



Ciência & Educação (Bauru)

ISSN: 1516-7313

revista@fc.unesp.br

Universidade Estadual Paulista Júlio de  
Mesquita Filho  
Brasil

Silva, Alexandre; Amaral Gurgel, Célia Margutti do  
Questões de interesse na história do pensamento cartesiano para a educação Matemática  
contemporânea  
Ciência & Educação (Bauru), vol. 11, núm. 3, septiembre-diciembre, 2005, pp. 513-522  
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=251019515013>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## QUESTÕES DE INTERESSE NA HISTÓRIA DO PENSAMENTO CARTESIANO PARA A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CONTEMPORÂNEA

### *Points of interest in the history of cartesian thinking in the teaching of contemporary Mathematics*

Alexandre Silva <sup>1</sup>

Célia Margutti do Amaral Gurgel <sup>2</sup>

**Resumo:** Em que termos os cenários sociopolíticos e culturais dos séculos XVI e XVII podem fazer emergir elementos da História, bem como da Sociologia e da Filosofia da Ciência, para a ressignificação da didática das Ciências Matemáticas contemporâneas? Este artigo apresentará alguns argumentos teóricos sobre esta questão e ainda analisará em que termos a construção histórica e social do conceito de método, no pensamento cartesiano, poderá enriquecer o ensino de Matemática a partir de textos didáticos existentes no sistema escolar.

**Palavras-chave:** História da Ciência. Educação Matemática. pensamento cartesiano. textos didáticos.

**Abstract:** How can the social, political and cultural scenes of the XVI and XVII Centuries, as well as elements of Sociology and Philosophy of Sciences, contribute to give Mathematics teaching and learning a new contemporary significance? This article will introduce some theoretical arguments about this question and will also analyse in what form the historical and social construction of Cartesian thought may enrich the teaching of Mathematics with the already available didactic scholarly texts.

**Keywords:** History of Sciences. Mathematics Education. cartesian thought. didactic texts.

### Introdução

Este artigo apresenta algumas questões sobre a história do pensamento cartesiano que poderão contribuir e enriquecer o ensino-aprendizagem da Matemática contemporânea.

A ciência na História tem sido amplamente divulgada, sob diferentes aspectos, pela literatura. Contudo, quando esta questão chega aos textos didáticos, nem sempre há clareza sobre como tal abordagem pode contribuir para a discussão da natureza dos métodos e teorias científicas. No campo da Educação das Ciências, em especial das Matemáticas, quando o debate envolve as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, isto se torna quase inexistente. A potencialização das práticas de ensino das Ciências Matemáticas, em cursos de formação de professores, à luz da História, Sociologia e Filosofia da Ciência, tem sido defendida e explicitada pelos estudiosos contemporâneos no sentido de se repensar e romper com o paradigma de ciência e de método científico centrados no enfoque essencialmente cientificista.

<sup>1</sup> Licenciado em Matemática pela Unimep e Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ensino de Ciências e Matemática. Faculdade de Educação – Universidade do Estado de São Paulo, São Paulo, BR. E-mail: a.silva@universiabrasil.net

<sup>2</sup> Professora Doutora do Programa de Pós-Graduação Educação da Universidade Metodista de Piracicaba – Faculdade de Ciências Humanas – São Paulo, BR. E-mail: cagurgel@unimep.br

Silvia, A.; Gurgel, C. M. A.

Esta preocupação se justifica pelos rigores metodológicos desse princípio, apoiados na neutralidade, e na ahistoricidade e na imutabilidade do saber. Como prática social, cultural e política, o ensino tem seu compromisso mediado pelos seus educadores que, por suas vezes, devem estar preparados para compreender que suas subjetividades interferem diretamente em suas crenças e atitudes sobre o ensino, necessitando que eles repensem suas ações mais técnicas sobre a produção do conhecimento (currículo e avaliação, dentre outros) (TARDIFF, 2000). Esta deformação de concepção de ensino como ação técnica e aproblemática vem impedindo também que os docentes questionem a origem do conhecimento, aceitando como dogmático o saber científico. E isto é reforçado, em grande parte, pelos livros didáticos. A sua relação direta com o processo de ensino torna-o, por vezes, único auxiliar do professor em sala de aula. Segundo as avaliações mais recentes sobre a qualidade dos livros didáticos realizadas pelo Ministério da Educação, este tema infelizmente é pouco freqüente nas pesquisas em Educação em nosso país. (LEMOS, 2003).

