

LITERACIA MATEMÁTICA, NUMERACIA: ACEPÇÕES E USOS

Maria do Carmo Salgado¹

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)

docarmo.salgado@gmail.com

Resumo:

O artigo apresenta o relato parcial da pesquisa “Literacia Matemática, Numeracia: acepções e usos”. Nesse sentido, pretende-se investigar o tema *literacia matemática* ou *numeracia*, e sua participação em currículos prescritos, apresentados e praticados. Em fase de coleta de dados, inicialmente, será apresentado o levantamento de pesquisas sobre o tema como as de Ubiratan D’Ambrósio e Ole Skovsmose, no Brasil, de Lynn Arthur Steen, nos EUA, de Merrilyn Goos, Vince Geiger, e Shelley Dole, na Austrália e João Pedro da Ponte, em Portugal. Dado as premissas, há a pretensão de discutir as várias acepções com que esta noção tem sido abordada. Propõe-se então identificar as competências ligadas ao uso de conceitos numéricos, focalizando a utilização desses conceitos, que, por sua vez, igualmente, comprometem a capacidade crítica, relativa à sua utilização, além de caracterizar normas e procedimentos básicos que envolvam a capacidade de utilização de conhecimentos e procedimentos em contextos reais.

Palavras-chave: *Literacia, Numeracia, Educação Matemática.*

1. Introdução

Este artigo é parte integrante da pesquisa de mestrado em andamento no Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; insere-se no grupo de pesquisa “Desenvolvimento Curricular e Formação de Professores de Matemática”, coordenado pela Prof^a. Dr^a. Célia Maria Carolino Pires.

No Grupo – vinculado à linha de pesquisa “A Matemática na Estrutura Curricular e Formação de Professores” –, houve contato com diferentes projetos de pesquisa em desenvolvimento: (I) Pesquisas comparativas sobre organização e desenvolvimento curricular na área de Educação Matemática, em países da América Latina; (II) O Currículo de Matemática na Educação de Jovens e Adultos: dos intervenientes à prática em sala de aula; (III) Organização Curricular e Formação de professores que ensinam Matemática em

¹ Mestranda do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC/SP, bolsista CNPq. Orientadora: Prof^a. Célia Maria Carolino Pires.

diferentes níveis e modalidades de ensino; (IV) Relações entre professores e materiais que apresentam o currículo de Matemática: um campo emergencial; e (V) A aprendizagem significativa e conhecimentos prévios: investigando o currículo de Matemática, em uma perspectiva construtivista.

Nesse contexto, e em função da trajetória profissional e interesses, prevaleceu a opção na integração do projeto "A aprendizagem significativa e conhecimentos prévios: investigando o currículo de Matemática, em uma perspectiva construtivista".

A fim de cumprir o esperado, exposto pelo objeto de pesquisa, coube a investigação do tema *literacia matemática* ou *numeracia* e sua presença em currículos prescritos, apresentados e praticados. Não obstante, para cumprir o objetivo, a pesquisa foi devidamente planejada para ser executada em duas fases.

Na primeira, foi realizada uma pesquisa exploratória envolvendo um levantamento bibliográfico e análise de exemplos, que estimulassem a compreensão da problemática almejada.

Nessa etapa o propósito era de desenvolvimento, esclarecimento e consequente modificação de conceitos e ideias para a formulação de abordagens posteriores. Houve uma iminente necessidade de constituir um maior conhecimento acerca do assunto, a fim de que fosse possível formular problemas mais precisos ou criar hipóteses que pudessem ser pesquisadas por estudos posteriores, como sugere Gil (1991): “a pesquisa exploratória tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema” (p. 45).

Esse autor chama a atenção para o fato de que a pesquisa exploratória, ao possibilitar maior familiaridade com o problema, permite ao pesquisador o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições, de novas ideias.

Como esse tema envolve concepções até então pouco conhecidas, optou-se, então por concentrar as primeiras atividades na pesquisa exploratória desse assunto. Havia um entendimento de que uma das características de uma pesquisa exploratória seria sua flexibilidade, de modo que quaisquer aspectos relativos ao fato estudado têm importância. Tampouco, era de entendimento que para desenvolvê-la havia a possibilidade de realização de um levantamento bibliográfico, documental, entrevistas ou questionário envolvendo

pessoas que detinham alguma experiência que envolvesse essa problemática. A opção pelo levantamento bibliográfico parecia a melhor opção.

