



## ANÁLISE DE ATIVIDADES MATEMÁTICAS NA PERSPECTIVA DA BNCC E NÍVEIS DE DEMANDAS COGNITIVAS

Charlâni Ferreira Batista Rafael – Mestre – charlanibatista@gmail.com  
Claudia Lisete Oliveira Groenwald – Doutora - claudiag@ulbra.br

### RESUMO

Este artigo é um recorte da tese de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), referente ao tema Formação inicial de Professores de Matemática. Objetiva investigar como acontece a relação entre as atividades do 6º ano selecionadas no livro didático adotado nas escolas municipais da cidade de Barreiras, Bahia, dentro da unidade temática Números, e as habilidades apresentadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com enfoque nos níveis de demanda cognitiva exigidas em cada atividade. Para tanto, foi utilizada uma pesquisa bibliográfica com abordagem qualitativa, analisando atividades didáticas com a temática em questão. Os resultados encontrados mostraram a necessidade de um planejamento embasado nas orientações da BNCC e que não deve se limitar apenas ao uso do livro didático.

*Palavras Chave* – Formação Inicial; Educação Matemática; Números; Livro Didático; Demanda Cognitiva.

### 1 FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Diante da atual realidade em que o ensino de Matemática vêm enfrentando obstáculos por vários motivos, como a falta de pré-requisitos dos estudantes, desmotivação por parte dos alunos e ainda, professores sem habitação adequada na área específica, é importante que todos se conscientizem que o conhecimento matemático é importante para a formação integral dos alunos da Educação Básica, seja por sua aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais (BNCC, 2017).

Zabalza (2004) afirma ser necessário insistir em uma formação que sirva para qualificar as pessoas, a fim de que atinja o desenvolvimento pessoal, com conhecimento e desenvolvimento de competências, com uma visão ampla de mundo, de modo a agir nele com autonomia e criticidade. Seguindo a mesma linha de pensamento, Pimenta (2002a) afirma que é da natureza da atividade docente proceder à mediação reflexiva e crítica entre as transformações sociais concretas e a

formação humana dos alunos, questionando modos de pensar, sentir, agir e de produzir e distribuir conhecimentos. Somente a partir de reflexões é possível aprimorar a prática pedagógica, deixando para trás atitudes e ações que não trouxeram resultados benéficos substituindo-os por procedimentos e práticas favoráveis ao desenvolvimento, tanto do professor, quanto do aluno, na disciplina em questão.

Para Llinares (2015) a competência docente do professor de Matemática de *Olhar Profissionalmente* o processo de ensino e aprendizagem é caracterizada pelo fato de que o professor é capaz de reconhecer os fatos que podem ser relevantes na sala de aula para explicar a aprendizagem dos conceitos matemáticos.

## **2 A TEMÁTICA NÚMEROS NA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR**

Atualmente, a temática Números alcança um conjunto de conteúdos que se organizam formando uma das cinco unidades temáticas que integram a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) implantada no Brasil no ano de 2018. A unidade temática Números tem como finalidade desenvolver o pensamento numérico, implica no conhecimento de maneiras à quantificar atributos de objetos e de julgar e interpretar argumentos baseados em quantidades (Brasil, 2017, p. 266).

A BNCC traz orientações que norteiam e facilitam o trabalho do professor, mas, para isso é necessário que este, se disponha a realizar um estudo detalhado buscando compreender as habilidades e competências que o aluno deve desenvolver em cada etapa de ensino. Para tanto, nos anos finais do Ensino Fundamental, a expectativa em relação a essa temática é que: os alunos resolvam problemas com números Naturais e números Racionais cuja representação decimal é finita, envolvendo diferentes significados das operações, argumentem e justifiquem os procedimentos utilizados para a resolução e avaliem a plausibilidade dos resultados encontrados (Brasil, 2017, p. 266).

