



DESAFIOS NO ENSINO DA GEOMETRIA EM RELAÇÃO À BASE NACIONAL

Bruno Thayguara de Oliveira Ribeiro ¹
José Luiz Cequalini Filho ²
Mirian Bidú de Luna ³

RESUMO

O estudo da Geometria passou por muitas mudanças ao longo de todo o processo de ensino. Atualmente temos a implantação da base nacional com habilidades e eixos que fazem do aluno um participante ativo nesse processo. Van Hiele mostra em sua teoria que o aluno que não desenvolve as habilidades de geometria em sala de aula pode apresentar grande dificuldade fora desse ambiente. Esse trabalho inicia com uma pesquisa bibliográfica e, adiante, uma pesquisa de cunho quantitativo com professores da rede municipal de Manaus que trabalham com ensino de geometria verificando que, apesar da maioria conhecer as teorias que envolvem as cinco fases do pensar geométrico, uma grande parte dos alunos desconhece; e esse fato pode influenciar no ensino da geometria em sala de aula, pois quando o professor desconhece essas fases pode apresentar dificuldades na relação professor-aluno não conseguindo identificar em que nível o mesmo se encontra e consequentemente atribuir as dificuldades de ensino ao fator da falta de base do aluno, cabendo uma reflexão dentro desse contexto.

Palavras-chave: Geometria, Base, Matemática.

INTRODUÇÃO

Uma das questões educacionais que mais preocupam os professores se refere a maneira de como a base nacional será implementada, mas especificamente o fato de que muitos professores estão preocupados em como trabalhar as habilidades, os objetos do conhecimento e de que maneira essas habilidades podem ser trabalhadas de maneira contextualizada. Um dos motivos da pesquisa do presente trabalho se refere a analisar de

¹ Graduado em **Matemática** pela Universidade Federal do Amazonas-UFAM-AM, Especialista em **Metodologia do Ensino da Matemática** pela UEA-AM, Mestrando em **Ciências da Educação**-Universidade Autônoma de Assunção-PY; thayguara2007@gmail.com;

² Graduado em **Matemática** pela UNIFEG-MG, Especialista em **Educação Matemática** pela Faculdade AVM-RJ, Mestrando em **Ciências da Educação** pela Universidade Autônoma de Assunção-PY; luizcaconde@hotmail.com;

³ Graduada em **Matemática** pela UEG-GO, Especialista em **Educação Matemática** pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás-GO, Mestranda em **Ciências da Educação** pela Universidade Autônoma de Assunção-UAA-PY, lunabidu@hotmail.com;



que maneira a base nacional chega aos professores de matemática, mas exatamente tratando sobre o ensino da Geometria e esse eixo especificamente pelo fato de que o ensino da Geometria sempre foi um dos motivos de preocupação tanto dos especialistas, como dos professores pedagogos que agora se deparam com habilidades que são específicas em sua escrita. A pergunta que norteia o trabalho se refere a como os professores estão lidando com o ensino de Geometria em meio a implantação da base nacional.

O objetivo geral do artigo é fazer uma análise sobre o ensino da Geometria em meio a implantação da base nacional, especificamente entender como os professores estão lidando com esse formato da base, bem como verificar as dificuldades dentro do ensino de geometria e analisar a questão da formação do professor em relação a esses novos conceitos. Espera-se com isso fazer um retrato dos professores em relação ao ensino da Geometria, suas dificuldades, para traçar um retrato geral que ajude a compreender todo esse novo sistema de ensino.

METODOLOGIA

A construção desse artigo nasce de um curso de Formação Continuada em Geometria e a Base Nacional, dentro dessa formação foi trabalhado a visão das Teorias de Van Hiele em relação ao pensar Geométrico. Nessa primeira etapa foi realizada pesquisa bibliográfica dentro dos textos e artigos que faziam parte da formação, com isso foi possível entender as etapas do pensamento geométrico que foi uma das bases para a construção deste trabalho. Na segunda etapa, foi realizada uma pesquisa bibliográfica primeiramente partindo da BNCC, verificando os documentos oficiais que embasam a construção do eixo de Geometria para entender a gradação que norteia as habilidades e objetos do conhecimento. Na terceira etapa foi realizada pesquisa bibliográfica em livros que trabalham tanto a educação matemática, quanto a formação do professor de matemática. Essa etapa foi necessária para complementar a pesquisa que se iniciou na formação. A partir desses teóricos foi possível traçar parâmetros para o referencial teórico. A quarta etapa foi composta de questionário que foi aplicado a um grupo de 200 professores da rede municipal de ensino, dos quais de 21 professores responderam ao questionário através de link da plataforma “Google Forms”, sendo 12 professores