Nesse contexto, vale concordar com Cervo e Bervian (1996, p. 48), quando afirmam que: “a pesquisa bibliográfica é meio de formação por excelência. Como resumo de assunto, constitui geralmente o primeiro passo de qualquer pesquisa científica”.

Foi por meio da pesquisa bibliográfica, que se criou a possibilidade de um contato direto com publicações sobre o tema de interesse. Compreendemos no processo que a pesquisa bibliográfica geralmente é ampla, dessa forma, indicada para gerar maior visão sobre o problema, ou torná-lo mais específico.

Neste sentido, fizemos um levantamento de pesquisas sobre o tema, onde analisamos os trabalhos de Ubiratan D’Ambrósio e Ole Skovsmose, no Brasil, de Merrilyn Goos, Vince Geiger e Shelley Dole, na Austrália, João Pedro da Ponte em Portugal e Lynn Arthur Steen, nos EUA. Pretendemos discutir as várias acepções com que esta noção tem sido abordada, por isso, também propomos identificar competências relacionadas ao uso de conceitos numéricos e focalizar a utilização desses conceitos envolvendo também a capacidade crítica relativamente à sua utilização e caracterizar conhecimentos e procedimentos básicos que envolvam a capacidade de usar conhecimentos e procedimentos em contextos reais.

Na segunda fase da pesquisa, serão efetuadas entrevistas e proposições de situações da vida prática a alunos egressos do ensino médio de escolas paulistanas. Como sujeitos de pesquisa, optou-se por trabalhar com um grupo de seis alunos, dentre eles, quatro alunos oriundos de escolas públicas e dois alunos de escolas particulares, buscando identificar que capacidades são reveladas por estudantes, nesse nível de escolaridade, em função de sua alfabetização matemática.

Caberá ainda, a utilização de análise de materiais curriculares, mais especificamente, análise de livros didáticos, em busca de indícios da presença dessa temática nesses materiais.

Revisão Bibliográfica

Ao início da revisão da literatura, considerou-se indispensável apresentar algumas definições que surgiram ao longo da história sobre a temática da pesquisa.

Segundo Goos, Geiger e Dole (2012) o termo *numeracia* foi originalmente definido pelo Ministério da Educação de Londres como “a imagem da alfabetização matemática envolvendo pensamento quantitativo” (p. 147-148).

Cockcroft (1982) descreveu *numeracia* como:

capacidade de um indivíduo para identificar e compreender o papel que a matemática desempenha no mundo, para formar juízos de valor conveniente e matematicamente fundamentados e para fazer uso da matemática por formas que vão ao encontro de suas necessidades presentes e futura, enquanto cidadão preocupado, responsável e produtivo (COCKCROFT, 1982, *apud* STEEN, 2002, p.82).

Segundo Steen, a alfabetização matemática pode ser definida como:

A capacidade de lidar com os aspectos quantitativos da vida e propôs que a seus elementos estão incluídos: (a) a confiança com a matemática, (b) a valorização da natureza e história da matemática e sua importância para compreender questões de domínio público, (c) o pensamento lógico e tomada de decisões, (d) uso da matemática para resolver problemas práticos do cotidiano em diferentes contextos, (e) sentido do número e sentido simbólico, (f) o raciocínio com os dados, e (g) ampla capacidade de recorrer a pré-requisitos em conhecimentos matemáticos e ferramentas. (STEEN *apud* GOOS, GEIGER & DOLE, 2012, p.148).

Já, para Ponte (2002, p. 2), o termo “*literacia matemática*” refere-se:

à capacidade de utilizar conhecimentos matemáticos na resolução de problemas da vida quotidiana – em especial, conhecimentos ligados aos números e operações numéricas – e a capacidade de interpretar informação estatística são reconhecidas como aspectos fundamentais da literacia do cidadão da sociedade moderna.

Num contexto de alfabetização matemática, o conhecimento matemático, inclui não apenas os conceitos e habilidades, mas também, estratégias de resolução de problemas e capacidade de fazer estimativas razoáveis (ZEVENBERGEN, 2004 *apud* GOOS, GEIGER e DOLE, 2012).