Além disso, é importante que os alunos não fiquem limitados a atividades que, para serem resolvidas, necessitem apenas de cálculos simples, impossibilitando-os de aprofundarem a noção de Número e suas aplicações, para isso a BNCC sugere que o professor deve colocar os seus alunos “diante de tarefas, como as que envolvem medições, nas quais os números naturais não são suficientes para resolvê-las, indicando a necessidade dos números racionais tanto na representação decimal quanto na fracionária” (Brasil, 2017). Outra atribuição inclusa nesta unidade temática que deve ser levada em consideração é a forma como favorece estudos interdisciplinares, envolvendo as dimensões culturais, sociais, políticas e psicológicas, assim como a econômica, em relação a

questões do consumo, trabalho e dinheiro. A BNCC traz na temática Números, para o 6º ano do Ensino Fundamental, os objetos de conhecimentos apresentados na Figura 1:

UNIDADE TEMÁTICA	OBJETOS DE CONHECIMENTO
NÚMEROS	1. Sistema de numeração decimal: características, leitura, escrita e comparação de números naturais e de números racionais representados na forma decimal
	2. Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números naturais
	3. Divisão Euclidiana
	4. Fluxograma para determinar a paridade de um número natural
	5. Múltiplos e divisores de um Número Natural
	6. Números primos e compostos
	7. Frações: significados (parte/todo, quociente), equivalência, comparação, adição e subtração; cálculo da fração de um número natural; adição e subtração de frações
	8. Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números racionais
	9. Aproximação de números para múltiplos de potências de 10
	10. Cálculo de porcentagens por meio de estratégias diversas, sem fazer uso da “regra de três”

Figura 1: Matemática 6º ano do Ensino Fundamental conforme a BNCC

Fonte: Retirado da BNCC (Brasil, 2017, p. 298).

### 3 MÉTODO

Na pesquisa foi realizada uma investigação que dependeu de um “conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos” (GIL, 1999, p.26). Aconteceu por meio de uma pesquisa bibliográfica com abordagem qualitativa, que analisou 10 atividades do livro didático *Matemática Bianchini*, do 6º ano do Ensino Fundamental, do ano de 2015, utilizado nas escolas municipais de Barreiras, no estado da Bahia, no Brasil.

Para Gil (2002 pg. 44), a pesquisa bibliográfica "é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos". Minayo (2001) defende que a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Para tanto, foi estudado a BNCC, textos referentes à Formação Inicial de Professores e níveis de demanda cognitiva para o planejamento de atividades didáticas. Após as leituras foi realizado a análise de 10 (dez) atividades relacionadas ao objeto de conhecimento Números Naturais, especificamente envolvendo adição, encontradas no livro didático investigado, buscando estabelecer relações com os objetos de conhecimento e habilidades vigentes na BNCC.

### 4 DEMANDA COGNITIVA DE ATIVIDADES DIDÁTICAS

Para Penalva e Llinares (2011) ao planejar suas aulas o professor deve ter em mente o que pretende que os alunos atinjam ou aprendam ao término de determinada etapa, a escolha, seleção e a concepção das *tarefas Matemáticas* se apresentam desde a perspectiva de considerá-las como

instrumentos para a aprendizagem dos estudantes. Ainda, para os autores, esta perspectiva conduz a introdução da ideia de *demanda cognitiva* e como utilizá-la para analisar as tarefas (atividades) em função dos objetivos de aprendizagem pretendidos.

Para os autores um dos elementos importante para a aprendizagem da Matemática são os problemas, as atividades e os exercícios que o professor propõe aos seus estudantes (*tarefa*). Os autores definem o termo *tarefa* como sendo as propostas de ação que os professores apresentam, pensam ou expõem aos seus alunos para a aprendizagem da Matemática. Definem a *atividade* como o conjunto formado pelas *tarefas* e o sistema de atividades cognitivas individuais e/ou sociais desenvolvidas pelo resolvidor (aluno), sendo ela real ou hipotética e o *procedimento* o método de realização de algumas coisas.

Penalva e Llinares (2011) consideram a *tarefa matemática* importante, pois é ela que determina o que os alunos podem chegar a aprender e qual o caminho para isto, neste sentido as *tarefas*, segundo os autores, são os instrumentos que o professor utiliza para que os alunos aprendam **matemática**, portanto, existe um vínculo entre a aprendizagem e a gestão ou gerenciamento das *tarefas* em sala de aula. Quer dizer que não é só a tarefa que condicionará a aprendizagem dos alunos, mas o que eles farão com ela e, como o professor a conduz, pois se os alunos realizam somente atividades de reprodução de procedimentos previamente introduzidos, com o objetivo de memorizar algoritmos, dificilmente eles poderão atingir outros objetivos.