No momento histórico contemporâneos argumenta-se cada vez mais sobre a necessidade de um enfoque globalizador do currículo, articulado com um pensamento complexo para se dar alguma resposta à compreensão e intervenção na realidade. Esta perspectiva epistemológica nos permite compreender o quão relevante se torna um ensino apoiado em estratégias pedagógicas que possibilitem aos aprendizes compreenderem que suas competências formativas farão parte de um processo social, cultural, ético, histórico, político e econômico mais amplo e plural. Ensinar Ciência, de um modo geral, é ensinar o que de fato ela é. Contudo, nos últimos anos, o vaivém de inovações curriculares parece não estar possibilitando que o ensino, em suas formas particulares de organização, dê conta das conseqüências do conhecimento mediatizado. (FRANCO *et al.*, 1997).

Berduque *et al.* (1997) afirmam que a História, a Filosofia e a Sociologia da Ciência deveriam ser incorporadas às teorias e especialmente às práticas dos ensinamentos das Ciências, porque elas não somente humanizariam os currículos, mas poderiam tornar mais explícitos os interesses pessoais, éticos, culturais e políticos que as envolveram em suas construções históricas. Estas interpretações certamente seriam um caminho mais estimulante e reflexivo para as aulas, pois incrementariam as capacidades de desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos em relação aos conteúdos científicos, superando o que eles chamam de mar de sem sentidos, pela insistente abordagem de fórmulas e equações. Essas áreas de conhecimento poderiam, ainda, melhorar a formação do professor, contribuindo para o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica, mudando os paradigmas hoje predominantes em relação aos fatos e eventos científicos e outros não científicos.

Nos termos de Kuhn (1991), as reais contribuições que a História poderia dar para alguns esclarecimentos sobre a evolução do conhecimento científico não são aproveitadas pelos historiadores e muito menos estão presentes nos livros. A concepção de ciência apresentada por estes, na verdade, tem contribuído com dados equivocados que têm colaborado para perpetuar a concepção de ciência normal. Nesse sentido é que:

(...) os manuais começam truncando a compreensão do cientista a respeito da história de sua própria disciplina e em seguida fornecem um substituto para aquilo que eliminaram. É característica dos manuais científicos conterem apenas um pouco de história, seja um capítulo introdutório, seja, como acontece mais freqüentemente, em

### Questões de interesse na história do pensamento cartesiano...

referências dispersas aos grandes heróis de uma época anterior. Por meio dessas referências, tanto os estudantes como os profissionais sentem-se participando de uma longa tradição histórica. Contudo, a tradição derivada dos manuais, da qual os cientistas sentem-se participantes, jamais existiu. (KUHN, 1991, p. 175)

Como compreender de modo crítico a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade? Marco (1997) sugere que se recorra à potencialidade formativa da História das Ciências para extrair elementos válidos entre elas, oferecendo aos alunos numerosas exemplificações com base em textos escritos por cientistas e outros estudiosos, desde monografias até estudos diacrônicos, cuja experimentação, em aulas, resultem em uma visão mais ampla e menos convencional da ciência e do fazer científico. Ao tratar da potencialidade pedagógica do uso da História no ensino das Matemáticas, Miguel (1997) elenca contribuições que vão desde questões de seu ensino até a formalização de seus conceitos, destacando que a História poderá gerar um processo de desmistificação em relação ao processo de ensino-aprendizagem e um pensamento mais independente e crítico para quem ensina e aprende Matemática. D'Ambrósio (1999) destaca a importância da dimensão histórico-cultural na Educação Matemática, enfatizando que a geração atual está vivenciando as primeiras experiências inter/transdisciplinares na escola, o que é um indicador de que as futuras gerações verão o enfoque holístico como algo natural. No enfoque holístico, segundo o autor, a História do conhecimento terá seu lugar e oferecerá condições para uma análise crítica da geração e produção de conhecimento, da produção intelectual e social. O modelo curricular disciplinar desvincula essas análises, estimulando uma visão restrita e neutra da História da Ciência.

