IΦ-*Sophia*

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

Galileu Galilei: um viajante em terras capixabas

Por: Tércio Girelli Kill[35]
&
Filicio Mulinari e Silva[36]
filicio@gmail.com

Resumo

O intuito maior concernente às finalidades desse texto foi o de contemplar o professor de matemática com uma possível via de utilização da história da matemática nos âmbitos escolares ou em outros espaços. Partindo de uma narrativa fictícia, foram inseridos dados reais provenientes de uma pesquisa de doutorado que objetivou investigar, dentre outras coisas, as concepções sobre o conceito de infinito dos estudantes de licenciatura plena em matemática que estudam em instituições de ensino superior capixabas. Pretende-se, portanto, por em relevo alguns encaminhamentos provisórios oriundos da pesquisa mediante a construção de uma

[35] É Pós-doutor pela Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, é Doutor em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, é Mestre em Educação pela mesma instituição e Graduado e Licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Espírito Santo – UFES. É servidor público federal, professor do magistério superior, Adjunto II, lotado na Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, na unidade da cidade de Goiabeiras – ES, ministrando as disciplinas de Matemática I e II, Estágio, Didática. Atua também junto a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES desde 2013. É integrante do Projeto de Pesquisa sobre "NIEPACIS – Núcleo Interdisciplinar de Estudos de Processos de Apredizagem, Cognição e Interação Social". É Coordenador do Projeto de Extensão sobre "LAMATI". É Coordenador do Projeto de Iniciação a Docência – PIBID. É membro do Corpo Editorial da "Revista História da Matemática para professores".

[36] É doutorando em Filosofia pela Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, é Mestre em Filosofia pela Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, é Graduado e Licenciado em Pedagogia pela Faculdade de Ciências de Wenceslau Braz – FACIBRA, é Graduado e Licenciado em Filosofia pela Universidade Federal do Espírito Santo – UFES. É servidor público federal, docente do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico – EBTT, professor de Filosofia, lotado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – IFES. Ministra as disciplinas de Filosofia, Sociologia, Bases Sócio-filosóficas da Educação e Introdução a Filosofia. Atua no Núcleo de Arte e Cultura. É revisor do periódico "Interespaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade". É autor de artigos científicos na mídia especializada nacional. É autor dos livros "Lógica II" (2015) e "Filosofia da Linguagem" (2015). É coautor dos livros "Filosofia da Linguagem e da Lógica" (2017), "Pragmatismo, Filosofia da Mente e Filosofia da Neurociência" (2017), "Filosofia Contemporânea: Lógica, Linguagem e Ciência" (2013) e "Psicanálise em Perspectiva III" (2012).

IΦ-*Sophia*

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

narrativa que possa ter algum tipo de uso didático.
Palavras-chave: Infinito; Educação Matemática; História da Matemática; Ensino.

Resumo
La ĉefa celo de ĉi tiu teksto estis kontempli la matematikan instruiston kun ebla maniero uzi la historion de matematikoj en lernejaj agordoj aŭ en aliaj spacoj. De fikcia rakonto, realaj informoj estis enmetitaj de doctora esplorado, kiu celis esplori inter aliaj aĵoj la konceptojn pri la koncepto de malfinio de studentoj plenplenaj en matematikoj, kiuj studas en institucioj de supera edukado en la stato de Espírito Santo. Oni celas reliefigi iujn provizorajn referencojn de la esplorado per la konstruo de rakonto, kiu eble havas tipan tipan uzadon.
Ŝlosilvortoj: *Malfinio; Matematika Edukado; Historio de Matematikoj; Instruado.*

Abstract
The main purpose of this text was to contemplate the mathematics teacher with a possible way of using the history of mathematics in schools or other spaces. From a fictitious narrative, real data were inserted from a doctoral research that aimed to investigate, among other things, the conceptions about the concept of infinity of undergraduate students in mathematics who study in institutions of higher education in the state of Espírito Santo. It is intended, therefore, to highlight some provisional guidelines derived from the research through the construction of a narrative that may have some kind of didactic use.
Keywords: *Infinity; Mathematical Education; History of Mathematics; Teaching.*

Introdução

O intuito maior concernente às finalidades desse texto foi o de contemplar o professor de matemática com uma possível via de utilização da história da matemática nos âmbitos escolares ou em outros espaços. Partindo de uma narrativa fictícia, foram inseridos na narrativa dados reais provenientes de uma pesquisa de doutorado que objetivou investigar, dentre outras coisas, as concepções sobre o conceito de infinito dos estudantes de licenciatura plena em matemática que estudam

IΦ-*Sophia*

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

em instituições de ensino superior capixabas. Pretende-se, portanto, por em relevo alguns encaminhamentos provisórios oriundos da pesquisa mediante a construção de uma narrativa que possa ter algum tipo de uso didático.