pedagogos que trabalham com ensino infantil, ou seja, do primeiro ao quinto ano e 9 professores especialistas de matemática que trabalham no ensino fundamental, ministrando aula do sexto ao nono ano. O questionário foi aplicado no mês de junho de 2020, com prazo de um mês. O objetivo dessa pesquisa foi saber como o professor recebeu a base nacional em relação ao ensino de geometria verificando se o mesmo teve contato com as teorias do pensar geométrico e sua formação para o ensino de geometria. O questionário foi composto de 5 perguntas objetivas para cada professor.

- 1) Você conhece as 5 fases no desenvolvimento do pensar geométrico?
 - a) Sim
 - b) Não
- 2) Qual a maior dificuldade que você sente ao trabalhar geometria?
 - a) Os estudantes não possuem base de geometria básica.
 - b) A proposta é confusa, não contempla dos conteúdos.
 - c) Não tive boa formação. Sinto-me inseguro ao ensinar geometria.
 - d) Não tenho material específico para trabalhar geometria.
 - e) Não possuo dificuldade no ensino da geometria.
 - f) Outros.
- 3) Você acredita que a BNCC está bem elaborada em relação ao ensino da Geometria?
 - a) Sim
 - b) Não
- 4) Com relação ao ensino de Geometria você considera:
 - a) A BNCC facilitou o ensino da geometria.
 - b) A BNCC dificultou o ensino da geometria.

Após aplicação do questionário através da plataforma “Google Forms” foi feita a análise dos gráficos que compõem a parte dos resultados do artigo. A aplicação do questionário foi importante para ter conhecimento sobre as impressões dos professores em relação a BNCC e o ensino de geometria traçando parâmetros para o objetivo geral dese trabalho.



REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino da Geometria sofreu mudanças ao longo de todo o processo histórico que envolve a matemática. Atualmente percebe-se o quanto é importante o ensino da Geometria de modo contextualizado e correto. Pierre Van Hiele e Dina Van Hiele foram dois pesquisadores que trabalharam com a investigação do pensar Geométrico e concluíram que se o estudantes não desenvolverem esse pensar na escola, dificilmente irão desenvolvê-lo fora dela, ou seja, se torna de extrema importância analisar os métodos de como ensinar Geometria, não apenas, mas verificar meios para que esse fazer se torne significativo para o estudante.

É muito difícil motivar com fatos e situações do mundo atual uma ciência que foi criada e desenvolvida em outros tempos em virtude dos problemas de então, de uma realidade, de percepções, necessidades e urgências que nos são estranhas. Do ponto de vista de motivação contextualizada, a matemática que se ensina hoje nas escolas é morta. Poderia ser tratada como um fato histórico. (AMBROSIO, 2012, p.29)

A citação acima trata de uma difícil realidade das escolas hoje, que inicialmente se vê no ensino da matemática, mas que sofre influência direta com o ensino da Geometria. As aulas muitas vezes são mortas, conteúdos são abordados como figuras presas no quadro branco e o estudante acaba aprendendo Geometria como um conjunto de conceitos estáticos que não se relacionam. Muitos professores não recebem nenhuma formação com relação ao ensino da Geometria e muitas vezes não desenvolvem nenhuma metodologia além do quadro branco e isso influencia nos resultados e nos mitos que cercam a Matemática.

Seguindo como égide o modelo de Gestalt, os teóricos desenvolveram as cinco fases do pensar geométricos, considerando que o estudantes tenham a oportunidade de desenvolvê-los.