Porlán e Martin (1994) defendem que na formação inicial e permanente dos professores, deve-se enfatizar, no ensino dos conceitos, que a evolução histórica tem ocorrido em relação a problemas fundamentais, e que obstáculos epistemológicos e ideológicos sempre têm se apresentado. Também, Azcárate (1994, p. 81) diz:

(...) el conocimiento matematico es, más bien, una forma de pensamiento a desarrollar en el individuo, que constituy uno de los sistemas fundamentales de expresión a través del cual podemos organizar, interpretar y dotar de significado ciertos aspectos de la realidad que nos rodea.

O ensino das ciências matemáticas precisa atender e responder aos anseios de uma sociedade envolvida pela cultura tecnológica, relacionando conceitos espontâneos sobre os fatos e fenômenos observados no dia-a-dia pelos sujeitos e os conceitos científicos. A responsabilidade social e política que este ensino detém, no contexto do ensino das ciências, tem levado estudiosos à busca de metodologias alternativas para a formação de educadores, planejamentos curriculares, pesquisas em ensino, processos de avaliação, dentre outros, com vistas a mudanças e inovações qualitativas e significativas tanto para o aluno quanto para a sociedade. Repensar o ensino das ciências matemáticas implica, portanto, tanto rever aspectos particulares do conhecimento como a natureza complexa de seus processos. Compreendemos que isto afeta, quanto compõe, um processo sociopolítico-econômico-pedagógico mais abrangente, cujo movimento atual clama por mudanças/melhorias/inovações que vão desde o impedimento e/ou minimização de um processo de fracasso escolar atualmente instalado nos sistemas de ensino de nosso país, até as alternativas para melhor adequação entre produção e qualificação do trabalho reivindicado pela nova ordem mundial. (GURGEL, 2003; 2001)

Silvia, A.; Gurgel, C. M. A.

### A construção política e social do pensamento cartesiano

René Descartes é considerado um dos principais articuladores da revolução do pensamento que marcou o século XVII. Logo após o conturbado período de revoluções intelectuais no fim da Idade Média, chamado Renascimento, a filosofia ainda respirava os antigos ares da escolástica. Podemos afirmar que foi com a filosofia elaborada por ele que o mundo moderno, marcado pelo racionalismo triunfante, teve início. O "pai da filosofia moderna", como é freqüentemente chamado, fez de sua obra um marco do pensamento ocidental moderno. Descartes foi, segundo Gomes (2000a), um profundo estudioso da arte, um conhecedor da história do pensamento filosófico e um investigador no domínio das ciências matemáticas, físicas, biológicas e psicológicas. Não houve campo do conhecimento humano que ele não tenha se aproximado com seu insaciável desejo de tudo compreender e submeter à razão. Curiosamente, Descartes, ao contrário dos mais célebres pensadores da cultura ocidental moderna, não foi nenhum mestre acadêmico. Na vida desse pensador francês, as fases não se assemelharam às da maioria dos filósofos, que, depois de cursarem regularmente Filosofia, passavam geralmente ao magistério universitário. Descartes nem cursou Filosofia e nem foi mestre de universidade. Teve uma curiosa fase de formação, seguida de outra, circulando por fora de sua terra natal (Holanda, Alemanha, Itália). Retornando, foi através da França à Holanda que teve sua fase de produtiva meditação, para finalmente seguir para a Suécia, onde morreu prematuramente em 1650.