Os dados foram obtidos junto aos alunos de licenciatura, que voluntariamente responderam a um questionário que teve como propósito principal a coleta de informações que poderiam indiciar a respeito das imagens conceituais dos estudantes sobre o conceito de infinito, detalhadas no seio da narrativa. O termo imagens conceituais é oriundo das contribuições de Tall e Vinner (1981) que pode ser entendido como algo não verbalizado na mente associado a um determinado conceito. Pode ser uma representação visual do conceito, caso seja possível, pode ser também uma coleção de impressões ou experiências. As representações visuais, as figuras mentais, as impressões e as ditas experiências relativas ao conceito poderão ser verbalizadas. Particularmente, tais verbalizações constituem o ponto de partida das análises.

O método que possibilitou o levantamento de dados para a composição do texto constitui-se num híbrido situado entre dois princípios procedimentais citados por Sad e Silva (2008), a saber, o mapeamento de informações e a análise de conteúdo, que de acordo com as autoras consistem respectivamente em:

> [...] a partir de diversos dados obtidos de vários modos (por: obras selecionadas, entrevistas, documentos, etc), de acordo com os objetivos do pesquisador, vai-se cruzando tais dados e extraindo informações que se coadunam reforçam ou complementam [...]geralmente feita a partir de textos (podendo ser estendida a outros tipos de comunicação); para os quais se busca uma atitude interpretativa, por meio de técnicas de validação, as quais podem ir desde uma descrição objetiva e sistemática do conteúdo em estudo, até uma análise categorial que envolva quantificação, por números e porcentagens (SAD; SILVA, 2008, p.29).

IΦ-*Sophia*

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

Uma vez elencados os propósitos do texto, bem como alguns marcos teórico-metodológicos, passemos a uma descrição da “experiência” do matemático Galileu Galilei (1564-1642) como visitante em terras capixabas.

A viagem de Galileu por terras capixabas não poderia ter sido mais adequada, por conta de suas reflexões sobre o infinito publicadas na obra *Duas Novas Ciências* no ano de 1638. O uso de fontes primárias é uma estratégia para introduzir a História da Matemática em sala de aula procurando uma melhor compreensão de conceitos controvertidos, como é o caso do infinito. Apenas usar e mencionar o infinito em cursos de licenciatura parece não ser suficiente para que os estudantes construam significados desse conceito.

Galileu integra os quadros do magistério capixaba

Os alunos estavam bastante ansiosos, afinal de contas aquele era o primeiro contato com o grande físico, astrônomo e matemático, Galileu Galilei aprovado num concurso de seleção para professores numa certa Universidade do Estado do Espírito Santo. O italiano de Pisa estava relativamente adaptado ao idioma e ainda se ambientando ao aquecimento global e outras especificidades socioculturais do século XXI.

É bem verdade que nem tudo foram flores na chegada do novo professor. Alguns colegas professores queriam impedir a posse do novo docente sob a alegação que ele não possuía o credenciamento necessário para assunção ao cargo, pois Galileu não concluiu nenhum curso superior. Ainda assim, reconheciam que seu *curriculum* incluía passagens como professor de matemática em Pisa e em Pádua, além de várias outras produções científicas que o tornavam apto para a cátedra. Por fim, a direção da faculdade optou por conceder o posto de trabalho ao professor

IΦ-*Sophia*

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

Galileu por conta do *marketing* que havia em torno de seu nome.

As dificuldades de Galileu relativas as primeiras semanas de aula não residiam apenas na rejeição por parte de alguns colegas de trabalho. Por conta da baixa visão, o novo professor solicitou o auxílio de um assistente para as aulas. Pedido que foi prontamente atendido pela instituição. O assistente indicado para auxiliar nas aulas de Galileu era uma pessoa religiosa e ocupava o cargo de técnico educacional na instituição de ensino. Foi inclusive por meio de seu auxiliar que Galileu ficara sabendo que fora absolvido no ano de 1999 da acusação de heresia imputada pelos dirigentes católicos séculos atrás.