No nível 0, o estudante percebe os conceitos de geometria com um todo apenas, não consegue diferenciar seus componentes e especificidades. Nessa fase o estudante



percebe uma figura geométrica pelo o que ela parece ser. Um exemplo clássico disso refere-se aos triângulos. O estudante só consegue identificá-lo na maioria das vezes se o mesmo estiver com um dos vértices virado para cima, pois caso o mesmo esteja para baixo como no exemplo, ele pode não reconhecer a figura como um triângulo, pelo fato de estarem habituados a ver a figura apenas voltada um vértice para cima e dois para baixo.

No nível 1, o estudante consegue compreender e analisar algumas características geométricas, mesmo compreendendo algumas propriedades o mesmo não consegue fazer análise comparando uma figura com a outra. Nessa fase pode haver confusão entre, por exemplo, diferenciar os quadriláteros entre si.

No nível 2, o estudante consegue fazer relações entre propriedades diversas, mas não consegue fazer demonstrações, mesmo vendo outro fazer. Essa fase também é conhecida como dedução informal.

No nível 3, o estudante consegue desenvolver a capacidade de desenvolver demonstrações e desenvolvê-las de mais de uma maneira. Notemos que não é um nível fácil de ser atingido pelos estudantes devido a toda carência que se faz presente no ensino da geometria.

No nível 4, o estudante já consegue trabalhar com vários sistemas axiomáticos e com geometria não euclidiana, comparando sistemas diferentes. Claro que esse nível, muitas vezes, não é atingido nem pelos estudantes de nível superior em matemática. Uma das causas prováveis é a maneira de como se ensina geometria desde a base até o ensino médio.

Como cidadãos do futuro, alunos terão que enfrentar muitos problemas do mundo real que parecem não ser matematicamente claros...O cidadão é competente para distinguir entre inferências matemáticas necessárias e os pressupostos de modelagem dependentes de interesse? Pode-se esperar que colocar mais atenção na qualidade da negociação do significado matemático na sala de aula possa melhorar a educação do “leigo competente”. (VOIGT, 1988, p.195 apud SKOVSMOSE, 2008, p.38)



Essa citação foi extraída do livro **“Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica”** do Professor Ole Skovsmose, ela trata bem o momento em que vivemos com relação ao ensino da matemática. Será que apenas dizer ao estudante que um paralelepípedo é uma caixa de água torna-se suficiente para dizer que a aula de Geometria está contextualizada?

Muitas vezes o professor se apega a conceitos pré-definidos do que seja contextualização. Quando o Voigt cita que o cidadão irá se deparar com problemas do mundo que muitas vezes não ficam matematicamente claros é inevitável não trazer a teoria de Van Hiele e sua causa e consequência. Nosso estudante constantemente passa por um ensino que se diz contextualizado, sem muitas vezes sofrer uma análise por parte do professor se realmente aquela maneira de ensinar determinado assunto de Geometria está correta. Como também se para o estudante isso possuiu algum significado. Apenas relacionar com objetos do mundo físico de maneira solta não torna aula contextualizada.

No modelo de Van Hiele o estudante é posto como ser ativo, para obter o ensino de geometria de maneira que o mesmo consiga, na observação, reconhecer os elementos da geometria nas artes, no ambiente, no mundo ao seu redor e entender a geometria como parte do seu mundo, reconhecendo as características dos elementos matemáticos e não apenas fazendo reconhecimento no nível 0 como citado acima.

Conforme a BNCC,

A matemática cria sistemas abstratos , que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico. Esses sistemas contém ideias e objetos que são fundamentais, para a compreensão dos fenômenos, a construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos. (BRASIL, 2017, p.265)

A base nacional traz a proposta de que o professor deve entender a matemática não apenas como um conjunto de cálculos e definições, mas um conjunto de representações significativas. Nesse ínterim, a Geometria deve ser trabalhada não apenas como um conjunto de definições euclidianas a serem repassadas no quadro branco, mas o estudante deve entender o significado da Geometria em todo seu cotidiano, com



reconhecimento no mundo físico e entendendo suas especificidades e reconhecendo as propriedades dos mais diversos conteúdos da área.

A nova base nacional traz a proposta de articulação entre os diferentes campos da matemática. São eles: equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação. Essa articulação se faz importante no estudo da Geometria, pois o estudante deve compreender os diferentes objetos de conhecimentos e saber relacioná-los para um melhor aprendizado.