Ao longo de sua obra, uma das grandes preocupações de Descartes foi expor uma nova concepção de conhecimento. Já nos seus primeiros escritos das *Regras para a Direção do Espírito*, de 1628, ele introduz termos como *scientia*, do latim *scire* (conhecer), que contém as conotações necessárias que se aproximam do seu objetivo maior que é o de obter "(...) uma ciência unificada englobando todos objetos da cognição humana..." (COTTINGHAM, 1995, p. 40). No seu mais famoso trabalho, o *Discurso do Método*, de 1637, ele já estabelece o seu projeto maior, que é o "de bem conduzir a razão e buscar a verdade nas ciências", baseando-se somente no que é conhecido e indubitável, definindo como *scientia* a "cognição certa e evidente".

Para entendermos que motivos levaram Descartes a desenvolver uma nova visão epistemológica do mundo, é necessário remetermo-nos ao período em que foi educado e às bases epistemológicas de sua época. Nascido em 1596, em La Haye na Touraine/França, no seio de uma família burguesa, dedicada ao comércio e à medicina, que conquistara um certo prestígio social junto à realeza, começou seus estudos em 1606 no colégio jesuíta francês chamado La Flèche. Este colégio, posteriormente, foi considerado um dos mais renomados da Europa. Com o passar dos anos em La Flèche (de 1606 a 1614) e depois nos estudos de direito em Poitiers (de 1614 a 1616), Descartes começou a questionar os conteúdos do ensino que recebera até então, em sua vida. "(...) Eles exprimiam uma cultura sem fundamentos racionalmente satisfatórios e vazio de interesse pela vida" (PESSANHA, 1999, p. 11).

Descartes também considerava que tais conteúdos eram impregnados das "humanidades", que consistiam na leitura e na explicação de textos eruditos, como os de Cícero em latim, apoiados nas diversas informações sobre história, geografia, direito, estudo das línguas, poesia, teologia e ciências. Essas reflexões levaram Descartes à conclusão de que as

---

Questões de interesse na história do pensamento cartesiano...

ciências humanas não serviam verdadeiramente ao Homem, pois eram conhecimentos com base em opiniões preconcebidas, fortalecidas pela tradição e aceitas sem críticas. (PESSANHA, 1999). Mas foram as condições políticas da França do século XVII que contribuíram muito para a educação que Descartes recebeu em La Flèche.

Luís XIII, rei da França de 1610 a 1643, sofreu grande influência do Cardeal Richelieu, figura política mais importante da França que durante dezoito anos governou e gerenciou os negócios públicos sob a aprovação de Luís XIII. Este tinha como principal diretriz de seu governo a sustentação da burguesia, atribuindo toda sorte de privilégios e monopólios aos negociantes e fabricantes, gerando ampliação do comércio marítimo. (PESSANHA, 1999). Em decorrência destes fatos, ampliaram-se as manufaturas e desenvolveram-se grandes tecnologias nos engenhos mecânicos. No entanto, "essa expansão científica e técnica foi obra da burguesia, mas, se o absolutismo real favorecia à burguesia, ele não pretendia lhe entregar o poder. A monarquia procurava simplesmente fortificar-se utilizando a burguesia contra a nobreza e contendo uma por meio da outra" (PESSANHA, 1999, p. 13). Isto contribuiu para a estagnação e o retardamento dos ensinamentos da época de Descartes, que eram baseados em princípios antigos, principalmente os aristotélicos, no campo filosófico, e repressores a qualquer manifestação de uma nova mentalidade científica em nome da tradição e da autoridade. A repressão exercida pela ala conservadora da sociedade européia e principalmente pela Igreja Católica nesse período não foi capaz de conter as novas perspectivas e crises de pensamento instauradas pelos novos ventos do Renascimento. Descartes, influenciado por este contexto, parte para o desenvolvimento de seu projeto pessoal que, em outras palavras, consistia em determinar um método para encontrar a verdade nas ciências, com base no que é conhecido e indubitável.