Os autores destacam que o mais importante a analisar é que as *tarefas* por si só não são suficientes para potencializar um determinado tipo de aprendizado, mas que podem ser consideradas como elemento chave neste processo. As *tarefas matemáticas* são importantes no processo de ensino porque representam as oportunidades que o professor de matemática proporciona aos seus alunos para aprenderem matemática e, portanto, vinculam o ensino e a aprendizagem.

Segundo Penalva e Llinares (2011) a ideia de *demanda cognitiva* de uma *tarefa* permite centrar a atenção no que ela exige do resolvidor (aluno), desta maneira, o foco se situa no que o aluno tem que fazer: Reproduzir/memorizar; Aplicar procedimentos sem conexão; Considerar o significado dos procedimentos e os conceitos; Estabelecer relações e coordenar significados (fazer matemática). Smith e Stein (1998) citados em Penalva e Llinares (2011) utilizam o nível de *demanda cognitiva* das *tarefas* para diferenciá-las segundo o potencial que podem ter para desenvolver diferentes aspectos da aprendizagem: Nível 1: tarefas de memorização; Nível 2:

tarefas de procedimentos sem conexão; Nível 3: tarefas de procedimentos com conexão; Nível 4: tarefas que requerem “fazer matemática”.

Smith e Stein (1998) definem os níveis 1 e 2 como *demandas de nível baixo*, e os níveis 3 e 4 como *demandas de níveis alto*, as quais são caracterizadas por: As tarefas de nível 1 são tarefas/atividades de memorização, que: Envolve reproduzir fórmulas, regras, fatos ou definições previamente aprendidos ou dirigidos a memorizar fórmulas; Não são ambíguas, essas tarefas envolvem reproduzir exatamente algo visto anteriormente e o que tem de ser reproduzido está de forma clara e diretamente estabelecida; Não coloca em evidência os conceitos ou significados subjacentes aos fatos, regras, fórmulas ou definições que estão sendo aprendidas ou reproduzidas.

As tarefas de nível 2 são tarefas/atividades de procedimentos sem conexão, que: São algorítmicas, a utilização do procedimento é especificamente reivindicada ou seu uso é óbvio com base na informação anterior, experiência no lugar da atividade/tarefa planejada; Requer uma demanda cognitiva limitada para realiza-la com êxito. Há pouca ambiguidade do que precisa ser feito e como fazê-lo; Não têm nenhuma conexão com conceitos ou significados subjacentes ao procedimento que está sendo utilizado; Estão focados em produzir respostas corretas em vez de desenvolver compreensão matemática; Não necessitam de explicações, ou somente explicações centradas em descrever o procedimento utilizado.

E as tarefas de nível 3 e 4 são *demandas de nível alto*, as quais apresentam as seguintes características: As tarefas de nível 3 são atividades/tarefas de procedimentos com conexão que: Estão centradas no significado do conceito ou procedimento. Focando a atenção do aluno na utilização dos procedimentos, a fim de desenvolver uma compreensão de conceitos e ideias matemáticas; Sugere formas (explícita ou implicitamente) que são procedimentos gerais que têm conexões estreitas com as ideias conceituais ao invés de algoritmos que são opacas relativamente aos conceitos subjacentes; De maneira usual, representados em várias formas (por exemplo, diagramas visuais, material concreto, símbolos, situações problemáticas). Fazendo conexões entre múltiplas representações ajuda a desenvolver significado; Requer algum grau de esforço cognitivo. Embora você possa utilizar procedimentos gerais, não podem ser usados sem pensar. Os alunos precisam se envolver com as ideias conceituais por trás dos procedimentos para realizar com êxito a tarefa/atividade.

As tarefas de nível 4 são atividades/tarefas que exijam "fazer matemática" que: Requer um pensamento complexo e não algorítmico (por exemplo, não existe uma aproximação na realização da atividade/tarefa bem definida com antecedência que pode ser lembrado ou um caminho que seja explicitamente sugerido pela atividade/tarefa ou instrução prévia); Requer que os alunos explorem e compreendam os conceitos, processos ou relações matemáticas; Demandam a autorregulação da aprendizagem. Exige dos alunos (i) gerar uma resposta que requer uma compreensão conceitual da noção matemática, e (ii) verificar e explicar a resposta produzida; Requer que os alunos acessem um conhecimento ou experiências relevantes, e fazem uso adequado dos mesmos quando se trabalha ao longo da tarefa; Requer considerável esforço cognitivo, e pode implicar certo nível de ansiedade para o aluno devido à natureza não previsível do processo de resolução requerido.

