



AS SUBJETIVIDADES NO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS MATEMÁTICAS DO FUTURO EDUCADOR MATEMÁTICO

Sonia Maria da Silva **Junqueira**, UNIPAMPA/RS, soniajunqueira@uol.com.br

Ana Lúcia **Manrique**, PUC/SP, manrique@pucsp.br

RESUMO

Neste artigo apresentamos questões que emergem da construção de um trabalho de pesquisa de doutoramento em Educação Matemática. Ele nasce na perspectiva da flexibilidade, cuja forma definitiva deve trazer a investigação no campo das competências matemáticas, do futuro professor de Matemática e do professor de Cálculo Diferencial e Integral, assim como as subjetividades envolvidas na construção dessas competências. Para esse recorte específico traçamos nossas observações a partir de planos de ensino elaborados para a disciplina de Cálculo 1, ou seja, um curso inicial. A escolha pelos planos de ensino como objetos de análise foi devida ao nosso entendimento de que tais objetos, ao serem construídos, se incorporam de representações do que é ensinar Cálculo em cursos de nível superior. Nossa busca, no entanto, colocará foco em cursos de Licenciatura em Matemática.

Palavras-chave: Competências do Educador Matemático, Competências Matemáticas, Licenciatura em Matemática, Subjetividades.

ABSTRACT

This article presents issues that emerge from the construction of a research work on a doctorate in mathematics education. It was born in the perspective of flexibility, which should bring a definitive research in the field of mathematical skills, the future teacher of mathematics and professor of differential and integral calculus, as well as the subjectivity involved in building these skills. For this specific focus we draw our observations from teaching plans prepared for the discipline of a calculus 1, in other words, an initial course. The choice for the teaching plans like objectives of the analysis was due to our understanding of such objects, to be built, are incorporated representations of what is taught in calculus courses at university level. Our search, however, put focus on courses in Mathematics.

Keywords: Educator's Math Skills, Mathematical Competency, Degree in Mathematics, Subjectivities



1 Introdução

Na construção desse trabalho algumas questões iniciais tomaram lugar em nossas inquietações de professor e formador de professores, dando espaço a dúvidas como: “Podemos objetivar, no ensino da matemática, um determinado corpo de competências matemáticas e desenvolver outras competências ao final do processo que envolve o ensino e aprendizagem?”; “Podemos realmente afirmar quais competências matemáticas estão se desenvolvendo em um processo que envolve conhecimentos matemáticos?”; “Em uma mesma turma, após uma mesma aula, em que se recorre a uma construção teórica acerca de um determinado conteúdo matemático, se são desenvolvidas competências matemáticas, elas são correlatas ao conteúdo abordado?”; “Quando nossa abordagem é exclusivamente algébrica podemos desenvolver competências geométricas?”; “Que competências deve possuir um professor para desenvolver em seus alunos o domínio de competências matemáticas?”.

Assim, levamos essa pesquisa para o âmbito de um grupo de pesquisa, pois nosso interesse pelo desenvolvimento de pesquisa em Educação Matemática se encontra fortemente motivado pelo projeto de pesquisa “Processos de Constituição da Profissionalidade Docente de futuros professores dos Cursos de Licenciatura em Matemática e Pedagogia: um estudo nas bases de dados do INEP e em memoriais de licenciandos”¹.

Acrescentamos nossa expectativa em relação à importância da pesquisa dos processos de formação de professores que, no Brasil, como em outros países, também estão carentes de trabalhos voltados ao ensino superior, sobretudo no que se refere ao processo de formação inicial do professor, figurando um campo valioso para o desenvolvimento desta investigação.

¹ Projeto aprovado no Edital de 2008 do Observatório da Educação do INEP/Capes em desenvolvimento no grupo de pesquisa “Professor de Matemática: formação, profissão, saberes e trabalho docente”, sob a coordenação das professoras Laurizete Ferragut Passos e Ana Lúcia Manrique, ambas do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.



2 Relevância da Investigação

O tema desta pesquisa está alinhado ao nosso entendimento de que aprender e ensinar matemática são essenciais ao desenvolvimento pleno dos indivíduos, homens e mulheres perfeitamente caracterizados pelas sociedades das quais participam, em seus determinados tempos e espaços. O ensino e a aprendizagem da matemática são alvos de interesses tanto de organizações formadoras, como de organismos políticos educacionais e sociais. Junte-se o fato de o professor de matemática em formação ser um sujeito submetido às exigências dos organismos sociais, exigências que englobam as competências que lhes são requeridas.

