

O Elo Invisível entre a Matemática e a Teologia^{1*}

Ladislav Kvasz**

Resumo

Se compararmos a Matemática da Antigüidade com a do séc. XVII, encontraremos diferenças em muitos aspectos. Para os antigos, noções como infinito, acaso, espaço e movimento se realizavam fora da Matemática, enquanto que no séc. XVII apareceram novas teorias sobre esses conceitos. Acreditamos que essa mudança fundamental foi influenciada pela Teologia. Para os antigos, ontologia e epistemologia estavam unidas. Eles consideravam o mundo tal como este se apresenta: fenômenos como infinito ou acaso, que lhes pareciam ambíguos, eram assim considerados realmente. Para o ser humano moderno, ontologia e epistemologia diferem de modo fundamental. A existência do mundo é determinada por um Deus onisciente, por isso perfeito, enquanto que nosso conhecimento sobre o mundo é determinado pelas nossas capacidades finitas, e por isso é ambíguo. É essa distância entre epistemologia e ontologia que torna possível a matematização de conceitos, tais como infinito ou acaso, apesar da ambigüidade aparente.

Palavras-chave: história da matemática, teologia, infinito, acaso, ontologia, epistemologia

Abstract

If we compare the mathematics of Antiquity with that of the 17-th century, we find differences in a whole range of aspects. For the Ancients notions like infinity, chance, space, or motion fell outside mathematics, while in the 17-th century new mathematical theories about these notions appeared. We believe that this fundamental change can be ascribed to the influence

1 Inicialmente publicado como "The invisible link between mathematics and theology", em *Perspectives on Science and Christian Faith*. 56/2 (June 2004), 111-116. Tradução de Patrícia Rebello Teles, Departamento de Física Matemática, IF-USP. Versão em português autorizada pelos editores.

* Eu gostaria de agradecer a Botond Gaal, Donald Gillies, Eberhard Knobloch e Pavol Zlatos pela crítica a versão anterior deste artigo. Gostaria de expressar minha gratidão a *Alexander von Humboldt Foundation* pelo suporte financeiro à *Technical University* em Berlim, que tornou possível a elaboração deste artigo.

** Nascido em Bratislava em 1962. Graduado em 1986 em Matemática na Comenius University em Bratislava. Em 1995 defendeu a tese "*Classification of Scientific Revolutions*" e recebeu o título de doutor em Filosofia. Desde 1986 leciona cursos em História da Matemática na Faculdade de Matemática e Física da Comenius University. Em 1999 tornou-se "reader". Suas principais áreas de interesse estão na História e Filosofia das Ciências Exatas. Ele busca conectar essa área a um contexto cultural mais amplo. Endereço: Department of humanities, FMFI-UK, Mlynská dolina, 84248, Bratislava.

of theology. For the Ancients ontology and epistemology were in unity. They considered the world to be as it appeared to them; the phenomena as infinity or chance, which appeared to them as ambiguous, they held to be really so. For modern humanity, ontology and epistemology differ in a fundamental way. The being of the world is determined by the omniscient God, therefore it is perfect, while our knowledge of the world is determined by our finite capacities, and therefore it is ambiguous. It is this gap between epistemology and ontology, which makes the mathematicization of notions such as infinity or chance, despite their apparent ambiguity, possible.

Keywords: history of Mathematics, theology, infinite, chance, ontology, epistemology