Desta forma, não é difícil compreender como formas de expressões de *literacia matemática*, capacidades como: saber dividir a conta do almoço por três, comparar opções para empréstimos ou para compra de um carro, saber fazer estimativas, mentalmente de descontos, gorjetas e preços, compreender os efeitos de juros compostos, dentre outros.

Não obstante, podemos considerar que, todo cidadão deve ter a possibilidade de desenvolver a sua capacidade de usar a matemática para analisar e resolver situações do cotidiano, para raciocinar e comunicar, e fazê-lo com autoconfiança.

Contribuições da Literatura Consultada.

Tomando por objetivo a apresentação de algumas discussões sobre as várias acepções como a abordagem da noção de *literacia matemática* tem sido abordada, e de que modo encontra-se presente no processo de ensino-aprendizagem, tomamos inicialmente como referência, os trabalhos de natureza teórica dos pesquisadores, Ubiratan D’Ambrósio e Ole Skovsmose, no Brasil e Lynn Arthur Steen, nos EUA.

D’Ambrósio (2005, p. 119) ressalta que, “proporcionar aos jovens uma visão crítica dos instrumentos comunicativos, intelectuais e materiais que eles deverão dominar para que possam viver na civilização que se descortina, vai muito além do ler, escrever e contar”. O autor propõe um currículo que envolva conceitos de *literacia*, definida como “a capacidade de processar informação escrita e falada, o que inclui leitura, escritura, cálculo, diálogo, ecálogo, mídia, internet na vida cotidiana (instrumentos comunicativos)” bem como a *materacia*, outro termo muito utilizado pelo autor, definida como “a capacidade de interpretar e analisar sinais e códigos, de propor e utilizar modelos e simulações na vida cotidiana, de elaborar abstrações sobre representações do real” (Ibid, p. 119).

Tanto a *literacia*, quanto a *numeracia* são consideradas pelo pesquisador, uma resposta educacional à responsabilidade de proporcionar aos jovens os instrumentos necessários para sobrevivência e transcendência nos anos futuros, tornando reais as expectativas de se eliminarem iniquidades e violações da dignidade humana, como primeiro passo para a justiça social (Ibid, p. 119).

Para Skovsmose (1995, p.2) “por *literacia matemática* podemos entender inicialmente a capacidade de cálculo e de utilização de técnicas matemáticas formais”. O autor destaca que a *literacia matemática* deve permitir aos indivíduos o entendimento e a transformação de uma sociedade, tornando-se um pré-requisito para emancipação social e cultural.

Esse mesmo autor assegura que, a “Educação Matemática crítica, também está preocupada com as questões como: de que forma a aprendizagem de matemática pode apoiar o desenvolvimento da cidadania e como o indivíduo pode ser competente através da matemática (SKOVSMOSE, 2010, p. 18-19)”. E alega que todos devem saber ler e escrever para que uma sociedade seja uma democracia plena, mas adverte que “*literacia* pode se referir também à competência para interpretar uma situação como algo que pode ser alterado ou à identificação de mecanismos de repressão (*ibidem*, p. 19)”.

No texto “A problemática da literacia quantitativa”, o pesquisador Steen chama a atenção para as competências necessárias para um mundo moderno. Para cidadãos quantitativamente letrados, mais do que o conhecimento de fórmulas e equações, há necessidade de:

predisposição para observarem o mundo através de olhos matematicamente críticos, para se aperceberem dos benefícios (e riscos) da aplicação do pensamento quantitativo nos assuntos quotidianos e para abordarem problemas complexos com confiança no valor do raciocínio ponderado (STEEN, 2002, p. 80).

O *National Center for Education Statistics* (NCES) considera que a *literacia quantitativa*, compreende atributos tais como:

capacidade de um indivíduo para identificar e compreender o papel que a matemática desempenha no mundo, para formar juízos de valor conveniente e matematicamente fundamentados e para fazer uso da matemática por formas que vão ao encontro de suas necessidades presentes e futura, enquanto cidadão preocupado, responsável e produtivo (STEEN, 2002, p. 82).

Desta forma, Steen (2002) afirma que “a *literacia quantitativa* confere às pessoas o poder de pensarem por si próprias, de colocarem questões inteligentes e de confrontarem as autoridades com confiança, sendo tais competências necessárias para adaptar-se ao mundo moderno” (*ibidem*, p. 80).