Nessa direção, uma série de indícios indica quanto o processo de ensino de matemática encontra-se pautado por um ensino voltado ao desenvolvimento de competências, como demonstram as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura (Parecer CNE/CES 1.302/2001), que constata a relevância relativa às competências e habilidades adquiridas na formação do futuro profissional da Matemática, embora admitam que os estudantes possam estar interessados em se graduar em Matemática por razões que podem não incluir a docência.

No entanto, questionar como se desenvolvem as competências dos futuros professores de Matemática, conforme aponta Morais (2004, p. 3):

[...] passa pela análise da formação inicial desse futuro professor e pela compreensão do entendimento que estes futuros profissionais do ensino e da aprendizagem fazem do conceito de competência matemática e dos conceitos que lhe estão associados.

Nesse sentido, concordamos que o termo “competências” admita diversas interpretações e significados dependentes do contexto em que é utilizado. E nesse caso, fixamos os limites de nosso contexto. Pensamos o contexto da formação inicial de professores de Matemática, em cursos de Licenciatura em Matemática, e apontamos nossa proposta para a investigação centrada nas subjetividades que envolvem o desenvolvimento de competências matemáticas no ensino de Cálculo Diferencial e Integral.

3 Metodologia

Por meio de uma pesquisa qualitativa, interpretativa e descritiva recorreremos a um estudo de caso, por representar, a nosso ver, uma metodologia assaz



adequada aos objetivos de nossa investigação, pois representa uma estratégia em que o pesquisador explora profundamente um programa, um evento, uma atividade, um processo ou um ou mais indivíduos, conforme Stake (1995) *apud* Creswell (2010). Dessa forma, os casos são relacionados pelo tempo e pela atividade, e os pesquisadores coletam informações detalhadas usando vários procedimentos de coleta de dados durante um período de tempo prolongado.

Em nossa pesquisa estudaremos o caso do Ensino de Cálculo em Cursos de Licenciatura em Matemática. Buscaremos elementos que evidenciem as subjetividades no desenvolvimento de competências matemáticas do futuro educador matemático, limitados ao âmbito da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, devido a “força” dessa disciplina em cursos de Licenciatura em Matemática.

Destacamos que para este recorte analisamos planos de ensino selecionados a partir de disponibilidade em sites oficiais de oito instituições de ensino superior, essas compreendendo os estados brasileiros do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Rio de Janeiro, sendo, cinco universidades federais, uma universidade estadual e duas instituições particulares, as duas últimas correspondendo a um centro universitário e uma faculdade.

4 As Subjetividades no Desenvolvimento de Competências

Em vista de nossa intenção em desenvolver uma pesquisa cuja temática remeta às subjetividades no desenvolvimento de competências matemáticas, encontramos Santos (2003). Essa autora destaca que, com a evolução da sociedade, novas exigências emergiram, colocando renovados desafios à escola, em particular, no ensino e aprendizagem da Matemática. Enquanto no passado se privilegiava a aquisição de conhecimentos e a capacidade de reproduzi-los de forma correta e rápida, na atualidade, reconhece-se como indispensável à capacidade de operar em contextos complexos, caracterizados por problemas nem sempre bem definidos, e de desenvolver processos abstratos, dinâmicos e integrados.

Santos (2003) completa a visão de Perrenoud (1999), pois esse autor, ao procurar clarificar o conceito de competência, fala de “invenção bem temperada”, querendo com isto dizer, segundo essa autora, que quando estamos face a uma situação nova o que procuramos fazer em primeiro lugar é estabelecer uma analogia



com outra situação que já conhecemos do passado, para em seguida, mobilizar recursos idênticos ao que fizemos anteriormente. Mas, para a autora, isso apenas não é suficiente. Se a situação é nova, ela tem algo diferente da anterior e, nesse momento, devemos introduzir certo nível de criatividade, capaz de atender à situação na sua singularidade.