Introdução

Na História da Matemática encontramos muitos tópicos que revelam uma conexão direta entre a Matemática e a Teologia. Talvez o mais famoso entre eles seja a Teoria dos Conjuntos, conectada com a transição do conceito de “infinito potencial” ao de “infinito real”. Nos trabalhos de Bernard Bolzano e George Cantor, os pais da Teoria dos Conjuntos, encontramos influências teológicas, cuja análise desempenha um importante papel na compreensão da história desta teoria². Outro assunto que revela o encontro da Matemática com a Teologia é a “Lógica Matemática”. Gottlob Frege e Bertrand Russell marcam o final de uma longa tradição focada na análise crítica de várias provas sobre a existência de Deus, no curso da qual foram descobertos alguns dos princípios da Lógica Moderna³. Ilustra-se tal fato com a tese de Kant, de acordo com a qual existência não é um predicado real. Kant formulou sua tese em sua crítica à prova ontológica de Anselmo sobre a existência de Deus (como existência não é um predicado real, partindo-se da premissa que todos os predicados positivos aplicam-se a Deus, Sua existência não se confirma). Na Lógica Matemática, a tese de Kant é um dos princípios da sintaxe do “cálculo predicado”. De acordo com esse princípio, a existência é formalizada pelo uso de quantificadores e não de predicados. No entanto, ao lado de tais conexões diretas entre Matemática e Teologia, também podemos

2 Para uma discussão do papel das idéias teológicas no trabalho de George Cantor (1845-1918), consultar capítulo 6 em Dauben (1979), Hallet (1984), e capítulo VIII em Ferreirós (1999). A base teológica dos trabalhos de Bernard Bolzano (1781-1848) em Teoria dos Conjuntos é discutida em Zlatos (1995).

3 Ver Zlatos (1995), Hajek (1996), e Zlatos (2002).

encontrar uma oculta, porém, no nosso ponto de vista, bem mais importante influência da Teologia na Matemática. Essas influências ocultas são concernentes à fronteira, discriminando os fenômenos propícios daqueles desafiadores a uma descrição matemática. Na primeira parte desse artigo apresentamos *cinco exemplos* da História da Matemática que ilustram as profundas mudanças que ocorreram nessa disciplina entre o fim da Antiguidade e o início da era moderna. Cada um desses exemplos, considerados separadamente, é bastante conhecido na História da Matemática, mas, colocando-os juntos, verificamos um *padrão comum de mudança*. Em cada um dos cinco casos um fenômeno considerado pelos antigos como refratário a uma descrição matemática foi matematizado. A proposta do artigo é que a Teologia monoteísta, com sua idéia de um Deus onisciente e onipotente, criador do mundo, influenciou de forma indireta o processo dessa matematização. Ao *separar a ontologia da epistemologia*, a Teologia monoteísta abriu a possibilidade de explicar todas as ambigüidades inerentes a esses fenômenos como resultado da finitude humana e, desse modo passou a considerar tais fenômenos como não ambíguos, e conseqüentemente acessíveis a uma descrição matemática.

1. Deslocamentos nos Limites da Matematização na Era Moderna

Se quisermos analisar o modo implícito e indireto pelo qual a Teologia monoteísta influenciou o desenvolvimento da Matemática ocidental, parece-me apropriado comparar a Matemática na Antiguidade tardia com aquela do início dos séculos XVI e XVII. Nesse último período, a Matemática ocidental, após vários séculos de declínio e estagnação, finalmente alcançou um nível intelectual comparado ao da era helênica tardia, marcada pelo trabalho de Arquimedes e Apolônio. Comparando a Matemática nesses dois momentos, encontramos um fato surpreendente.

A Matemática dos séculos XVI e XVII não foi simplesmente um renascimento da tradição antiga. A Matemática na Antiguidade tardia difere da Matemática nos séculos XVI e XVII em vários aspectos, os quais, no nosso ponto de vista, podem ser atribuídos à influência da Teologia monoteísta na Matemática. Para uma melhor compreensão desses aspectos, nos concentraremos em cinco noções que foram submetidas a mudanças radicais: as noções de infinito, de acaso, de incógnito, de espaço e de movimento.

1.1. *Apeiron — Infinito*

A noção de infinito foi entendido, na Antiguidade, como *apeíron*. Não obstante, comparado à noção moderna de infinito, a noção de *apeiron* possuía um significado bem mais amplo. Aplicava-se não somente ao que era infinito, mas também a tudo que não possuísse fronteira (ou seja, sem *peras*), que fosse indefinido, vago ou esmaecido. De acordo com os acadêmicos antigos, *apeiron* consistia em algo sem fronteiras, sem determinação e, por isso, incerto. O estudo matemático do *apeiron* era impossível por ser a Matemática a ciência do determinado, do definido e do conhecimento exato. O que não possuía *peras* não poderia ser estudado utilizando-se as noções claras e exatas da Matemática.