Concordamos com o autor, quando salienta que “o rápido aumento das diferentes utilizações do pensamento quantitativo, nos locais de trabalho, na educação e em praticamente todas as outras áreas do desempenho humano, tornou-se, para muitos, ainda mais importante” (*ibidem*, p.79).

Na revisão de literatura, analisamos ainda, trabalhos de natureza empírica, dos pesquisadores Merrilyn Goos, Vince Geiger e Shelley Dole, na Austrália e João Pedro da Ponte, em Portugal.

No texto *Auditing the Numeracy Demands of the Middle Years Curriculum*, os pesquisadores australianos Merrilyn Goos, Vince Geiger e Shelley Dole, relatam que foram incumbidos de realizar uma auditoria da alfabetização matemática no quadro do currículo prescrito do Currículo Normas e Responsabilidades do Sul da Austrália (DECS, 2005), no qual buscaram identificar quais são as demandas matemáticas inerentes em cada uma das áreas de aprendizagem. O trabalho teve por finalidade investigar abordagens para ajudar professores da alfabetização matemática a planejar e implementar estratégias de aprendizagem em todas as áreas do currículo escolar do sul da Austrália entre os 6º e 9º ano.

Os resultados da auditoria revelaram que o nível de demanda de noções de matemática são maiores para design e tecnologia, ciências e artes, moderado para a sociedade e ambiente, saúde e educação física; e menor para o inglês e línguas. Esses autores enfatizam que apesar destas diferenças, é importante reconhecer que todas as áreas de aprendizagem têm comandos matemáticos distintos em relação ao tipo de conhecimento matemático exigido pelos alunos para demonstrar o sucesso da aprendizagem e que professores são responsáveis por promover o currículo em sala de aula, e podem, portanto, explorar oportunidades de aprendizagem matemática nas áreas de aprendizagem, para além das implícitas publicadas no currículo.

Os autores dão destaque aos contextos de aprendizagem no modelo de alfabetização matemática e afirmam que o estudo da sociedade e ambiente tem o objetivo de ajudar os alunos a compreender os processos que levam o mundo a mudanças e, ao fazê-lo, capacitá-los para atuar na formação da sociedade e meio ambiente em que vão crescer.

O quadro *Currículo Normas e Responsabilidades do Sul da Austrália* revela evidências de um desejo de desenvolver disposições positivas, tais como perseverança, confiança, resistência, disposição para assumir riscos e mostrar iniciativa, o respeito à diversidade cultural, ecológica e compromisso com a sustentabilidade, como objetivos fundamentais, mas argumentam que:

as disposições para a aprendizagem em uma disciplina não podem ser transferidas automaticamente para outra disciplina. É possível, por exemplo, ao aluno sentir-se confiante sobre seu aprendizado nas artes, mas não em matemática. Os professores precisam estar cientes dos efeitos danosos das disposições negativas da matemática, para procurar oportunidades de envolver com êxito os seus alunos com a disciplina e as exigências de sua área de aprendizagem, e tornar explícitas aos alunos as disposições positivas que estão ajudando-os a alcançar esse sucesso (GOOS, GEIGER e DOLE, 2012, p. 155).

Em relação às ferramentas de representação, como gráficos, diagramas, tabelas, mapas e planos, instrumentos de medição tanto físicos quanto digitais são comumente usados em todas as áreas de aprendizagem. Existe também uma forte ênfase em ferramentas digitais, *software* e recursos da *web*. Assim, todas as áreas de aprendizagem têm exigências específicas matemáticas em relação ao uso correto e inteligente de ferramentas para representar e analisar ideias. Os alunos precisam tornar-se proficientes com as ferramentas de cada área, e estar cientes de que algumas ferramentas são utilizadas em mais de uma área de aprendizagem, e são flexíveis na aplicação em diferentes contextos curriculares. Por exemplo, os alunos podem vir a acreditar que a matemática e sociedade e meio ambiente promovem diferentes abordagens para leitura e criação de mapas, ou que a ciência e saúde e a educação física promovem diferentes formas de criação de gráficos que mostram as relações entre as variáveis. Professores nestas áreas de aprendizagens devem estar cientes das diferentes técnicas e terminologias associadas com a utilização dessas ferramentas de representação e chamar a atenção dos alunos para as semelhanças importantes entre os conceitos subjacentes.