E observa ainda que em Portugal, em normatizações anteriores, faziam-se menção a um ensino dirigido a objetivos pré-definidos, centrados em saberes e organizados segundo uma lógica sequencial e linear. O documento atual considera um ensino dirigido ao desenvolvimento de competências. Santos (2003, p. 18) ao questionar as supostas diferenças ou mudanças de terminologia, responde que encontra uma diferença marcante:

[...] enquanto os objectivos são atingidos, é possível afirmar-se que um dado aluno atingiu ou não um dado objectivo, as competências desenvolvem-se. Por outras palavras, há diferentes níveis de desenvolvimento de competências, pelo que a mesma competência pode ser trabalhada ao longo de todo um ciclo, ou mesmo de vários ciclos. Trata-se assim de um processo continuado, com diversos níveis ou graus de desenvolvimento.

Ainda acrescenta que, se partirmos da ideia que o ensino da Matemática deva centrar-se no desenvolvimento de competências no aluno, poderemos questionar quais as condições terão de ser satisfeitas para que se crie um ambiente de trabalho adequado, o que implica, em decorrência desta nova forma de encarar o ensino da Matemática, que tal ideia se dirija tanto ao aluno quanto ao professor.

A complexidade apontada por Santos (2003) nos encaminha para nossa ideia de subjetividade, pois essa autora reconhece que a maior dificuldade que o professor terá de enfrentar é o de ser capaz de aceitar a incompletude. Dessa forma, o professor deverá ser capaz de resistir à tentação de garantir, em primeiro lugar, que o aluno tenha adquirido um conjunto amplo de conhecimentos para, apenas posteriormente, começar a pensar no desenvolvimento de competências. O que para essa autora pode levar à situação de se completar um dado ciclo de escolaridade sem nunca se oferecer ao aluno experiências de aprendizagem favoráveis ao desenvolvimento de competências.

Enfim, Santos (2003, p. 19) afirma que logo após um mínimo de conhecimentos poder-se-á orientar o ensino para o desenvolvimento de competências, podendo ser os novos conhecimentos adquiridos como resposta às



necessidades sentidas pelos alunos ou decorrentes do desenvolvimento de certas situações.

Em síntese, podemos afirmar que um ensino da Matemática orientado para o desenvolvimento de competências exige um ambiente de sala de aula onde professor e alunos terão que progressivamente ser capazes de responder a um conjunto de solicitações sem as quais dificilmente se estabelece um contexto favorável a um ensino com sucesso.

Em continuidade, os estudos de Ponte nos apresentam questões fundamentais sobre a formação inicial de professores de Matemática, pois essa deveria formar profissionais competentes para o exercício da profissão. Ponte (2002, p. 3) destaca os problemas existentes por trás desta afirmação aparentemente simples e consensual, e questiona “O que é um professor competente? De que conhecimento necessita? Que capacidades deve ter — na esfera cognitiva, afetiva e social?”

Esse autor acredita que listas de competências como as que constam nos documentos NCATE² (2001) e NCTM³ (1998) servem de base a processos de acreditação de cursos de formação inicial de professores progressivamente introduzidos em diversos países, como é o caso em Portugal, e sugere que é mais difícil dar uma forma à organização da formação inicial, que pretender que os professores ensinem de acordo com as novas perspectivas curriculares.

4 Competências Matemáticas

Em sua passagem pelo Brasil, no XIII CIAEM, em junho de 2011, oportunamente presenciamos Mogens Niss, como conferencista inaugural questionar: O que significa dominar a Matemática? O que significa ser um bom professor de Matemática? Nessa linha, Mogens Niss adota uma tentativa para identificar as competências Matemáticas. Possuir uma competência em algum domínio da vida pessoal, profissional ou social é, segundo Niss (2003), dominar os aspectos essenciais da vida nesse domínio. Assim, sustenta que possuir competência matemática significa a capacidade de compreender, julgar, fazer e usar a matemática em uma variedade de contextos intra e extra-matemáticos e situações em que a matemática desempenha ou poderia desempenhar um papel relevante.

² The National Council for Accreditation of Teacher Education (NCATE) is the profession's mechanism to help establish high quality teacher preparation.



Nesse processo, concebe oito competências que subdivide em dois grupos, conforme apresentamos no quadro a seguir.