A Matemática moderna, em oposição à da Antiguidade, faz uma distinção entre infinito e indefinido. Considera-se o infinito, apesar do fato de não possuir fim (*finis*), como determinado e inequívoco, e por isso acessível à investigação matemática. Seja uma figura geométrica infinitamente estendida⁴, uma quantidade infinitamente pequena⁵ ou um conjunto infinito⁶, os consideramos pertencentes à Matemática. A noção antiga de *apeiron* foi assim dividida em duas partes: a noção do infinito em sentido restrito, que se tornou uma parte da Matemática, e a noção de indefinido que, como previamente, não possui lugar na Matemática.

1.2. *Tyché — Aleatoriedade*

Outra diferença entre a Matemática antiga e a moderna aparece no entendimento do aleatório (*tyché*). A noção de *tyché*, semelhante à de *apeiron*, possuía um significado muito mais amplo do que a nossa noção atual de aleatoriedade; além de evento aleatório, ela designava também acaso, sorte e destino, em geral. Sendo assim, não era acessível à investigação matemática. *Tyché* pertencia mais à competência de um oráculo do que à Matemática. Para as pessoas comuns, seus destinos individuais permaneciam ocultos. A

4 Uma das primeiras figuras geométricas infinitamente estendida foi estudada por Evangelista Torricelli (1608-1647) em 1646 (ver STRUIK, 1969: 227-232).

5 Quantidades infinitamente pequenas foram utilizadas por Johannes Kepler (1571-1630) em seu "*Nova stereometria doliorum vinariorum*", publicado em Linz no ano de 1615, e por Galileu Galilei (1564-1642) em seu "*Discorsi e dimonstrazioni matematiche, intorno a due nuove scienze; attenenti alla meccanica i movimenti locali*", publicado em Leiden 1638 (STRUIK, 1969: 192-209).

6 A noção de conjunto infinito foi introduzida por Bolzano em seu "*Paradoxien des Unendlichen*" em 1851 (ver BOLZANO, 1975).

partir do século XVI, livros sobre jogos e apostas começaram a aparecer na literatura matemática e durante o século XVII a Teoria das Probabilidades moderna se desenvolveu dessa tradição⁷. Do ponto de vista dos acadêmicos antigos, uma teoria matemática do *tyché* era tão absurda quanto uma teoria matemática do *apeiron*. E no caso do *tyché*, o caminho em direção à Matemática moderna aconteceu de forma semelhante ao caso do *apeiron*: a noção antiga foi subdividida em duas partes. A primeira delas, o conceito de aleatoriedade, tornou-se objeto de estudo da Teoria das Probabilidades, enquanto que a segunda, a noção de destino, manteve-se além dos limites das ciências exatas.

1.3. *Arithmos — Incógnito*

A terceira mudança deve-se ao nascimento da Álgebra, em particular devido à noção de incógnita, que desde Descartes é freqüentemente expressa pela letra *x*. A Álgebra foi criada pela civilização árabe, como indica o próprio nome desta disciplina matemática. A civilização árabe é monoteísta, tal como a civilização ocidental. Assim, seguindo nossa tese sobre a conexão implícita entre a Teologia monoteísta e a Matemática moderna, o nascimento da Álgebra pode ser colocado ao lado do nascimento da teoria das probabilidades e da teoria matemática do infinito.