Para alcançar a indubitabilidade necessária, Descartes propõe-se a começar de novo, ou seja, reconstruindo o conhecimento de maneira que suas bases fossem novas e completamente confiáveis, já que o conhecimento que vigorava em sua época era marcado pela incerteza. Nesse sentido, ele busca sistematizar os conhecimentos da sua época e alguns da Antiguidade, reelaborando e aperfeiçoando alguns conceitos racionalistas e metafísicos propostos por Platão e Santo Agostinho. Ainda, ele irá compartilhar com Galileu a defesa da concepção pitagórica da realidade que enfatizava que a natureza estava escrita em linguagem matemática. Elabora então um sistema filosófico original, procurando revolucionar todas áreas do saber humano, pautado principalmente na razão, porém contrabalanceado por um profundo espírito religioso e forte civismo como forma de fidelidade à monarquia. Essas características da personalidade de Descartes foram herdadas da educação recebida em sua infância, principalmente no período em que estudou em La Flèche.

(...) Convenci-me de que não seria razoável que um particular tencionasse reformar um Estado, mudando-o em seguida tudo desde os alicerces e derrubando-o para em seguida reerguê-lo; nem tampouco reformar o corpo das ciências ou a ordem estabelecida nas escolas para ensiná-las; mas que a despeito de todas as opiniões que até então escolhera em meu crédito, o melhor a fazer seria dispor-me, de uma vez para sempre, a retirar-lhes essa confiança, para substituí-las em seguida ou por outras melhores, ou então pelas mesmas, após havê-las ajustado ao nível da razão. (DESCARTES, 1999, p. 45)

Silvia, A.; Gurgel, C. M. A.

### O Método Cartesiano baseado nas certezas racionais<sup>3</sup> das matemáticas

No *Discurso do Método*, Descartes utiliza metáforas para justificar sua intenção em construir uma nova epistemologia científica. Ela teria uma nova estrutura, buscando ser mais objetiva e mais rigorosa, marcada principalmente pelo individualismo radical e pela unificação do conhecimento. Uma das metáforas diz que as cidades projetadas por um único engenheiro são mais belas e organizadas do que aquelas que se desenvolveram a partir de pequenos vilarejos, é um exemplo claro disto. Ao investir neste empreendimento, Descartes entra em conflito primeiramente com o "escolasticismo ortodoxo" (COTTINGHAM, 1995, p. 40), pois ele enaltece os "(...) poderes inatos do raciocínio contra a sabedoria acumulada das autoridades: os costumes e o exemplo, longe de merecerem ser aceitos como autoridade final, opõem-se diretamente ao conhecimento certo" (COTTINGHAM, 1995, p. 40).

Mais uma faceta conflitante do empreendimento cartesiano era o ataque ao dogma aristotélico, que consistia em admitir que cada ramo do conhecimento tinha seus próprios métodos de investigação e critérios de precisão. Este dogma, incorporado por São Tomás de Aquino, defendia que as estruturas dos diversos tipos de conhecimento não possuíam as mesmas raízes. No entanto, para Descartes, era possível estruturar o conhecimento sobre uma única raiz. Desde os tempos de La Flèche, ele observou que as matemáticas apresentavam uma estrutura sólida e clara que "(...) a todos se impunha com a força de demonstrações incontestáveis..." (PESSANHA, 1999, p. 14) e que passara ilesa pelas revoluções intelectuais instauradas pelo Renascimento. "A validade das proposições matemáticas parecia pairar acima das contingências de espaço e de tempo, sugerindo a possibilidade de seguras e perenes verdades, imunes à corrosão do ceticismo" (PESSANHA, 1999, p. 14).

Descartes passou a observar também que mesmo gozando de grande riqueza racional, as matemáticas não eram utilizadas para explicar problemas úteis à vida e eram tratadas de maneira periférica em seu tempo de escola. Era essa a raiz que ele procurava para fundamentar sua epistemologia filosófico-científica.