A Geometria dentro da BNCC vem com uma estrutura que contempla cada fase gradativamente. O estudante passa por cada etapa e vai aprendendo as habilidades que estão elaboradas de modo que cada assunto de Geometria seja visto paulatinamente dando ao estudante a oportunidade de vivenciá-las. Mas a Geometria não deve ser encarada pelo professor apenas como um conjunto de fórmulas e figuras que o estudante deve memorizar, ela deve ser trabalhada de forma significativa mostrando ao estudante que ela pertence ao seu mundo.

As cinco fases do pensar geométrico têm relação direta com a base nacional no que tange a entender em que nível se encontra o nosso estudante, como esse processo de transição atinge nosso público e entender as consequências dentro da relação ensino-aprendizagem é um dos desafios do docente em meio a implantação e uso da base nacional. A base vem estruturada em habilidades e objetos do conhecimento trazendo uma organização que visa que o estudante de maneira gradativa irá aprender os conteúdos de geometria, mas mesmo a base tendo um estrutura pensada para facilitar o fazer o professor na sala de aula, isso pode esbarrar no fato de muitos estudantes estarem no nível 0 das fases do pensar geométrico e aí tem-se duas vertentes. A primeira é se o professor tiver conhecimento dessas fases o mesmo poderá realizar um trabalho diferenciado dentro da base resgatando as habilidades que ele considerar indispensáveis para aquele aluno ou grupo de alunos, mas se o professor desconhece tais fases, o mesmo pode interpretar apenas que o aluno possui dificuldade de aprendizado ou desinteresse na geometria e nesse caso tem-se um problema maior.

Entender as fases do pensar geométrico se torna indispensável para um trabalho de qualidade em relação ao ensino de geometria. Identificar em que fase se encontra os alunos pode ser um dos fatores de um ensino com qualidade maior dentro da questão da geometria possibilitando ao professor transitar dentro da base resgatando as habilidades

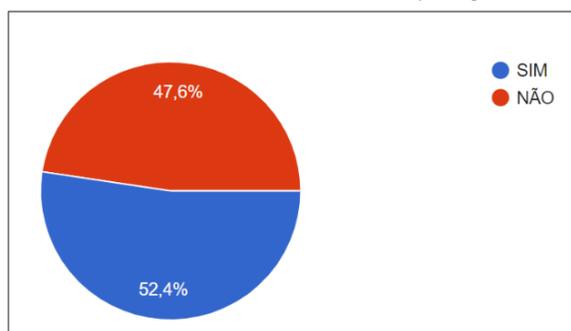


que servirão de base de acordo com cada série, com isso temos dois aspectos que poderão contribuir para um melhor ensino da geometria, o desenvolvimento do pensar geométrico aliado ao ensino estruturado da base nacional.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para aferir questões sobre a BNCC e o ensino da Geometria foi realizado pesquisa com um grupo de 200 professores de Matemática da rede Amazonense de Ensino, durante o mês de junho, através de link da plataforma “Google Forms” em grupos de professores, dentre esses, 21 professores responderam o questionário que foi encerrado na plataforma ao final do mês, os resultados foram os seguintes.

Gráfico 1: Você conhece as 5 fases no desenvolvimento do pensar geométrico?



(RIBEIRO, 2020)

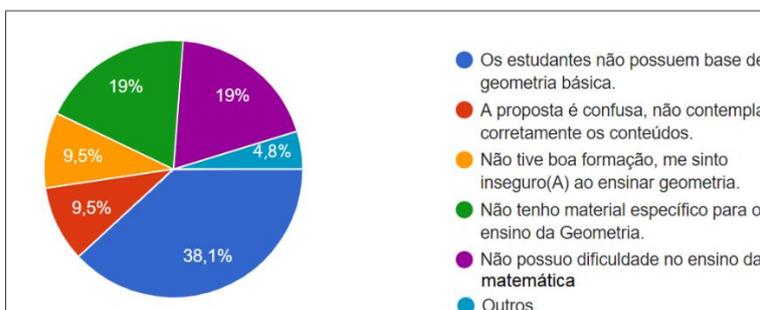
Nesse primeiro gráfico podemos observar que 47,6% dos professores desconhece as fases do desenvolvimento do pensar geométrico. Esse número preocupa, pois ao desconhecer essas fases o professor pode não conseguir realizar um trabalho dentro da geometria usando a base nacional. Ao ensinar as habilidades, o professor pode se deparar com um resultado negativo e atribuir tal fato a estrutura da base. No entanto, cabe uma investigação, pois se aluno dentro dessas cinco fases estiver por exemplo no nível 0, o mesmo apresentará uma dificuldade em assimilar conceitos como classificar triângulos em relação as medidas dos lados, por isso cabe um estudo mais profundo em relação as fases do desenvolvimento verificando os impactos dentro do ensino da geometria.