Em primeiro lugar, gostaríamos de ressaltar que os matemáticos antigos não conheciam a noção de incógnita na sua versão algébrica moderna. É claro que os matemáticos antigos lidavam com uma enorme variedade de problemas práticos, que requisitavam a descoberta de um número específico. Os matemáticos gregos costumavam nomeá-lo de "número incógnito" (*arithmos*). Entretanto, ao resolver tais problemas, eles procediam de forma sintética, utilizando somente os valores das grandezas conhecidas, fornecidas na formulação do problema. A grandeza incógnita, precisamente por ser desconhecida, não podia ser manipulada em operações aritméticas.

A idéia básica da Álgebra é representar a incógnita por uma letra e sujeitá-la às mesmas operações aritméticas dos números ordinários⁸. O objetivo do simbolismo algébrico é superar

7 Um dos primeiros livros sobre apostas foi "*Liber de Ludo Aleae*" ("Livro sobre jogos de azar") escrito por Gerolamo Cardano (1501-1576) antes de 1565 (ver ORE, 1953). A Teoria das Probabilidades surgiu dos trabalhos de matemáticos como Pierre de Fermat (1601-1665), Blaise Pascal (1623-1662), Christian Huygens (1629-1695), Johann Bernoulli (1667-1748), Abraham de Moivre (1667-1754) e muito outros (ver DAVID, 1962).

8 Al Khwarizmi introduziu, em torno do ano 820, três operações utilizando o incógnito: *al gabr*, *al muquabala* e *al radd*. Da primeira delas se originou o nome Álgebra (ver WAERDEN, 1985).

a barreira epistemológica, separando quantidades conhecidas daquelas que não conhecemos. Deste modo, na Álgebra trabalhamos tanto com o conhecido como com grandezas desconhecidas, já que elas são equivalentes. Do ponto de vista dos matemáticos antigos isso é algo absurdo, pois se não soubermos o valor de uma grandeza, não podemos determinar os resultados das operações aritméticas aplicadas a ela. De acordo com a compreensão antiga, o que era indeterminado não poderia se sujeitar às operações matemáticas.

O nascimento da Álgebra consistiu na criação de uma noção do desconhecido (incógnito), que, apesar de seu valor indeterminado, poderia ser utilizada como se fosse completamente determinada. Acreditamos que essa noção possa ser colocada ao lado das noções de infinito e aleatoriedade para representar o terceiro rompimento importante dos contornos do dado preciso que caracterizou o raciocínio antigo no mundo da Matemática.

1.4. Kenón — Espaço

Uma mudança análoga à que aconteceu com as noções de infinito, de probabilidade e de incógnito ocorreu na transição da Matemática antiga para a moderna também no entendimento de espaço. Próximo à noção moderna de espaço temos a noção antiga de vazio (*kénon*). Para os filósofos antigos, com exceção dos atomistas e dos epicureanos, a noção de vazio era problemática. O vazio está onde nada existe e, desse modo, não possui atributos que permitam seu estudo. Nem mesmo os atomistas, que aceitavam a existência do vazio, foram capazes de dizer algo mais sobre ele. Deste modo, o vazio certamente não é propício para tornar-se um assunto para a Matemática. O conhecimento matemático é caracterizado por noções claras e precisas, atributos que definitivamente não são compatíveis com a noção de vazio.

Não obstante, a ciência moderna recente é baseada na noção matemática de espaço. Newton, por exemplo, considerou o espaço absoluto como uma das categorias fundamentais do seu sistema, e ele se referiu explicitamente ao espaço “matemático”⁹. Assim, em completa analogia aos três casos anteriores, uma área adicional é matematizada – uma área que, do ponto de vista dos antigos, desafiava qualquer matematização. A nova noção matemática de espaço está estreitamente vinculada à noção original de *kénon*, assim como

9 A noção de espaço absoluto foi introduzida por Isaac Newton (1643-1727) no “Scholium” no início do primeiro livro do “Philosophia Naturalis Principia Mathematica”, publicado em 1687.

infinito está vinculado à noção de *apeiron* e probabilidade à noção de *tyché*. Afirmamos que o espaço tem três dimensões, é orientável e contínuo; é difícil atribuir qualquer um dessas características ao vazio.