Quadro 1 – Competências Matemáticas por Mogens Niss (2003)

<p>1º GRUPO COMPETÊNCIA PARA FAZER E RESPONDER PERGUNTAS EM E COM A MATEMÁTICA</p>	<p>2º GRUPO COMPETÊNCIA PARA LIDAR E GERENCIAR A LINGUAGEM MATEMÁTICA E SUAS FERRAMENTAS</p>
<p>1. Pensar matematicamente - Fazer perguntas que são características da Matemática e conhecendo os tipos de respostas (não necessariamente as respostas por si mesmas ou como obtê-los) de que a Matemática pode oferecer; - Compreender e lidar com o alcance e as limitações de um conceito dado; - Alargar o âmbito de um conceito abstraindo algumas de suas propriedades; generalizando resultados para classes maiores de objetos; - Distinguir entre diferentes tipos de afirmações matemáticas (incluindo afirmações condicionais ("se-então"), declarações quantificadas, suposições, definições, teoremas, conjecturas, casos).</p> <p>2. Fazer e resolver problemas matemáticos - Identificar, fazer e especificar os diferentes tipos de problemas matemáticos, puros ou aplicados; abertos ou fechados; - Resolver diferentes tipos de problemas matemáticos, se colocados por outros ou por si mesmo, e, se for o caso, em diferentes modos.</p> <p>3. Modelagem Matemática - Analisar fundações e propriedades dos modelos existentes, incluindo a avaliação do seu alcance e validade; - Decodificar os modelos existentes, ou seja, traduzir e interpretar os elementos do modelo em termos da "realidade" modelada; - Realizar a modelagem de forma ativa em um determinado contexto; - Estruturação do campo de matematização; - Trabalho com o/ no modelo, incluindo a resolução dos problemas que deram origem ao modelo; -Validação do modelo, interna e externamente; Análise e crítica ao modelo, em si mesmo e vis-à-vis as alternativas possíveis; - Comunicação sobre o modelo e seus resultados; - Monitoramento e controle do processo de modelagem inteiro.</p> <p>4. Raciocínio Matemático - Acompanhar e avaliar cadeias de raciocínio, defendida por outros; - Saber o que é uma prova matemática (ou não), e como ela difere de outros</p>	<p>5. Representação das entidades matemáticas Entender e utilizar (decodificação, interpretação, distinção entre) diferentes tipos de representações de objetos matemáticos, fenômenos e situações; Entender e utilizar as relações entre diferentes representações de uma mesma entidade, incluindo conhecer seus pontos fortes e limitações; Escolher e alternar entre representações.</p> <p>6. Manipulação de símbolos matemáticos e formalismos Decodificação e interpretação de linguagem simbólica e formal matemática, e compreender suas relações com a linguagem natural; Compreensão da natureza e regras de sistemas formais de matemática (sintaxe e semântica); Tradução de linguagem natural para formal / linguagem simbólica; Manuseio e manipulação de declarações e expressões contendo símbolos e fórmulas.</p> <p>7. Comunicação em, com e sobre a matemática A compreensão dos outros escritos, visuais ou orais "textos", em uma variedade de registros linguísticos, sobre questões que tenham um conteúdo matemático; Expressar-se, em diferentes níveis de precisão teórico e técnico, em forma oral, visual e escrita, sobre tais assuntos.</p> <p>8. Fazendo uso de aparelhos e ferramentas</p>

³ The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).



tipos do raciocínio matemático, por exemplo, heurísticas; -Descobrir as idéias básicas de uma determinada linha de argumentação (especialmente uma prova), incluindo distinguir principais linhas de detalhes, idéias de técnicos; - Elaboração formal e informal de argumentos matemáticos, e transformando argumentos heurísticos para validação de provas, ou seja, comprovação de afirmações.	Conhecer a existência e as propriedades de várias ferramentas e ajudas para a atividade matemática, seu alcance e limitações; Ser capaz de utilizar reflexivamente tais ajudas e ferramentas.
---	---

As oito competências apontadas por Niss (2003) têm a ver com processos físicos ou mentais, atividades e comportamentos, em outras palavras, o foco está sobre o que as pessoas podem fazer, pois isso torna o comportamento competente. As competências estão intimamente relacionadas e formam um aglomerado contínuo de sobreposições, porém claramente delineadas e disjuntas. Ainda, todas as competências têm uma natureza dupla, ou seja, um aspecto analítico e um aspecto produtivo. O aspecto analítico de uma competência centra-se em compreender, interpretar, examinar, e avaliar os fenômenos e processos matemáticos, como exemplo, seguir e controlar uma série de argumentos matemáticos; enquanto que o aspecto produtivo concentra-se na construção ativa ou execução de processos, como inventar uma série de argumentos ou ativá-los empregando representações matemáticas em uma dada situação.