## 5 ANÁLISE DAS ATIVIDADES DO LIVRO DIDÁTICO EM RELAÇÃO AOS OBJETOS DE CONHECIMENTOS E HABILIDADES DA BNCC

Na Figura 2, apresenta-se as habilidades referentes ao objeto de conhecimento Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com Números Naturais.

Objetos de conhecimento – 6º ano	Habilidades
Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com Números Naturais	(EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com Números Naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.

Figura 2: Quadro com objetos de conhecimento e habilidades do 6º ano do Ensino Fundamental  
Fonte: Dados retirados da BNCC (Brasil, 2017, p. 298).

Na primeira apreciação das questões, foi possível afirmar que, para solucioná-las, requerem dos alunos a habilidade de resolverem problemas que envolvam cálculos com Números Naturais por meios de diferentes estratégias, mas, não foi possível concluir que demandam a compreensão dos processos neles envolvidos.

No livro didático adotado no município verifica-se, com base na Figura 1, que o Sistema de Numeração Decimal incluindo porcentagem, objetos de conhecimento 1, 3, 8 e 10 da BNCC são desenvolvidos nos capítulos 7º e 8º por meio dos tópicos: Operações com Números Racionais na forma de fração e Números racionais na forma decimal e operações, no entanto, em nenhum dos subtemas dos citados tópicos há o estabelecimento de relações com Números Naturais.

Os objetos de conhecimento 2, 5, 6 e 9 relacionados a operações de Números Naturais e divisibilidade se encontram distribuídos em 02 (dois) capítulos: Operações com números Naturais

e Divisibilidade. O objeto 7 não alcança, no livro, a sequência de estudos orientada, haja vista que o estudo de frações vem sempre atrelado ao estudo de Números Racionais. Ademais, o objeto 4 não é abordado no livro didático analisado.

Com base nos resultados apresentados entende-se que o professor não deve limitar o planejamento de suas aulas ao livro didático adotado na escola, assim como segui-lo sem uma análise prévia, isso porque “nenhuma outra decisão que o professor toma tem um impacto tão grande nas oportunidades de aprendizagem do aluno e na sua percepção acerca do que é a Matemática, como a seleção ou criação de tarefas” (STEELE, 2001, p. 42).

#### 4.2 ANÁLISE DAS ATIVIDADES DO LIVRO DIDÁTICO DO 6º ANO EM RELAÇÃO AOS NÍVEIS DE DEMANDAS COGNITIVAS

Apresentam-se a seguir as atividades e, posteriormente as suas classificações em relação ao nível de demanda cognitiva.

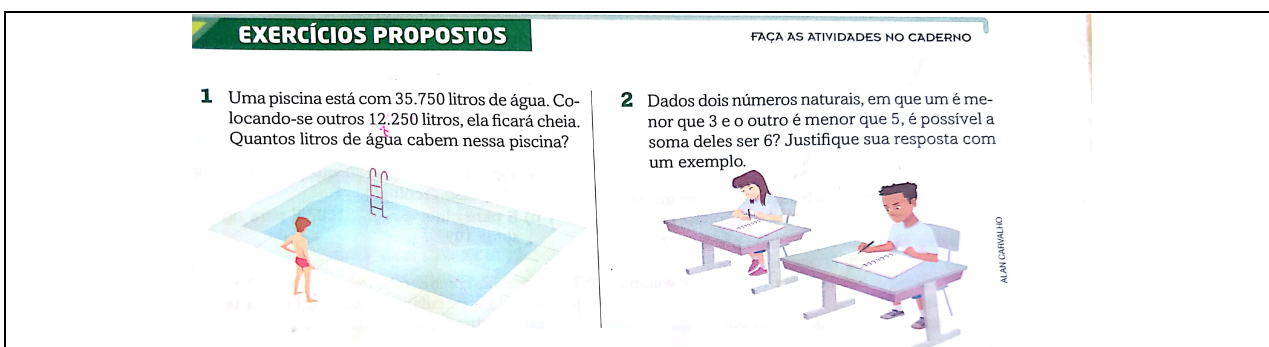
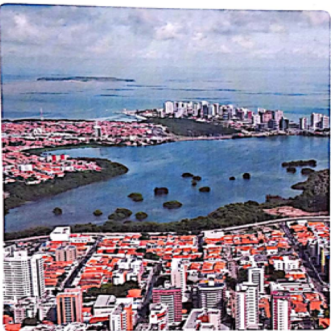