A medida que se desenvolvem estudos sobre os saberes mobilizados pelos professores na ação pedagógica na escola, abrem-se possibilidades concretas para que se possa desenvolver a formação na licenciatura com base em uma relação de



complementaridade com o processo de produção de saberes da prática docente escolar. (MOREIRA, 2018, p.40)

Gráfico 2: Qual a maior dificuldade que você sente ao trabalhar geometria?



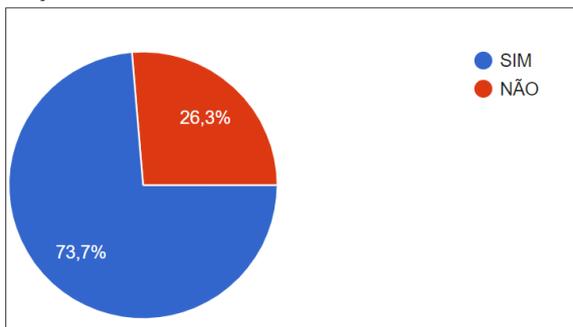
(RIBEIRO, 2020)

Analisando esse gráfico podemos notar que 38,1% dos professores afirmam que a falta de base em geometria dos estudantes dificulta o ensino das habilidades desse eixo. Uma das reflexões a serem feitas dentro desse resultado é que a falta de “base” desse estudante pode ser devido ao fato de um ensino fragmentado dentro da geometria. Levando em consideração as fases do pensar geométrico, um estudante que está no nível 0, ou que está no nível 1, pode apresentar dificuldades dependendo do tipo de habilidade que o professor esteja ensinando, por exemplo, um assunto que envolva demonstrações, principalmente se estiver na fase da dedução informal, nesse caso cabe uma análise desse contexto de falta de base com o nível que o estudante esteja, ambos fatores estão conectados e vão influenciar na relação ensino-aprendizagem, conforme a BNCC quando diz:

A Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do nosso mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento.(BRASIL, 2017, p.271)

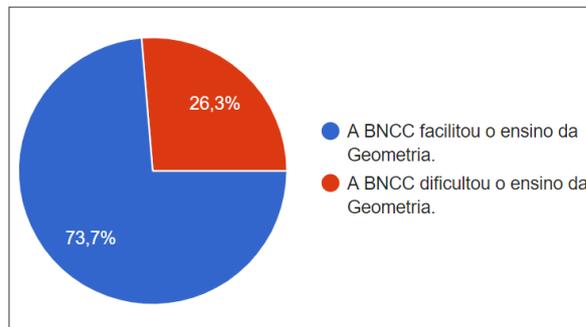
A base nacional traz em sua proposta que o aluno possa desenvolver as habilidades da geometria dentro do ambiente do mundo físico, que é uma das propostas da teoria de Van Hiele, que se trata de desenvolver dentro do ambiente da sala os conceitos geométricos para que possa haver uma conexão com esse mundo físico e outras áreas que necessitam de conhecimento geométrico previo.

Gráfico 3: Você acredita que a BNCC está bem elaborada com relação ao ensino da Geometria?