Niss (2003) assegura que seus argumentos devam ser entendidos em sentido estritamente matemático, no entanto, as competências matemáticas são globais e comuns a áreas e tópicos matemáticos em níveis educacionais, ou seja, elas não estão vinculadas a temas específicos, currículos ou salas de aula, mas, se manifestam de forma diferente em diferentes níveis e em diferentes países. Acrescenta, a possibilidade de questionamentos sobre porque as competências matemáticas não estão listadas como competências independentes. E, apresenta que uma resposta detalhada a esta pergunta nos levará muito longe, mas uma resposta mais geral pode admitir que elas sejam reunidas sob algumas, ou todas as oito competências. Por exemplo, a criatividade em uma abordagem matemática pode ser entendida como a união de todos os aspectos produtivos das competências. Da mesma forma, a capacidade de lidar com a abstração faz parte de todas as competências, assim como a intuição matemática.



5 Considerações Provisórias

Em uma pré análise realizada a partir de oito planos de ensino para Cálculo Diferencial e Integral em turmas iniciais na disciplina, objetos esses acessados por meio da rede mundial de computadores, disponibilizados na rede por diferentes universidades públicas e particulares e respectivos professores da disciplina Cálculo Diferencial e Integral, encontramos aspectos que demonstram que o trabalho é executado de forma geral, atendendo a um número variado de cursos como as Licenciaturas em Matemática, Física, Química e as várias Engenharias.

Nesse sentido, nos chamou especial atenção o fato de um dos planos de ensino selecionado, se destinar a 25 cursos diferentes, entre eles, Ciências da Computação, Ciências Atuarias, as Engenharias Ambiental, Civil, Cartográfica, de Controle e Automação, de Produção, aos Bacharelados em Química, Física, Estatística, Matemática e as Licenciaturas em Química, Física, Matemática, destacando que, em algumas modalidades, as turmas se apresentam em diurnas ou noturnas. O curso mencionado trazia como súmula, o Estudo da reta e de curvas planas; Cálculo diferencial de uma variável real; Cálculo integral das funções de uma variável real. Oferecido para a primeira etapa desses cursos, exceto para a Licenciatura em Matemática, para qual figurava em terceiro período.

O formato dos planos analisados demonstra que não há uma preocupação em desenvolver um trabalho particular para o desenvolvimento de competências matemáticas para determinada área específica, fato este que pode estar ligado à atual demanda para se atender tal disciplina nas instituições de ensino superior, quer seja, pela escassez profissional, como a busca por minimização de custos, em ambos os casos, recorre-se a juntar turmas. Dessa forma, o futuro professor de matemática terá a mesma aula de Cálculo 1, por exemplo, que o futuro engenheiro, e nesse caso, diversos questionamentos podemos elaborar: as funções que executarão no futuro em relação ao Cálculo exigirão as mesmas competências matemática de ambos; as competências matemáticas esperadas para o profissional do ensino em relação ao Cálculo são as mesmas para o engenheiro, ou vice-versa; e as competências matemáticas adquiridas em Cálculo não são exigidas para o professor da educação básica em sua profissão. Notamos outro exemplo da multiface dos planos de ensino no recorte apresentado na figura 1, os cursos



avaliativo, as provas, com cálculos para obtenção de uma nota média, conforme aponta um plano analisado.

Serão aplicadas duas provas, P1 e P2, com pesos 10,0 (dez), cada uma correspondendo à nota de uma área. A média semestral será calculada pela fórmula: $MS = (P1+P2)/2$. (Plano, p. 2)

Destacamos também, a ideia apresentada de avaliação continuada em um dos planos. Nesse caso, o professor aponta como objetivo avaliar o desempenho do aluno em situações distintas. No entanto, percebemos o aspecto inflexível na obtenção do resultado dessa avaliação e quanto o processo de avaliação continuada perdeu seu real sentido.