1.5. Kinesis — Movimento

Como último exemplo para ilustrar as diferenças entre a Matemática antiga e moderna, analisaremos a noção de movimento. A noção grega de *kinesis* que designa movimento, tem um significado muito mais amplo do que a noção moderna de movimento. Além de mudança da posição no espaço, ela engloba o crescimento, envelhecimento e mudança de cor. De acordo com a compreensão antiga da Matemática, *kinesis*, tal como *apeiron* ou *tyché*, desafiava a matematização. Aristóteles explicou a razão da impossibilidade de descrever *kinesis* em termos matemáticos. Para um acadêmico antigo, uma teoria matemática do *kinesis* era tão absurda quanto uma teoria matemática do *apeiron* ou uma teoria matemática da *tyché*. A matematização do movimento introduzida por Galileu possuía muitos aspectos análogos aos casos precedentes de matematização descritos nesse artigo: a ampla e antiga noção do *kinesis* foi subdividida em duas partes. Uma delas, mais restrita, incluindo somente variações de posição (ou seja, movimento local), e a outra mais ampla, incluindo o repouso. Galileu desenvolveu uma ciência matemática somente para a noção restrita de movimento local¹⁰.

2. Um Padrão Comum nos Deslocamentos das Fronteiras da Matematização

Na seção anterior apresentamos alguns exemplos documentando que no início da era moderna emergiram novas disciplinas matemáticas (*álgebra*, *teoria da probabilidade* e *cinemática*) e que uma mudança radical ocorreu na nossa compreensão de *infinito* e *espaço*. Se compararmos essas cinco novas áreas matemáticas acadêmicas com a matemática antiga, notaremos que na época antiga todas essas áreas eram consideradas refratárias à descrição matemática. A matematização dessas áreas nos séculos XVI e XVII tem vários aspectos em comum.

¹⁰ Galileu apresenta os fundamentos da Cinemática no “Discorsi e dimonstrazioni matematiche, intorno a due nuove scienze; attenenti alla meccanica i movimenti locali”, publicado em 1638.

O primeiro deles é que as antigas noções de *apeiron*, *tyché*, *kenón*, e *kinesis* eram muito mais amplas do que as noções modernas de infinito, aleatoriedade, espaço e movimento, que se tornaram as bases das novas disciplinas matemáticas. Atualmente distinguimos entre o infinito e o indeterminado, entre a aleatoriedade e o fato, entre o vazio e o espaço, entre o movimento e a mudança. Assim, a partir das antigas noções, amplas e ambíguas, foram separadas partes específicas e delimitadas, e somente as noções mais delimitadas foram matematizadas.

A segunda característica comum das mudanças discutidas acima é que as novas e restritas noções de infinito, probabilidade, espaço ou movimento ainda preservaram algum grau de ambigüidade. Entretanto, essa ambigüidade residual foi muito mais fraca do que a ambigüidade das noções antigas originais. Esse enfraquecimento da ambigüidade foi muito importante, pois foi precisamente a ambigüidade das noções de *apeiron*, *tyché*, *kenón* e *kinesis* que, de acordo com os matemáticos gregos, desafiavam uma investigação matemática. O sucesso da Matemática moderna consistiu precisamente em ter se encontrado um modo de suplantar a ambigüidade residual das restritas noções de infinito, espaço ou movimento.

Agora chegamos à terceira característica comum às mudanças mencionadas acima. Consideremos primeiramente o conceito de infinito. Enquanto que para os antigos *apeiron* possuía uma conotação negativa, associada ao obscuro e à desorientação, para os acadêmicos medievais o caminho para o infinito tornou-se o caminho em direção a Deus. Deus é um ser infinito, mas, apesar de Sua infinitude, Ele é absolutamente perfeito. Tão logo a noção de infinito foi aplicada a Deus, ela perdeu sua obscuridade e ambigüidade¹¹. A Teologia tornou a noção de infinito positiva, luminosa e inequívoca¹². Toda ambigüidade e obscuridade encontradas no conceito de infinito foram interpretadas somente como consequência da finitude e da imperfeição humanas. Infinito fora então interpretado como algo absolutamente claro e preciso e, portanto, tornou-se um candidato ideal à investigação matemática.