(RIBEIRO, 2020)

Gráfico 4: Com relação a BNCC e o ensino da Geometria você considera:



(RIBEIRO, 2020)

Analisando os gráficos tem-se que 73,7% dos professores afirmam que a base nacional está bem elaborada com relação ao ensino de geometria e 73,7% afirmam que a base facilitou o ensino da geometria. Com esses resultados pode-se inferir que, segundo os professores, os problemas que ocorrem em relação ao ensino da geometria não se devem a base nacional, pois conforme se analisa nos gráficos a base traz uma estrutura que atende ao ensino da geometria. Observando o resultado do gráfico 1 temos problemas em relação ao fato dos professores ainda desconhecerem as fases do pensamento geométrico. Isso influencia na sala de aula no que tange o fazer do professor, pois o mesmo não consegue verificar em que nível está seu aluno dentro do contexto geométrico e com isso o mesmo atribui, conforme gráfico 2, que ocorre falta de base e isso dificulta o ensino. Vê-se que está tudo conectado, um aluno que está no nível 0 vai apresentar dificuldade e se o professor desconhecer essas fases poderá cometer alguns atropelos ao realizar o trabalho, mesmo que a base esteja bem estruturada e conforme se constata pela pesquisa, segundo os professores, os alunos poderão estender essa dificuldade série após série.

Ninguém poderá ser um bom professor sem dedicação, sem preocupação com o próximo, sem amor um sentido amplo. O professor passa ao próximo aquilo que ninguém pode tirar de alguém, que é conhecimento. (AMBROSIO, 2012, p.77)

Com isso verifica-se que apesar da base nacional estar estruturada de maneira a facilitar o ensino da geometria, cabe mais formação para que os professores conheçam as teorias que envolvem o pensar geométrico e consigam aplicar em sala de aula identificando os alunos e usando a base para trabalhar as lacunas que se apresentam dentro



do contexto geométrico e conseguindo avançar dentro dos níveis, possibilitando um ensino de geometria onde o estudante consiga aprender e entendê-la como parte do seu meio e da sua vida, avançando nas habilidades e tendo um ensino com significado e contextualizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do desenvolvimento do trabalho verifica-se a importância das cinco fases do desenvolvimento do pensar geométrico, pois em cada fase o aluno possui níveis cognitivos dentro do contexto geométrico que são importantes para o desenvolvimento do trabalho do professor no que tange a observar o nível em que cada aluno se encontra e usar esse nível para trabalhar as habilidades que compõem o ensino da geometria.

Com base na pesquisa observou-se que 52,4% dos professores conhecem as cinco fases do desenvolvimento do pensar geométrico o que representa mais da metade do total dos professores, porém ainda preocupa os 47,6 % que responderam desconhecer essas teorias, pois a partir do momento que o professor não entende em que fase seu aluno está dentro do contexto das teorias do pensar geométrico, isso pode dificultar o ensino dentro da sala de aula. Um aluno que se encontra em níveis baixos dentro da escala terá dificuldade em contextos que exigem um nível de abstração geométrico maior, com demonstrações e comparações de propriedades dentro das habilidades do eixo de geometria.

A maior parte dos professores apontaram que o que dificulta o ensino da geometria é a falta de base dos alunos, uma das grandes perguntas que permanece é se realmente a falta de base dos alunos dificulta o ensino da geometria ou se a falta de conhecimento dos professores em meio aos níveis apontados no referencial teórico influencia de maneira negativa no contexto de ensino-aprendizagem. Cabe uma investigação maior dentro desse aspecto.

A pesquisa mostrou que os professores têm a base como positiva para o aspecto do ensino da geometria e que a mesma com suas habilidades e eixos facilitou o ensino, mas fazendo uma análise dos gráficos 1 e 2 têm-se uma preocupação com relação as lacunas que compõem o aspecto teóricos do ensino da geometria com base nessas lacunas e nos resultados vê-se a importância de conhecer as teorias de Van Hiele que compõem



as cinco fases do desenvolvimento do pensar geométrico, pois conhecê-las impacta no ensino em relação ao desenvolvimento de um trabalho significativo identificando os alunos e trabalhando aqueles que na escola apresentam dificuldades.

REFERÊNCIAS

AMBRÓSIO, U.D. Educação Matemática: Da teoria à prática. 23ªed. Campinas: **Papirus**, 2012.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular** Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf> Acesso em: 10. Jun.2020

MOREIRA, P.C. A formação matemática do professor: Licenciatura prática e docente escolar. 2 ed. Belo Horizonte: **Autêntica**, 2018.

SKOVSMOSE, O. Desafios da Reflexão: Em educação matemática crítica. 1º ed. Campinas: **Papirus**, 2008.

VOIGT, J. The culture of mathematics classroom: Negotiating the mathematical meaning of empirical phenomena. **Cambridge**, 1998.