Figura 3: Atividades 1 e 2  
Fonte: Bianchini (2015, p. 31)

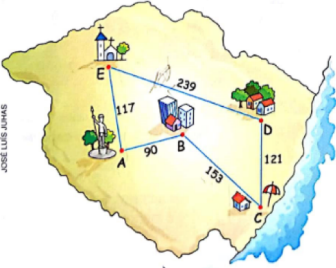
As questões 01 e 02 requerem baixo nível de demanda cognitiva, na categoria de Procedimento sem conexão com significados, sendo a questão 1 considerada algorítmica, de modo que o uso do procedimento está evidente de uma instrução prévia, experiência, ou localização da questão e a de número 02 requer uma demanda cognitiva limitada para uma conclusão bem sucedida existindo uma pequena ambiguidade sobre o que necessita ser feito e como fazê-lo (STEIN et al., 2009).

**3** Segundo estimativa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2014, o estado do Maranhão, sem considerar a capital, São Luís, tinha 5.786.687 habitantes. Quantos habitantes tinha todo o estado do Maranhão, se São Luís tinha 1.064.197 habitantes?



Vista aérea da Lagoa Jansen em São Luís, MA. (Foto de 2013.)

**4** No mapa reproduzido abaixo, está representada a distância rodoviária, em quilômetros, entre as cidades A, B, C, D e E.



Quantos quilômetros percorre um automóvel que:

- vai de A até D passando por B e C?
- vai de A até D passando por E?
- vai de A até D passando por B e voltando até C?
- vai de B até E passando por D?

Figura 3: Atividades 3 e 4  
Fonte: Bianchini (2015, p. 32)

É possível identificar que as questões 03 e 04 requerem, também, baixo nível de demanda cognitiva na categoria de Procedimentos sem conexão com significados, por serem ambas, algorítmicas, com o uso de procedimentos, especificamente com solicitações que estão evidentes de uma instrução prévia, experiência, ou localização da questão e também da categoria de Memorização, uma vez que não são ambíguas: é uma questão que envolve uma reprodução exata do material visto previamente, em relação ao que é para ser reproduzido está claro e diretamente apresentado; (STEIN et al., 2009).

**5** É possível que a soma de dois números naturais maiores que 3 seja 7? Justifique sua resposta.

**6** Durante a decisão de um campeonato de futebol, foram realizadas duas partidas. Na primeira, o público pagante foi de 54.321 pessoas, e o não pagante, de 3.895 pessoas. Na segunda partida, a quantidade de pessoas aumentou: os pagantes foram 63.247 pessoas, e os não pagantes, 5.894 pessoas. Use uma calculadora para responder às questões a seguir.

- Quantas pessoas compareceram à primeira partida? E à segunda?
- Qual o total de pessoas que assistiram a esses jogos?

**7** A tartaruga Tata foi visitar uma amiga. Andou 3 quilômetros no primeiro dia. Em cada um dos dias seguintes, andou 2 quilômetros a mais do que havia andado no dia anterior. Assim, Tata levou 4 dias para chegar. Descubra a distância, em quilômetros, que Tata percorreu para chegar à casa de sua amiga.




Figura 3: Atividades 5, 6 e 7  
Fonte: Bianchini (2015, p. 32)

As questões 05, 06 e 07, como as anteriores exigem baixo nível de demanda cognitiva. Pertencem à categoria de Memorização por envolverem a reprodução dos fatos aprendidos previamente, e de Procedimento sem conexão com significados, isso porque requerem uma demanda cognitiva limitada para uma conclusão bem sucedida e existe pequena ambiguidade



sobre o que necessita ser feito e como fazê-lo. A questão 5 inclui, também, explicações que focam unicamente na descrição do procedimento que foi usado. (STEIN et al., 2009)

**8** Escreva no caderno todos os números com três algarismos distintos usando os algarismos 2, 5 e 7. Use uma calculadora para determinar a soma desses números.