O quadro *Currículo Normas e Responsabilidades do Sul da Austrália* enfatiza o desenvolvimento de uma orientação crítica em estudantes em todas as áreas de aprendizagens. Essa orientação não pode ser plenamente habilitada sem conhecimento matemático, disposições e ferramentas, nem pode ser promulgada convincentemente a menos que a aprendizagem ocorra em uma variedade de contextos da vida real.

Inversamente, a alfabetização matemática requer a adoção de uma postura crítica, a fim de questionar, comparar, analisar e considerar alternativas. As exigências matemáticas inerentes às áreas de aprendizagem devem facilitar o desenvolvimento desta orientação crítica.

Os pesquisadores concluíram que todas as áreas de aprendizagem têm exigências numéricas distintas em relação ao conhecimento matemático, contextos, disposições, ferramentas e desenvolvimento de uma orientação crítica. Enquanto a auditoria foi necessariamente restrita ao currículo prescrito, destacando a natureza polivalente da matemática, todo este currículo pretendido abriu uma janela de oportunidades aos professores, para promover a mesma matemática contida no currículo de formas mais ricas, com os alunos, em suas salas de aula.

Desenvolver uma apreciação pela matemática no currículo pretendido, conforme descrito na auditoria poderá auxiliar os professores a tornarem-se mais sintonizados com as demandas matemáticas (e oportunidades), apresentados pelas tarefas de aprendizagem em que seus alunos estejam engajados.

No texto *Literacia Matemática*, apresentado em 2002 no *Congresso Literacia e Cidadania, Convergências e Interface*, realizado pelo Centro de Investigação em Educação “Paulo Freire” da Universidade de Évora, o educador João Pedro da Ponte discorreu sobre as competências ligadas ao uso de conceitos numéricos, focalizando a utilização desses conceitos, envolvendo também a capacidade crítica relativamente a sua utilização e caracterizando conhecimentos e procedimentos básicos que envolvam a capacidade de usar conhecimentos e procedimentos em contextos reais. No texto, o educador refere-se ainda a resultados de alguns estudos empíricos feitos neste campo em Portugal que sugerem que os níveis de *literacia matemática* são bastante reduzidos tanto entre a população adulta como entre os jovens no fim da escolaridade básica, apresentando-se claramente inferiores aos da generalidade dos países desenvolvidos.

Segundo Ponte (2002) “a identificação de *literacia* com o domínio de conhecimentos elementares e procedimentos básicos representa, no fundo, o ressurgimento da perspectiva curricular do *back to basics*”, ou seja, a “reafirmação dos objetivos do ensino mais tradicional” (p. 2). Para o autor, trata-se de:

uma perspectiva claramente redutora e empobrecida da matemática escolar. Poderá ser uma perspectiva atrativa para certos políticos à procura de “causas” onde possam mostrar “resultados”, mas não serve de base a uma educação matemática aberta e capacitante. (PONTE, 2002, p. 2).

O educador explicita que, em contrapartida, as perspectivas que valorizam o uso expedito de conhecimentos e procedimentos em situações concretas e a capacidade crítica parecem constituir elementos essenciais para uma concepção de *literacia matemática*. O problema está na determinação do equilíbrio entre eles e, em especial, em indicar com clareza em que consiste a capacidade crítica – conceito sem dúvida importante, mas suscetíveis, de múltiplas interpretações.

Para ele, o desenvolvimento da *numeracia* envolve não só o uso de informação quantitativa, mas de todo o tipo de informação formalizada (números, gráficos, diagramas), e também o uso crítico dessa informação. Encarada deste modo, a *numeracia* tem pouco a ver com a compreensão de conceitos matemáticos abstratos e sofisticados, relacionando-se antes com a capacidade de aplicar ferramentas matemáticas elementares – sobretudo ferramentas numéricas, estatísticas, probabilísticas e referentes ao uso de medidas – em contextos complexos.

Desta forma, Ponte alega que *numeracia* e a matemática podem ser vistas como domínios complementares no currículo escolar, diferentes embora naturalmente ligados entre si. Tal como a *literacia* (em sentido estrito) é uma competência interdisciplinar, que não se desenvolve exclusivamente na disciplina de língua materna, mas tem de ser trabalhada em todas as disciplinas escolares, também a *numeracia* é uma competência interdisciplinar que tem de ser trabalhada por todas as disciplinas que usam informação de natureza numérica e outros conceitos matemáticos.