11 A mudança de atitude direcionada à noção de infinito pode ser encontrada em Nicolau de Cusa (1401-1464) (ver KNOBLOCH, 2002).

12 Uma discussão da base teológica da ciência moderna pode ser encontrada em Funkenstein (1986) ou em Gaal (2002).

De maneira semelhante, no caso do conceito de aleatoriedade, a consequência da onisciência de Deus fora que a ambigüidade desse conceito perdesse sua dimensão ontológica e fosse reduzida a uma simples negação epistemológica. Deus conhece antecipadamente o resultado de qualquer jogo de dados, e é somente devido à finitude da mente humana que não temos acesso a esse conhecimento. Deste modo, um evento aleatório, pelo menos do ponto de vista de Deus, está precisamente determinado e disponível para descrição matemática. Agora compreendemos como a idéia de um Universo totalmente determinístico e a interpretação clássica de probabilidade originaram-se de uma mesma mente, a mente de Pierre Simon de Laplace. O determinismo e a aleatoriedade são dois aspectos de uma mesma realidade. Determinismo representa a face ontológica e a probabilidade, a face epistemológica de um mesmo mundo. De acordo com Laplace, o mundo é absolutamente determinístico, mas, para a mente humana, ele está acessível somente de maneira probabilística.

Tensão semelhante entre o *definido* ontológico (necessário na aplicação das operações aritméticas) e o *indefinido* epistemológico é encontrada no conceito de incógnita em álgebra. O incógnito é desconhecido para nós, seres finitos. Para Deus não existe o incógnito, o desconhecido. Tão logo Ele observa a formulação de um problema algébrico, imediatamente sabe o valor da incógnita. Ele não precisa resolver as equações, pois, devido à Sua onisciência, imediatamente conhece as soluções. Deste modo, semelhante ao caso da teoria de probabilidade, também na álgebra a *ambigüidade ontológica*, que impedia os gregos de matematizar essa área, foi transformada em uma *ambigüidade epistemológica*, com suas raízes na finitude humana e assim irrelevante com respeito à matematização.

O caso da cinemática é parecido. Ao nível ontológico, o movimento é perfeito e absolutamente determinado. O fato dele nos parecer como algo ambíguo (por exemplo, não somos capazes de decidir se a queda livre é ou não acelerada) é somente uma consequência de nossa imperfeição. O conceito de espaço é ainda mais claro. No seu *Scholium generale*, Newton caracterizou o espaço absoluto como *Sensorium Dei*. Deste modo, a possibilidade de sua matematização se origina na perfeição de Deus. Para os humanos, somente o espaço relativo, empírico está acessível.

3. Teologia Monoteísta como uma Causa dos Deslocamentos nas Fronteiras da Matemática

Resumindo: para os antigos, ontologia e epistemologia estavam unidas. Eles consideravam o mundo assim como este se apresentava a eles; o fenômeno, que eles consideravam ambíguo e obscuro, era parte integrante dessa realidade. Para a humanidade moderna, ontologia e epistemologia diferem de modo fundamental. O mundo é determinado por Deus, e por isso é inequívoco e perfeito. Por outro lado, nosso conhecimento do mundo é determinado pelas capacidades finitas da mente humana e, por isso, é ambíguo e obscuro. Precisamente essa lacuna entre epistemologia e ontologia é que torna possível a matemática de regiões que são acessíveis ao nosso entendimento somente de forma ambígua. Se toda ambigüidade percebida for atribuída apenas à finitude humana, ou seja, se ela for interpretada como epistemológica, a matemática ao nível ontológico torna-se possível.

