas perpendiculares” e “Retas paralelas” fossem as principais da oficina, a construção primeira “Transporte de segmentos” foi realizada por ser uma construção basilar e necessária para as mesmas. Ao lado disso, no final da oficina, as construções “Quadrado e triângulos” foram propostas aos alunos como desafios para construções a serem feitas usando as construções aprendidas durante a oficina, tanto de “Transporte de segmentos”, quanto de “Retas perpendiculares” e “Retas paralelas”. Em todos os casos, os passos das construções elegidas também foram sequenciados a fim de apresentar uma linguagem adaptada ao nível de ensino e tentando garantir um real *tempo de aprendizagem* (PAIS, 2018) para os alunos, isto é, um tempo hábil onde a aprendizagem realmente pudesse acontecer⁴.

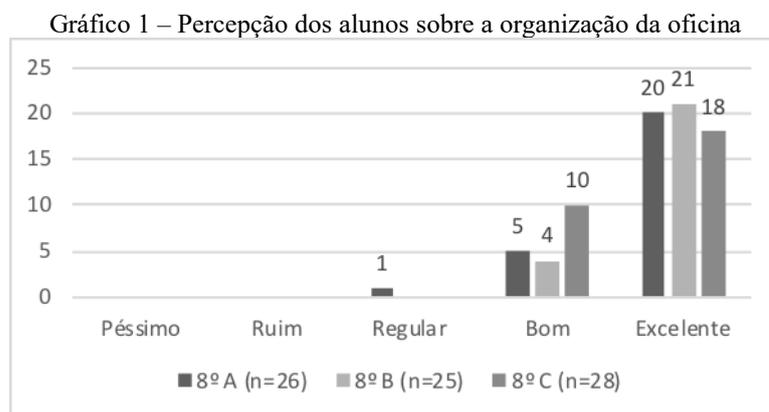
No final da oficina, foi aplicado um pequeno questionário aos participantes para vislumbrar de forma geral os efeitos da mesma. Tal questionário se constituiu de quatro itens

⁴ Nesse sentido, todas as construções contiveram mais passos do que indicado no original, justamente porque os mesmos foram mais dissolvidos e simplificados, tentando fazer das atividades mais didaticamente viáveis.

que os alunos deveriam avaliar em “Péssimo”, “Ruim”, “Regular”, “Bom” ou “Excelente”. Esses itens foram: (a) a percepção de organização da oficina; (b) a demonstração de domínio dos conteúdos abordados; (c) se os alunos acreditavam que alcançaram uma aprendizagem mais significativa com a oficina; e (d) a necessidade de mais ações como a da oficina no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

3 Resultados e discussões

Seguindo a ordem das perguntas do Questionário, o **Gráfico 1**, a seguir, apresenta os resultados referentes à primeira questão, que versou sobre percepção dos alunos em relação à organização da oficina realizada:

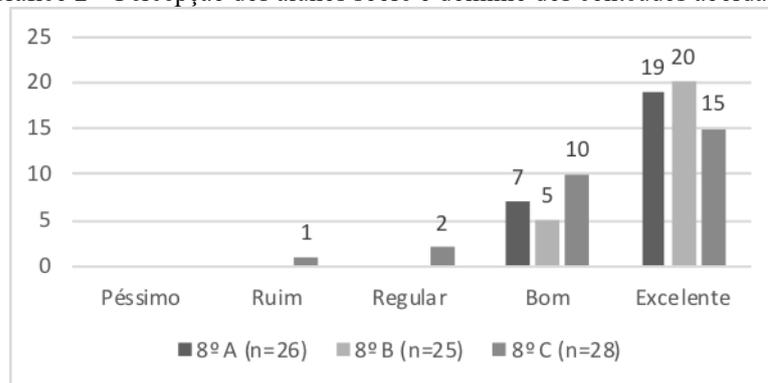


Fonte: Questionário (2019)

Como se pode verificar, as percepções dos alunos sobre a organização da oficina “Construções geométricas com régua e compasso” foram predominantemente positivas e satisfatórias. Apenas um aluno, da turma “A”, qualificou a ação como regular, enquanto o restante, inclusive das demais turmas, qualificaram como bom ou excelente, sobretudo excelente. Assim, correspondendo sempre a mais da metade de cada turma, 20 alunos da turma “A” (o que equivale a 76,9% dessa turma), 21 alunos da turma “B” (o que corresponde a 84% dessa turma) e 18 alunos da turma “C” (o que equivale a 64,3% dessa turma), avaliaram a organização da disciplina como excelente. Como argumentamos na parte metodológica, de fato, a ação foi construída de forma a ficar organizada da melhor maneira possível, sendo que a organização envolveu o planejamento de materiais, recursos e a disposição dos elementos e passos a fim de produzir uma sequência didática que realmente provesse um tempo hábil para a aprendizagem dos alunos. Desse modo, acreditamos que os dados refletem e apontam para essa organização satisfatória da oficina.