Os primeiros contatos entre Galileu e seu auxiliar foram harmoniosos, ao ponto do professor revelar onde esteve durante os vários séculos, enquanto a história o proclamava morto desde o ano de 1642. O italiano relatou que aqueles eram tempos de perseguição muito difíceis e, por isso, ele resolveu partir e se juntar a uma tribo indígena da região da floresta amazônica. Em contato com os índios ele adoeceu, mas foi salvo por meio de um elixir preparado com ervas daquela região. O remédio o curou, porém, em contrapartida o manteve em estado vegetativo durante 366 anos, período em que foi tratado pelos indígenas como uma divindade. Ao despertar ele resolveu conhecer o Brasil e decidiu fixar residência no Espírito Santo, após ter sido aprovado no concurso. Era o retorno de Galileu a vida acadêmica.

A preparação da primeira aula de Galileu para os futuros professores de matemática ocorreu durante as primeiras reuniões com o seu auxiliar. O tema eleito por Galileu para as primeiras aulas era o infinito, incluído por ele na ementa do curso a revelia da Instituição. A escolha do tema sofreu críticas por parte de seu auxiliar: “Mas senhor, como iremos ensinar um tema que apenas aparece no decurso de algumas teorias matemáticas? Além do mais, não há

IΦ-*Sophia*

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

menção específica do tema nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental ou Médio". Galileu sorriu e afirmou que aquele era um dos temas mais nobres antes do seu adormecimento e que aquela seria uma excelente oportunidade para saber como o tema havia evoluído, segundo as mentes dos estudantes capixabas.

A questão agora girava em torno da abordagem e da dinâmica que envolveria a aula. Galileu estava acostumado a um regime docente muito particular. Na sua época o professor era chamado de lente, ou simplesmente aquele que lia o conteúdo das aulas para os alunos. Após alguns debates com o seu auxiliar sobre didática, Galileu foi convencido de que aquela prática pouco motivaria seus alunos e foi convencido a adotar uma outra postura. O intuito de Galileu para a primeira aula era sondar as possibilidades de resolução para um problema que no seu tempo já o afligia:

> Aqui nasce imediatamente uma dúvida, que me parece insolúvel: a saber, como temos certeza de encontrar linhas, uma maior que a outra, contendo ambas infinitos pontos, temos de admitir que existe em magnitudes da mesma espécie, uma coisa maior que o infinito, uma vez que a infinitude dos pontos da linha maior excederá a infinitude dos pontos da linha menor. Ora, o fato de dar-se um infinito maior que o infinito parece-me um conceito que não pode ser entendido de modo algum[37]. (Galileu Galilei, 1988, p.35)

O auxiliar de Galileu sorriu e confessou que não havia entendido a questão. Ele admitiu que não conhecia bem os fundamentos da geometria, uma vez que o seu ensino era omitido na sua época de aluno da educação básica. "Era uma pena",

[37]Segmentos com medidas distintas possuem a mesma cardinalidade. A comprovação para tal fato é tão simples quanto bela.

IΦ-*Sophia*

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

lamentou o saudoso auxiliar, “mas os conteúdos de geometria residiam nos capítulos finais do livro didático e os professores nunca alcançavam tal ponto”. E solicitou ao paciente Professor Galileu que lhe expusesse o problema de outra maneira, talvez envolvendo números, que segundo ele era “o que a matemática deveria tratar”.

Atendendo ao pedido de seu auxiliar, Galileu inicia o diálogo:

> - Suponho que saiba quais são os números quadrados e quais são os não quadrados.
>
> - Sei muito bem que o numero quadrado é aquele que nasce da multiplicação de um número por si mesmo: assim, quatro, nove, etc, são números quadrados, que nascem respectivamente de dois e de três multiplicados por si mesmos.
>
> - Muito bem! E sabe também que, assim como os produtos se chamam quadrados, os fatores, ou seja aqueles que se multiplicam chamam-se lados ou raízes. Aqueles que não nascem de números pela multiplicação de si mesmos, não são, desse modo, quadrados. Portanto, se digo que todos os números, compreendendo os quadrados e não quadrados, são mais que os simples quadrados, enunciarei uma proposição verdadeira, não é assim? (Ibid.).