Isso mostra que a Teologia monoteísta provavelmente desempenhou um papel mais importante na origem das ciências matemáticas modernas do que se admite normalmente. A Teologia monoteísta trouxe à tona uma mudança fundamental na base epistemológica geral, onde se distinguiu a ontologia da epistemologia. Essa separação levou finalmente ao nascimento da Matemática moderna com seus conceitos de infinito, probabilidade, incógnito, espaço, e movimento. As diferenças fundamentais entre a Matemática do início da era moderna e a Matemática no período helênico pode ser caracterizada talvez pela ruptura das fronteiras do inequivocamente dado e conhecido no mundo da Matemática para o fenômeno considerado ambíguo, tal como infinito, aleatoriedade, ou movimento. Essa é uma mudança fundamental, talvez a mais importante desde a descoberta da prova e da idéia de um sistema axiomático. E essa mudança fundamental, essa ruptura radical preparando-nos para a modernidade, está intimamente ligada à Teologia monoteísta.

Claro que as evidências fornecidas pela História da Matemática estão longe de ser conclusivas. Nosso objetivo não é estabelecer de vez o papel da Teologia no desenvolvimento da ciência e da Matemática, mas propor um método indireto para estudá-lo. De modo semelhante à influencia da ética protestante no desenvolvimento do capitalismo moderno analisado por Max Weber, é possível analisar o papel da Teologia monoteísta no desenvolvimento da ciência moderna. A Teologia monoteísta, assim como a ética

protestante, não influenciou esse desenvolvimento de forma direta. No entanto, ela ajudou a criar condições nas quais o desenvolvimento da ciência moderna tornou-se possível.

Bibliografia

- BOLZANO, B. 1975 *Paradoxien des Unendlichen*. Felix Meiner, Hamburg.
- DAUBEN, J. W. 1979 *Georg Cantor. His Mathematics and Philosophy of the Infinite*. Princeton University Press, Princeton.
- DAVID, F. N. 1962 *Games, Gods and Gambling. A History of Probability and Statistical Ideas*. Charles Griffin, London.
- FERREIRÓS, J. 1999 *Labyrinth of Thought. A history of Set Theory and its Role in Modern Mathematics*. Birkhauser, Basel.
- FUNKENSTEIN, A. 1986 *Theology and the Scientific Imagination*. Princeton Univ. Press, Princeton.
- GAAL, B. 2002 *The Truth of Reason and the Reality of the World*. Debrecen Reformed College, Debrecen.
- HAJEK, P. 1996 "Goedeluv dukaz existence Boha". ("Goedel's proof of God's existence", in Czech). In: J. Malina and J. Novotný (Eds.). *Kurt Goedel*. Universitas Masarykiana, Brno.
- HALLET, M. 1984 *Cantorian Set Theory and Limitation of Size*. Clarendon Press, Oxford.
- KNOBLOCH, E. 2002 "Unendlichkeit und Mathematik bei Nicolaus von Kues". In: Schürmann, A. and Weiss, B. (eds.): *ChemieKulturGeschichte*, Festschrift für Hans-Werner Schütt, Verlag für Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik, Berlin 2002, pp. 223-234.
- ORE, O. 1953 *Cardano the gambling scholar*. Princeton: Princeton University Press.
- STRUICK, D. J. 1969 *A Source Book in Mathematics, 1200-1800*. Harvard University Press, Cambridge MA.
- WAERDEN, B. L. van der 1985 *A history of Algebra*. From al-Khwarizmi to Emmy Noether. Springer, Berlin.
- ZLATOS, P. 1995 *Ani matematika si nemôže byť istá sama sebou, Úvahy o mnozinách, nekonečne, paradoxoch a Gödelových vetách*. (Even mathematics cannot be certain



about itself, Essays on sets, infinity, paradoxes, and Gödel's theorems, in Slovak). IRIS, Bratislava.

_____. 2002 "Gödelov ontologický dôkaz existencie Boha". ("Gödel's onthological proof of God's existence", in Slovak). In: Rybár, J. (ed.): *Filozofia a kognitívne vedy*, IRIS, Bratislava.

Recebido: 06/12/2006

Aceite final: 12/03/2007