No **Gráfico 2**, abaixo, constatamos também um diagnóstico satisfatório dos alunos, concentrando-se majoritariamente na avaliação máxima, quanto ao domínio dos conteúdos abordados pelos licenciados que realizaram a oficina:

Gráfico 2 – Percepção dos alunos sobre o domínio dos conteúdos abordados



Fonte: Questionário (2019)

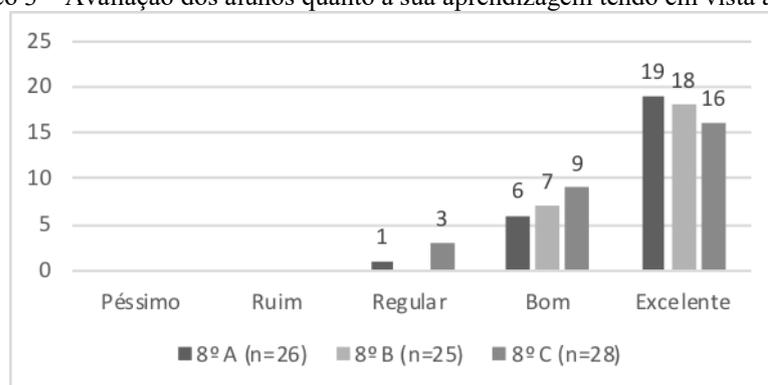
Somente um aluno, da turma “C”, avaliou a oficina como ruim, enquanto apenas dois alunos, os dois também da turma “C”, avaliaram a oficina como regular. De modo geral, mais da metade do número de alunos de cada turma qualificaram a ação como bom ou excelente, em específico no conceito máximo de excelente. Com efeito, em se tratando desse último conceito, o número por turma foram: 19 alunos da turma “A” (73,1% dessa turma), 20 alunos da turma “B” (80% dessa turma) e 15 alunos da turma “C” (53,6% dessa turma). De nossa parte, podemos assegurar que houve, pelos realizadores, um estudo sistemático não só dos passos da oficina, como os conteúdos a ela vinculados, sobretudo na disciplina de Práticas Orientadas para o Ensino de Geometria, associados inclusive com axiomas, postulados e teoremas da Geometria Euclidiana e das construções geométricas dentro dessa geometria (REZENDE; QUEIROZ, 2008). É claro, o nível do conteúdo abordado durante a disciplina foi o próprio relacionado e adequado com o nível de escolaridade da série trabalhada, como os conceitos de: reta, semirreta, segmento de reta, retas paralelas e retas perpendiculares. Desse modo, na própria formulação da oficina, não é possível separar o conteúdo de seu planejamento.

Assim, considerando o conjunto de dados referentes às duas primeiras questões, devemos ressaltar o quão importante o planejamento e o conteúdo são determinantes para qualquer que seja a atividade de ensino e sua elaboração (LIBÂNEO, 2013), compondo mesmo dois dos elementos do que poderíamos chamar de *sistema didático*, quer dizer, a grande estrutura complexa da prática pedagógica (PAIS, 2018). Ademais, como a própria experiência mostrou desde sua formulação, esses elementos se interligam. É por isso, aliás,

que Libâneo (2013) fala da relação inseparável e dialética *objetivo-conteúdo-método*, uma vez que quem ensina, ensina um conteúdo, para alcançar determinados objetivos e através de um processo coordenado de ações. Dessa forma, através do ensino “criam-se as condições para a assimilação consciente e sólida de conhecimentos, habilidades e atitudes” (LIBÂNEO, 2013, p. 141), o que quer dizer que o processo de ensino é sempre uma ação intencional e planejada, relacionada com um conteúdo e/ou competência e habilidades em torno desse conteúdo.