O auxiliar nesse momento percebe uma pequena incoerência no raciocínio do professor Galileu. Sem alardear as suas ideias ele construiu taciturnamente a relação:

0	1	2	3	4	5	6	...
0	1	4	9	16	25	36	...

E mentalmente refletiu: “se é possível *amarrar* os números quadrados com todos os números, então eu não posso dizer que existem mais números de uma espécie ou de outra!” No entanto, ele abdica de suas reflexões e, por conta do bom relacionamento até então estabelecido e pela autoridade do mestre, ele resolve concordar de maneira enfática, afirmando: “Não se pode dizer de outro modo”. Galileu prossegue:

> Se pergunto, a seguir, quantos são os números quadrados, pode-se responder com certeza que são tantos quantas são as raízes, uma vez que cada quadrado tem sua raiz, cada raiz tem seu quadrado; nem existe quadrado que possua mais que uma raiz, nem raiz com mais que um só quadrado (Ibid).

Como o mestre acabara de aludir a uma situação que ele mesmo havia percebido anteriormente, o ilustre auxiliar agora responde sem titubear: “Assim é.” O professor Galileu continua falando calmamente:

> Mas, se te pergunto quantas são as raízes, não se pode negar que elas são tantas quanto os números, visto que não existe nenhum número que não seja raiz de algum quadrado. Sendo assim, é conveniente dizer que temos tantos números quadrados quantos números; entretanto, afirmamos de inicio que existem muito mais números que todos os quadrados, sendo que na sua maioria não são quadrados. Inclusive o numero de quadrados vai diminuindo proporcionalmente a medida que nos aproximamos de números maiores; porque até cem existem dez quadrados, que representam a décima parte dos quadrados, em dez mil somente a centésima parte é de quadrados, e em um milhão somente a milésima parte. Contudo, no numero infinito, se pudéssemos concebê-lo, teríamos de dizer que existem tantos quadrados quantos todos os números juntos (Ibid, p. 36).

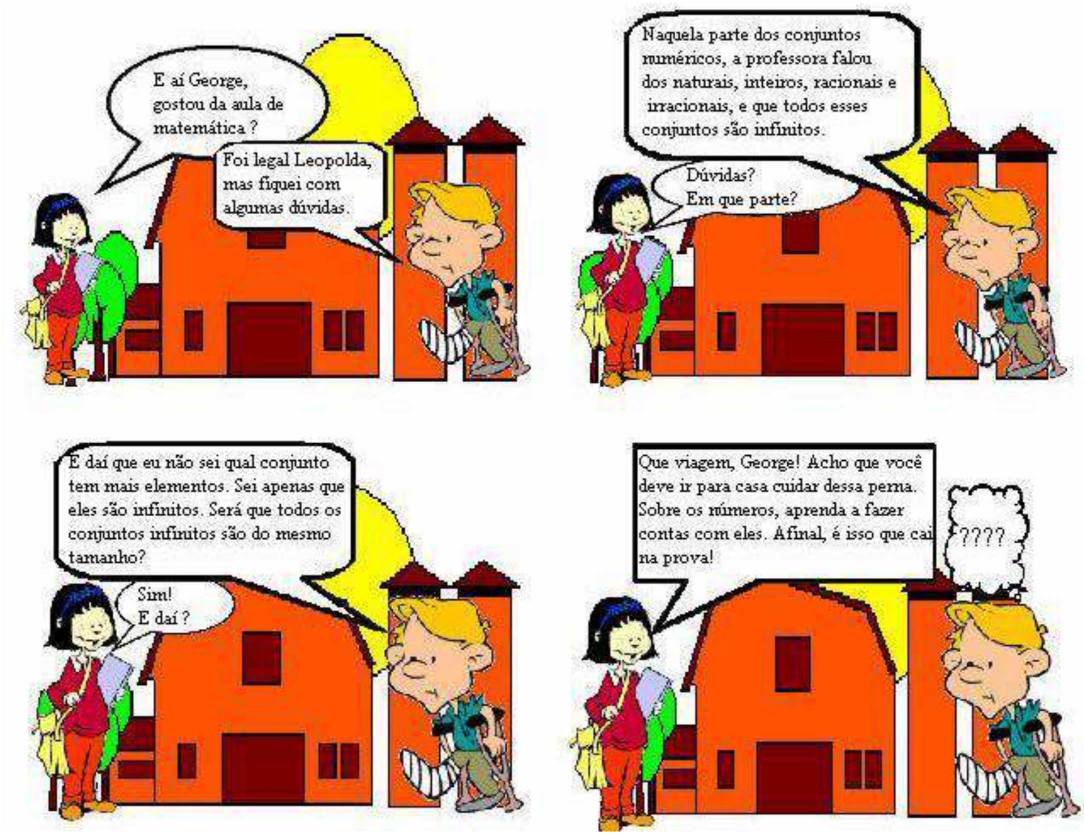
“E o que se pode deduzir nesta circunstância?”, pergunta o atencioso auxiliar. Galileu responde que tem as suas argumentações, porém ele demonstra interesse em captar algumas concepções dos estudantes sobre o tema e, a partir daí, refletir sobre a questão. O auxiliar agradece o rico diálogo e, de relance, apresenta