**9** Quero adicionar um número de um algarismo a um número de dois algarismos.

a) Para obter a soma 100, que pares de números posso escolher?

b) E para obter a soma 108? E para obter a soma 109?

**10** Descubra como determinar a soma  $1.893 + 5.794$  usando a calculadora, sabendo que a tecla 8 está quebrada.

Figura 3: Atividades 8, 9 e 10

Fonte: Bianchini (2015, p. 32)

As questões apresentadas na sequência se diferem entre si. A questão 08 requer baixo nível de demanda na categoria Memorização, uma vez que, envolve a reprodução dos fatos aprendidos previamente; enquanto as questões 09 e 10 requerem um elevado nível de demanda cognitiva na categoria de Procedimentos com conexão com significados isso porque focam a atenção dos alunos sobre o uso de procedimentos a fim de desenvolverem mais profundamente os níveis de entendimento dos conceitos e ideias matemáticas (STEIN et al., 2009).

## CONSIDERAÇÕES

O estudo realizado permitiu observar que o livro didático adotado no município de Barreiras não está muito distante do que pede a BNCC, apesar de ter sido editado no ano de 2015, antes da publicação da BNCC. Esta afirmação se refere aos objetos de conhecimentos determinados para aquela etapa de ensino específica e das habilidades que devem ser desenvolvidas a partir do ensino dos objetos listados.

Quanto à análise das atividades em relação aos níveis de demandas cognitivas, percebeu-se que as questões propostas estão aquém do esperado para um ensino que contribua para o desenvolvimento intelectual e cognitivo dos alunos, visto que das questões apresentadas apenas duas possuíam um elevado nível de demanda cognitiva. Diante do exposto, sugere-se que os professores ao planejarem suas aulas utilizem o livro didático, porém, não como única ferramenta para utilizar em sala de aula, mas como um suporte ao planejamento docente.

## REFERÊNCIAS

- Asmad, U. Cruz, G. (2004). *Evaluación Nacional del Rendimiento Estudiantil*. Informe pedagógico de resultados. Formación matemática- Tercer grado de Secundaria- Quinto grado de Secundaria,.
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica (2017). *Fundamentos pedagógicos e estrutura geral da BNCC*. Brasília, DF. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/download-da-bncc>. Acesso em: Agosto de 2018.
- Bianchini, Edwaldo (2015). *Matemática Bianchini*. 8. Ed. – São Paulo: Moderna.
- Gil, Antônio Carlos (1999). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5. ed. São Paulo: Atlas.
- \_\_\_\_\_ (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*, 4. ed. São Paulo: Atlas.
- Llinares, S. (2015). Cómo dar sentido a las situaciones de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas? Algunos aspectos de la competencia docente del profesor. *XIV Conferencia Interamericana de Educación Matemática*. Chiapas, México: [s.n.].
- Minayo, M. C. S. (Org.) (2001). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis: Vozes.
- Penalva, M. C.; Llinares, S. (2011). *Tareas Matemáticas en la Educación Secundaria*. In: GOÑI, Jesus María (coord) et al. *Didáctica de las Matemáticas*. Colección: Formación del Profesorado. Educación Secundaria. Barcelona: Editora GRAÓ. Vol 12. p. 27-51.
- Pimenta, Selma Garrido (2002a). *Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito*. São Paulo: Cortez.
- Portugal (2005). Associação de Professores de Matemática. *Tarefas e atividades como elementos do currículo de matemática*. In: O PROFESSOR e o desenvolvimento curricular. Lisboa: APM. p. 39-72.
- Steele, D. F. (2001). *Vozes entusiastas de jovens matemáticos*. Educação e Matemática, n. 62, p. 39-42, mar./abr.
- Stein, M. K. et al. (2009). *Implementing standards-based mathematics instruction: a casebook for professional development*. New York: Teachers College Press.
- Zabalza, Miguel (2004). *O ensino universitário: seus cenários e seus protagonistas*. Porto Alegre: Artes Médicas.