A seguir, no **Gráfico 3**, encontram-se as avaliações referentes à terceira questão, que tratou sobre a aprendizagem significativa dos alunos tendo em vista a oficina realizada:

Gráfico 3 – Avaliação dos alunos quanto à sua aprendizagem tendo em vista a oficina

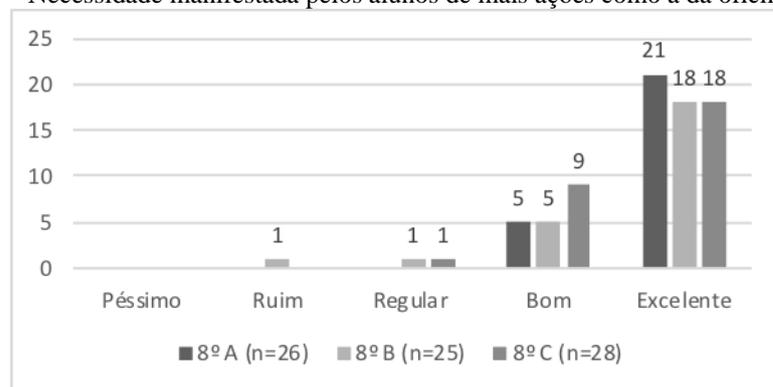


Fonte: Questionário (2009)

Mais uma vez, percebe-se que os dados se situam majoritariamente nos conceitos de bom e excelente, tendo esse último uma frequência de mais da metade do número de alunos de cada turma. Desse modo, 19 alunos da turma “A” (73,1% dessa turma), 18 alunos da turma “B” (72% dessa turma) e 16 alunos da turma “C” (57,1% dessa turma) avaliaram como excelente a aprendizagem significativa que puderam alcançar com a oficina de construções geométricas. Apenas quatro alunos, sendo um da turma “A” e três da turma “C” qualificaram sua aprendizagem alcançada como regular. No conjunto desses dados altamente positivos, não podemos deixar de mencionar nossa percepção de que muitos alunos completaram sua apropriação dos conceitos geométricos que estavam sendo trabalhados em sala de aula (reta, semirreta, segmento de reta, retas paralelas e retas perpendiculares) durante a oficina. Ao lado disso, constatamos que alguns só se apropriaram mesmo desses conceitos, sobretudo o de retas paralelas e retas perpendiculares, graças à oficina, já que eles demonstravam total desconhecimento ou confusão desses conceitos no momento das perguntas iniciais sobre os referidos conceitos ou ainda quando dos primeiros passos de construção de cada elemento em questão.

Por fim, no **Gráfico 4**, são apresentados a avaliação dos alunos quanto à realização mais constante desse tipo de ação junto ao processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos:

Gráfico 4 – Necessidade manifestada pelos alunos de mais ações como a da oficina realizada



Fonte: Questionário, 2019

Apenas um aluno, da turma “B”, qualificou a realização desse tipo de ação como ruim, enquanto apenas dois, um da turma “B” e um da turma “C”, qualificaram como regular. Como nos casos anteriores, os dados estão centralizados nos conceitos de bom ou excelente, com as avaliações equivalendo a mais da metade do número de alunos em cada turma centradas no conceito máximo de excelente. Realmente, 21 alunos da turma “A” (o que corresponde a 80,8% dessa turma), 18 alunos da turma “B” (o que equivale a 72% dessa turma) e 18 alunos da turma “C” (o que corresponde a 64,3% dessa turma) expressaram como excelente a realização mais periódica como a ação do tipo da oficina empreendida. Tais dados sinalizam assim especificamente para a importância da ação realizada e como ações desse tipo podem contribuir para viabilizar e melhorar o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos. Empiricamente, podemos corroborar esses dados com a observação de que a grande maioria dos participantes realizaram todas as construções, seguindo atenciosamente o passo, além de demonstrarem motivação.