Após seus sonhos da noite de 10 para 11 de novembro de 1619, um episódio apocalíptico e um pouco folclórico<sup>4</sup> que "revelara" a ele sua missão, qual seja, de "(...) unificar todos os conhecimentos humanos a partir de bases seguras, construindo um edifício plenamente iluminado pela verdade e todo feito de **certezas racionais**"<sup>5</sup> (PESSANHA, 1999, p. 5), permitiu consolidar em Descartes os preceitos epistemológicos que procurava sobre a

<sup>3</sup> Em seu *Princípios da Filosofia*, Descartes diferencia dois níveis de certeza, a saber, a certeza absoluta: fundamento básico para seu empreendimento filosófico-científico; e a certeza moral: um nível de certeza mais flexível, para ser empregado na vida cotidiana, porém não menos elevado (COTTINGHAM, 1995). Devido à natureza desse texto, as certezas racionais que trataremos logo a seguir podem ser compreendidas como o primeiro nível de certeza, ou seja, a certeza absoluta.

<sup>4</sup> Nessa noite, quando se deitou, teve três sonhos nítidos. "No primeiro sonho, envolvido num turbilhão, ele foi aterrorizado por fantasmas, enquanto experimentava uma sensação de queda infinita. Um melão, proveniente de uma terra distante, ser-lhe-ia presenteado. O vento amainou e ele despertou. Seu segundo sonho foi povoado de trovões e faíscas que voavam em torno do aposento. No terceiro sonho, o ambiente era calmo e contemplativo. Uma coletânea de poemas encontrava-se sobre a mesa. Ele escolheu uma página ao acaso e leu um verso de Ausonius: *Quod vitae sectabor iter* (Que caminho tomarei na vida?). Um estranho surgiu e leu para ele o verso *Est et non* (Sim e não). Descartes quis mostrar-lhe, na coletânea, onde aquele verso podia ser encontrado, mas o livro ora aparecia ora desaparecia. Descartes disse ao homem que iria lhe mostrar um verso melhor do que aquele, começando com *Quod vitae sectabor iter*. Nesse ponto, o homem, o livro e todo o sonho se dissolveram" (DAVIS e HERSH, 1988, p. 3-4).

<sup>5</sup> Grifo nosso.

## Questões de interesse na história do pensamento cartesiano...

racionalidade que as proposições matemáticas apresentavam. Em outras palavras, foi o instrumental matemático, ou melhor, a estrutura matemática, a inspiração e o exemplo de que Descartes precisava para a construção da sua gnosiologia.

(...) a Matemática acostuma a mente a reconhecer a verdade, porque é na matemática que se podem encontrar os exemplos do raciocínio correto que de forma alguma encontramos alhures. Dessa forma, aquele que logrou acostumar a mente ao raciocínio matemático te-la-á bem preparada para a investigação das outras verdades, uma vez que o raciocínio é exatamente o mesmo para qualquer assunto. (DESCARTES *apud* COTTINGHAM, 1995, p. 106)

A certeza para Descartes era o atributo das coisas claras, evidentes e distintas, assim como  $2+3=5$ , por exemplo. A simplicidade, a exatidão e a incontestabilidade de uma proposição matemática como esta levaram Descartes a deduzir que o raciocínio científico que procurava seria uma espécie geral e abstrata desses preceitos que as proposições matemáticas gozavam. Inferiu, assim, que toda ciência devesse atingir esse tipo de certeza. (COTTINGHAM, 1995). Segundo Cottingham (1995, p. 33), "Descartes ilustra sua concepção de conhecimento científico, referindo-se às demonstrações lógicas e perfeitas dos matemáticos".

(...) entre todos os que procuraram a verdade nas ciências, apenas os matemáticos puderam encontrar algumas demonstrações, ou seja, algumas razões certas e evidentes. Não duvidei de modo algum que não fosse pelas mesmas que eles analisaram; apesar de não esperar disso nenhuma utilidade, salvo a de que habituariam meu espírito a se alimentar de verdades e a não se satisfazer com falsas razões. (DESCARTES, 1999, p. 50)