Os resultados da pesquisa de Ponte sugerem que os níveis de *literacia quantitativa*, tal como é definida no referido estudo, não diferem significativamente dos níveis gerais de *literacia* da população adulta portuguesa, mas são claramente inferiores aos da generalidade dos países desenvolvidos.

Em relação à população jovem, o autor relata em seu trabalho que no estudo internacional Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), os alunos portugueses ocupam um dos últimos lugares em comparação com os alunos dos restantes

países estudados. Depois de Portugal, apenas surgem a Grécia, o Luxemburgo, o México e o Brasil.

Ponte (2002), concluindo sua pesquisa, observa que conceito de *numeracia* ou *literacia matemática*, ainda não está estabilizado. Além disso, os resultados de estudos empíricos dão alguma informação, mas são mais as questões por responder do que as questões respondidas. O autor ressalta que o conjunto de problemas requer mais estudo e debate por parte dos educadores matemáticos e dos educadores em geral. Neste sentido o autor finaliza o artigo propondo as seguintes questões de ordem teórica e empírica para trabalho futuro.

- Como avaliar os níveis de *numeracia* (entendida como a capacidade de uso fluente e crítico de conceitos e procedimentos matemáticos fundamentais em situações complexas da vida real) de populações adultas e populações escolares?
- Quais os níveis de *numeracia* destas populações e quais os campos onde ela se mostra mais deficitária?
- Quais as causas dessas deficiências?
- Que currículo, que materiais, que atividades e que práticas educativas podem promover o desenvolvimento efetivo da *numeracia* de populações adultas ou escolares?

Conclusões parciais

Nossa pesquisa encontra-se em fase de coleta de dados. Desta forma, apresentamos neste primeiro momento, algumas reflexões sobre o tema *literacia matemática* ou *numeracia*, fundamentadas na revisão de literatura de autores que adotam esta linha de pesquisa.

Os estudos de natureza teórica que investigamos, contribuíram para uma melhor compreensão dos conceitos de *literacia* e *numeracia*, fazendo-nos entender que, embora existam semelhanças, existem também especificidades próprias de cada um dos conceitos mencionados. Revelou ainda, a importância desses conceitos como parte integrante do currículo escolar.

Em relação aos trabalhos de natureza empírica, apresentados no presente artigo, propiciaram uma visão mais ampla acerca dos procedimentos que utilizaremos nos passos seguintes do nosso trabalho, no que diz respeito à investigação com os sujeitos de nossa pesquisa.

Acreditamos ainda que, fazer uso de competências matemáticas como um conjunto de saberes, atitudes e capacidades e compreender conceitos numéricos e procedimentos básicos, proporcione ao indivíduo uma melhor compreensão da realidade, tornando-o dessa forma, cidadão crítico e reflexivo capaz de intervir nessa realidade.

Referências

- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.. Metodologia científica. 4ª ed. São Paulo: Makron Books, 1996.
- D'AMBRÓSIO, U. (2005). Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. Educação e Pesquisa. São Paulo, v. 31, n. 1, jan/abr, p. 99-120.
- GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1991.
- GOOS, M., GEIGER, V., & DOLE, S. (2012). Auditing the Numeracy Demands of the Middle Years Curriculum, *PNA Revista de Investigación en Didáctica de La Matemática*, V.6, N. 4, p. 147-158.
- PONTE, J. P. (2002). Literacia matemática. In: M.N. Trindade (org), Actas do Encontro Internacional Literacia e Cidadania: Convergência e interfaces. Universidade de Évora: Centro de Investigação em Educação Paulo Freire. Disponível em: <http://www.Educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigo-pt.htm>. Acesso 09/08/2012.
- SKOVSMOSE, O. (1995). Competência democrática e conhecimento reflexivo em matemática. *Matemática e Realidade: Que Papel na Educação e no Currículo*. ed. / J. F. Matos et al. Lisboa : Seção de Educação Matemática, Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação, 1995. p. 137-169.
- STEEN, L. A. (2002). A problemática da literacia quantitativa. *Educação e Matemática*, N. 69, set/out., p. 79-88.