Os resultados das últimas questões, que não deixam de ter continuidade com os resultados das questões anteriores, podem ilustrar como o processo de ensino e aprendizagem de Matemática encontra-se, na maioria das vezes, vinculado a um formalismo exacerbado e irreduzível e, assim, a um estado de obsolescência generalizado (D’AMBROSIO, 1986), de modo que atividades de ensino como a apresentada se mostram diferenciadas, atrativas, e apresentando bons resultados⁵. Como aponta a literatura da área, as construções geométricas

⁵ É claro, existem vários métodos de ensino, inclusive aquele que chamamos de “tradicional”. Assim, cabe ressaltar que: “A escolha e organização dos métodos de ensino devem corresponder à necessária unidade

com régua e compasso realmente constituem-se como motivadoras e intrigantes, sendo muito importantes para a aprendizagem de conteúdos matemáticos, sobretudo os conteúdos da geometria euclidiana (PUTNOKI, 1989, 1998; WAGNER, 1998; ZUIN, 2001). Assim, quando bem trabalhadas, as construções geométricas com régua e compasso, podem levar a organização das ideias e construção de conceitos, chegando-se inclusive a uma abstração mais adequada do pensamento matemático do aluno (ZUIN, 2001).

4 Considerações Finais

No presente relato, buscamos dar conta de uma experiência de construções geométricas com régua e compasso, centrada especificamente nas construções de retas paralelas e retas perpendiculares, com os alunos das turmas de 8º ano do Ensino Fundamental II de uma escola pública do município de Pires do Rio, Goiás. Para tanto, o relato focalizou nos dados de um questionário aplicado ao final da oficina, considerando suas correlações empíricas e teóricas, inclusive para tentar dar maior reflexividade à ação realizada. Desse modo, podemos dizer que a experiência sinaliza bons resultados, sobretudo em relação à sua organização, ao domínio do conteúdo proposto, à aprendizagem significativa dos alunos e a importância da oficina, bem como da realização de mais ações como essa. Assim, os resultados apontam para uma atividade de ensino realizada satisfatoriamente com resultados de aprendizagem positivos, o que indica o cumprimento da proposta original, advinda da professora da escola parceira do projeto pibidiano. De forma mais empírica, como relatamos, isso parece se manifestar principalmente na apropriação mais completa que os alunos realizaram sobretudo do conceito de retas paralelas e retas perpendiculares, que eram os conteúdos os quais eles estavam aprendendo naquele momento.

Na totalidade, inclusive pensando em nosso processo formativo com a oficina realizada, os dados indicam mesmo como toda atividade de ensino está implicada em um planejamento sistemático, relacionada com os conteúdos e os programas escolares, e objetivando a aprendizagem significativa dos alunos. Assim, ensino e aprendizagem se implicam em uma relação mútua, a qual Libâneo (2013) considerou como uma grande *unidade*. Essa unidade, por mais complexa que seja, diz respeito a um todo, organizacional e intencional, de modo que ao professor, especificamente, cabe prover o processo de ensino dos conteúdos, competências e habilidades, estando igualmente atento à aprendizagem dos alunos.

objetivos-conteúdos-métodos e forma de organização do ensino e às condições concretas das situações didáticas.” (LIBÂNEO, 2013. p. 167).

Na presente experiência, tentamos considerar esses elementos desde o início, mas com a experiência e com a sua reflexão, pudemos perceber, de forma mais ratificada, como esses elementos são essenciais na composição de uma prática pedagógica intencionada e planejada e como a própria prática pedagógica em si deve ser intencionada e planejada. Em específico, a reflexão empreendida nesse trabalho também nos propiciou a conversão de um olhar mais analítico e mais crítico sobre os dados da aprendizagem, também essencial no processo de ensino e aprendizagem.

5 Referências

D'AMBROSIO, U. **Da realidade à ação**: reflexões sobre Educação (e) Matemática. São Paulo: Summus; Campinas: Editora da Universidade Estadual de Campinas, 1986.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2018.

PUTNOKI, J. C. **Elementos de Geometria e Desenho Geométrico**. São Paulo: Scipione, 1989.

PUTNOKI, J. C. Que se devolvam a Euclides a régua e o compasso. **Revista do Professor de Matemática**, n. 13, 1998. Disponível em: <http://www.rpm.org.br/cdrpm/13/3.htm>. Acesso em: 8 ago. 2020.

REZENDE, E. Q. F.; QUEIROZ, M. L. B. **Geometria euclidiana plana e construções geométricas**. 2. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2008.

WAGNER, E. **Construções Geométricas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 1998.

ZUIN, E. S. L. **Da régua e do compasso**: as construções geométricas como um saber escolar no Brasil. Dissertação (Mestrado) – UFMG, Faculdade de Educação, 2001.