A partir destas constatações, ele passou a desenvolver um método que consistia basicamente em desmistificar a realidade observada, por meio de sua decomposição em partes que apresentem a mesma simplicidade, exatidão, incontestabilidade, indubitabilidade, clareza, e assim por diante, das proposições matemáticas. Ao sugerir este método, Descartes deixa evidente que o princípio fundamental para alcançar esta clareza nas observações era o antônimo da certeza, a saber, a dúvida<sup>6</sup>. Somente por meio do ato de duvidar das coisas ao extremo, chegaríamos à mais clara certeza de que, ao duvidar, pensamos, ao pensar, existimos, ao existir, teríamos um elo com uma entidade criadora repleta de verdade (Deus cartesiano)<sup>7</sup>. Enfim, a certeza para Descartes não era um fim em si mesma, mas um atributo necessário aos fundamentos de qualquer que fosse o conhecimento, pois, só com base no rigor da certeza é que se alicerçava uma "ciência admirável".

### Considerações finais

Ao selecionar livros didáticos amplamente utilizados em aulas de Matemática, Silva (2002) fez uma análise sobre a inserção da História da Ciência nos conteúdos

<sup>6</sup> A dúvida nesse caso não é entendida como a dúvida cética, como suspensão de julgamento, mas como método consiste em rejeitar tudo o que não possui evidência. A dúvida em Descartes não é mais que um momento provisório, uma etapa indispensável para alcançar a certeza (GOMES(a), 2000). Termo que é definido por diversos autores como a "dúvida metódica".

<sup>7</sup> Deus desempenha um papel central no sistema filosófico cartesiano. Na validação cartesiana do conhecimento, a existência de um criador perfeito tem de ser demonstrada para que o meditador passe do conhecimento subjetivo isolado de sua própria existência ao conhecimento de outras coisas. (Cf. COTTINGHAM, 1995, p. 49-50).



Silvia, A.; Gurgel, C. M. A.

matemáticos apresentados aos alunos. Verificou, em especial, em que termos os tópicos sobre Plano Cartesiano e Geometria Analítica se apresentavam e como poderiam ser repensados e/ou reformulados, segundo os pressupostos históricos cartesianos. Utilizando a metodologia de Astolfi, Develay (2002) constatou que, nos textos que apresentavam a Introdução à Geometria Analítica, havia uma tendência de caráter descritivo apresentando apenas uma estrutura introdutória decompondo suas unidades, nomeando os elementos com um vocabulário especializado. As mesmas características foram identificadas em relação aos textos sobre Plano Cartesiano. Segundo Silva (2002), os textos estão longe de ser argumentativos, pois não discutem uma hipótese, uma teoria, confrontando-as com os dados empíricos disponíveis. Não apresentam uma argumentação persuasiva nem demonstrativa. O autor destaca em seu estudo que, sob o ponto de vista pedagógico, os textos didáticos deveriam orientar os alunos na compreensão da natureza histórica da teoria que sustenta as proposições de práticas algorítmicas. Estas sugestões vão ao encontro da proposta de ensino-aprendizagem da Geometria Analítica e do Plano Cartesiano no nível médio, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais de Nível Médio/PCNEM (2000), que têm como critério central a contextualização e interdisciplinaridade desses temas tão importantes para o contexto das Ciências Matemáticas e para a realidade cotidiana dos alunos.

Por meio desse procedimento, certamente um novo paradigma de ensino poderá ser construído e levar a compreender que as ciências matemáticas têm também uma dimensão social, cultural e política que determina seus limites, rompendo com a representação social predominante de que ela se traduz em uma ciência exata e acabada. Certamente, estas considerações nos remetem necessariamente à formação docente atual. No caso específico de professores de Matemática, estudos demonstram que em razão de eles em geral serem formados sob uma concepção mecanicista e empírica do conhecimento, geram um ensino que leva muito mais tempo exercitando cálculos mecânicos sem que os alunos compreendam o que está sendo ensinado ou deixem de participar da construção das idéias matemáticas (PONTE, 1998; LLINARES, 1999). As tendências recentes do ensino e da aprendizagem das Matemáticas indicam que é necessário pensar e saber pensar com reflexão, análise e interpretação crítica, tanto professores como alunos (FIORENTINI, 2003). Quando ambos desenvolverem tais capacidades, estarão aptos a dominar o conhecimento com autoconfiança e autonomia.