A avaliação terá características de avaliação continuada, com o objetivo de avaliar o desempenho do aluno em diferentes situações, como: individuais, dedicação e responsabilidades. Por isso, serão feitas 4 avaliações escritas e individuais (Valendo 10 pontos cada uma) em sala de aula e também solicitarei aos alunos que resolvam exercícios no quadro para avaliá-los no empenho e dedicação. No final do processo serão divulgadas duas notas: Uma Média Parcial e Uma Média Final. A Média Parcial, será a média aritmética de duas notas, a primeira nota refere-se a média das duas primeiras avaliações, a segunda nota refere-se a média das duas últimas avaliações. O aluno que atingir Média Parcial igual ou superior a 6,0 estará com Média Final exatamente igual a Média Parcial e estará APROVADO. Caso contrário, estará convocado a participar de uma recuperação com todo o conteúdo (Valendo 10 pontos), neste caso a Média Final será a média aritmética da Média Parcial com a Recuperação. O aluno que fizer a recuperação e obtiver média final igual ou superior a 6,0 estará APROVADO, caso contrário, estará REPROVADO. (Plano 5, p. 3)

Em relação aos dois grupos de competências apontadas por Niss (2003), aquelas relativas a fazer e responder perguntas em e com a Matemática e as relativas à competência para lidar e gerenciar a linguagem matemática e suas ferramentas, o que inclui as TICs, podemos dizer que possam ser parcialmente exploradas, pois os planos não nos permitem fazer o retrato de como são conduzidos os temas que ali se encontram alinhados. No entanto, em apenas um dos planos analisados o aspecto competências foi mencionado. Construído da forma a seguir, esse plano apresenta uma visão das competências que para tal instituição deva ter o egresso do curso de licenciatura em Matemática. Embora não sendo descrita como competências matemáticas apontam elementos dos dois grupos apontados por Niss (2003).



O profissional egresso do Curso de Licenciatura em Matemática estará apto a: - Ter conhecimento da evolução histórica da matemática e capacidade de utilizar a história como um importante recurso didático; - Contextualizar e inter-relacionar os conceitos da matemática, considerando os diferentes domínios da matemática, bem como suas aplicações em outras áreas do conhecimento e em situações reais; - Organizar situações que favoreçam a construção de conceitos, procedimentos e atitudes dos seus alunos, incluindo o uso de novas tecnologias; - Selecionar, organizar, relacionar, argumentar, tomar decisões e formular problemas. (Plano 6, p. 1)

Dessa forma, podemos admitir que as competências matemáticas apontadas por Niss (2003) encontram um ambiente mecanicista como meio pelo qual devem ser desenvolvidas. Cabe verificar em que nível esse tipo de ambiente de ensino pode levar ao desenvolvimento das competências apontadas pelo autor.

Questionamos ainda, quais as condições para que as aulas de Cálculo tornem-se instrumentos para garantir que o aluno da Licenciatura em Matemática adquira competências matemáticas. Ainda, que competências matemáticas deve possuir o professor que ensina Cálculo Diferencial e Integral em cursos de Licenciatura em Matemática.

Referências

BRASIL. MEC, Conselho Nacional de Educação: Parecer CNE/CP 1.302/2001, 06 de novembro de 2001 - Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura, 2001.

CRESWELL, J. W. Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. Tradução Magda Lopes; consultoria, supervisão e revisão técnica desta 3ª edição Dirceu da Silva. Porto Alegre: Artmed, 2010. 296 p.

MORAIS, C. Competências matemáticas: Interpretação por professores do ensino Básico. In Borralho, A., Monterio, C. e Espadeiro, R (orgs.), A matemática na formação de professores, pp. 197-212. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação – Secção de Educação Matemática, 2004.

NCATE (2001). Professional standards for the accreditation of schools, colleges and departments of education. Disponível em <http://www.ncate.org>.

NCTM (1998). Program for initial preparation of K-4 teachers with an emphasis in mathematics, 5-8 mathematics teachers, 7-12 mathematics teachers. Disponível em <http://www.ncate.org>, Acesso em 10/09/2011.

NISS, M. Mathematical competencies and the learning of mathematics: The Danish



3º SIPEMAT

SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA
EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA



KOM project, in Gagatsis, A. & Papastavridis, S. (eds.): 3 rd Mediterranean Conference on Mathematical Education 3-5 January 2003. Athens: Hellenic Mathematical Society, 115-124, 2003.

PERRENOUD, P. (1999). Construir as competências desde a escola. Porto Alegre: ARTMED Editora, 1999.

PONTE, J. P. A vertente profissional da formação inicial de professores de matemática. Educação Matemática em Revista, Nº 11A, pp. 3-8. (revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática), 2002.

SANTOS, L. Avaliar competências: uma tarefa impossível? Educação e Matemática, 74, 16-21. 2003.