Vale destacar, enfim, que esses requisitos são importantes não somente para a compreensão específica do conteúdo matemático, mas para tornar os sujeitos capazes de relacionar, comparar e levantar hipóteses entre esse conhecimento e outros. O professor é o grande mediador entre o aluno e a cultura. E esta nova maneira de pensar o ensino implica a necessidade de se criar interfaces de debates sobre a produção do conhecimento para superar situações educativas equivocadas.

### Referências

- ASTOLFI, J. P.; DEVELAY, M. *A Didática das Ciências*. 7. ed. Campinas: Papirus, 2002.
- BERDUQUE, J. *et al.* Las Ciencias de la Naturaleza através de sua própria Historia: un Proyecto Curricular para el Bachillerato. In: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN

---

Questões de interesse na história do pensamento cartesiano...

EN LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 5., 1997, Murcia/ES. *Atas...*, Murcia/ES, set. 1997, p. 237-238.

BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC/SEF, 1997; 1998, 2000.

COTTINGHAM, J. *Dicionário Descartes*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1995.

\_\_\_\_\_. *Descartes: A filosofia da mente de Descartes*. São Paulo: Unesp, 1999.

DAVIS, P. J.; HERSH, R. *O Sonho de Descartes*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1988.

DESCARTES, R. *As Paixões da Alma*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

FRANCO, S. *et al.* Ensenñar Atitudes Científicas. In: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 5., 1997, Murcia/ES. *Atas...*, Murcia/ES, set. 1997, p. 161-162.

GOMES, I. *Dossiê Descartes*. Porto: Editora Porto, 2000.

GURGEL, C. M. A. Por um enfoque sócio-cultural das Ciências Experimentais. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias/REEC*. v. 2, n. 4, 2003. Disponível em: <http://www.saum.uvigo.es/reec>

\_\_\_\_\_. A dimensão social das Ciências da Natureza na percepção de professores do Ensino Médio: implicações para a educação sociocultural das Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 1, n. 1, p. 96-102, 2001.

KUHN, T. *A Estrutura das Revoluções Científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1991.

LE MOS, K. R. F. *O dito e o não dito nos livros de Matemática*. Marília, 2003, 124f. (Dissertação Mestrado) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Campus de Marília - Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho".

LLINARES, S. Conocimiento y práctica del profesor de matemáticas: características de una agenda de investigación. *Zetetiké*, v. 7, n. 12, p. 9-36, jul/dez. 1999.

MARCO, B. Las revoluciones científicas y su contribución a la visión de La Ciencia. In: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE LA INVESTIGACIÓN EN LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 5., Murcia/ES. *Atas...*, Murcia/ES, set. 1997, p. 409-410.

MIGUEL, A. As potencialidades pedagógicas da História da Matemática em questão: Argumentos reforçadores e questionadores. *Zetetiké*. Cempem F. E. / Unicamp, v. 5, n. 8, p. 73-105, julho/dez, 1997.

PESSANHA, J. A. M. *Os Pensadores: Descartes*. São Paulo: Nova Cultural, 1999.

PONTE, J. P. da. Didáticas específicas e construção do conhecimento profissional. In: CONGRESSO DE SPCE, 4., 1998, Aveiro. *Conferência no IV Congresso de SPCE - Aveiro/PT*, fev. 1998.

Silvia, A.; Gurgel, C. M. A.

---

SILVA, A. Matemática através da História: o cenário político-social dos séculos XVI e XVII e a construção do pensamento cartesiano. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 10., 2002, Piracicaba. *Anais...*, 4., Piracicaba, nov. 2002.

STRATHERN, P. *Descartes*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1997.

TARDIFF, M. Os professores enquanto sujeitos do conhecimento: subjetividade, prática e saberes no magistério. In: *Didática, currículo e saberes escolares*. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2000. p. 112-128.

Artigo recebido em maio de 2005 e  
selecionado para publicação em novembro de 2005.