IΦ-*Sophia*

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

uma proposta: “Professor, por que não apresentamos um diálogo para os alunos num formato de *cartoon*[38] para tentar atingir o seu objetivo para a aula de amanhã”? Galileu demonstra-se um pouco inseguro com a proposta. Afinal de contas ele não sabia ao certo o que era uma história em quadrinhos, no entanto como ele mesmo era adepto do estilo “diálogos” e confiava em seu auxiliar, optou por acatar a ideia.

No dia seguinte a proposta foi apresentada a Galileu. O seu nobre auxiliar, após folhear alguns livros antigos de matemática que ele ainda conservava, resolveu externar uma dúvida que também era sua desde a época de estudante por meio do seguinte *cartoon*:



38 História em quadrinhos.

IΦ-*Sophia*

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

Galileu já estava a par de toda a nomenclatura hodierna referente aos números e agradeceu ao auxiliar pelo empenho e pelo trabalho realizado, embora não pudesse visualizar as cores e as formas do *cartoon*.

A entrada na sala de aula foi uma experiência nova para Galileu. Saudado de pé pelos alunos ele agradeceu e apresentou o seu auxiliar, dizendo que ele seria pessoa essencial naquele espaço que funcionaria como um ambiente de múltiplas aprendizagens. Após uma longa apresentação de sua trajetória de vida, Galileu fez questão de conhecer os alunos, um a um e iniciou a sua fala: “Nessa primeira parte do curso, iremos discutir algumas questões relacionadas ao infinito matemático e é necessário que eu realize um diagnóstico sobre as concepções aqui presentes, de maneira que seja possível posteriormente encaminhar algumas ações e atividades”. O *cartoon* foi submetido a cada um dos alunos, por meio de uma folha. As respostas deveriam ser devolvidas ao professor auxiliar. Alguns alunos atordoados pelo efeito emocional de avaliações anteriores questionavam se aquela atividade valeria nota. A resposta pronta de Galileu, que não conhecia aquela novidade, foi negativa e acrescentou “Não precisam se identificar”.

Galileu e seu auxiliar estavam muito interessados nas respostas dos estudantes. Afinal de contas ele esperava perceber os avanços da matemática relacionados à ideia de infinito. As respostas obtidas revelaram elementos muito interessantes, de um total de 75, Galileu solicitou ao seu auxiliar que separasse 12 respostas dadas. Foram elas:

IΦ-*Sophia*

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

Mesmo tendo a impressão de que os conjunto (sic) dos números naturais seja menos que o conjunto dos números inteiros ambos são infinitos, eu não posso dizer que um infinito é menos ou maior que outro.
Novamente explicando-lhe que infinito não é um numero, portanto não faz sentido utilizar relações numéricas como maior ou menor.
Explicando para ele que todos os elementos de IN são elementos de Z (ou Q, IR, enfim quaisquer outros conjuntos), o que não significa que Z possua mais elementos de IN (sic), (...) os conjuntos infinitos "não tem fim", portanto não é possível medir seus tamanhos.
Não existe infinitos de tamanhos diferentes, todos os infinitos são do mesmo tamanho.
O que deve ser explicado para George é que os conjuntos numéricos são sempre infinitos. Quando se fala em infinito não se pode falar em dimensão. Só se pode falar em tamanho, quando temos conjuntos finitos, ou seja, limitados.
Explicando que não seria possível obter maior ou menor elemento, que o infinito não tem fim, ou seja, não existe valor exato.
Se os conjuntos são infinitos, eles não tem (sic) tamanho, nem quantidades determinadas.
Quando falamos de infinito não se tem uma visão de tamanho, é algo que dá continuidade, então tanto sendo racionais, terão sempre o mesmo peso.
Diria a ele que não tem como medirmos algo infinito. Poderia usar exemplos, que para a idade deles seriam plausíveis, como o tamanho do céu, o tanto de estrelas que existe. É possível contar todas elas? E medir o céu? Então, da mesma forma acontece com os conjuntos infinitos. Não da para saber qual é maior ou menor.
Com as duvidas do garoto da charge podemos nos deparar nessa vida acadêmica. Explicar ao aluno que existem nº infinitos, e que eles são ou não da mesma magnitude, porque se um nº é infinito, obviamente não da para contá-lo, se não da para contá-lo, não sabe-se qual é maior.
Vixi! Essa pegou! Nunca parei para pensar em algo que aparentemente parece ser tão simples. Parece que se os conjuntos são infinitos, então não é possível contar a quantidade de números que existem em cada um deles. Logo, penso que é impossível determinar qual é maior que qual.
Geralmente, temos levado em consideração o tamanho para qualificar algo. Com o infinito dos conjuntos numéricos, nenhum deles é maior ou menor eu outro, todos tem a sua característica.

O auxiliar perguntou o motivo da reserva das respostas. Galileu disse que tais concepções se aproximam bastante daquilo que ele ensinava e havia publicado no século XVII. Nas palavras dele: "os atributos de maior, menor ou igual não só não têm lugar entre os infinitos, mas tampouco entre os infinitos e os finitos" (Galileu Galilei, 1988, p.37). Atônito, o auxiliar perguntou ao professor qual caminho deveriam seguir. Galileu sorriu e disse: "Vamos imediatamente para a biblioteca que temos um longo período histórico a percorrer. Inclusive já ouvi falar num *tedesco* de nome George Cantor (1845-1918) que muito nos ajudará nesse sentido. Temos

IΦ-*Sophia*

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

muita coisa para aprender e compartilhar com nossos alunos, *andiamo*...".

Considerações Finais

A via de comunicação pela qual se optou para divulgar algumas imagens conceituais dos estudantes de matemática encontrou na história um modelo alternativo que serviu de parâmetro para as respostas fornecidas por alguns alunos e, simultaneamente, trouxe a cena passagens da concepção galileliana de infinito. O texto transita entre a imaginação dos autores e algumas traduções do original da obra de Galileu. As recomendações destes usos para a história da matemática são recorrentes:

> (...) pouco importa se o fato narrado ocorreu efetivamente ou não. (...) A história da matemática pode ser inspiradora de muitas narrativas a serem engendradas pelo professor para facilitar a construção de significados em situações de ensino (MACHADO, 2003).

Desse modo, os significados atribuídos ao infinito, aliados a um uso relativamente livre da história da matemática, sugerem um caminho metodológico nos quais os holofotes estiveram voltados para a descrição de concepções, em detrimento da mera ocasionalidade de fatos passados.

No século XVII Galileu afirmava "(...) que o infinito, por si mesmo, é incompreensível para nós". A passagem indicia a aridez histórica da temática, que se constitui presente ainda nos dias atuais. As concepções dos estudantes poderiam ser relacionadas especificamente com o que Michael Otte (1993) denominou de "crise do significado dos conceitos matemáticos, ou como se dizia, as chamadas quatro manchas escuras: o negativo, o imaginário, a questão das paralelas, a questão do infinito" (p.271).

Se à luz da história da matemática já é possível encontrar respostas para as

IΦ-*Sophia*

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

"questões" citadas por Otte, junto aos licenciandos em matemática as manchas permanecem. Nenhum dos sujeitos da pesquisa, de um total de 75 participantes, respondeu aludindo às atuais contribuições de Cantor no que diz respeito as diferentes cardinalidades de conjuntos numéricos enumeráveis e não enumeráveis.

Uma possível inferência relativa a presença da supracitada "mancha" nas concepções dos alunos apoia-se na tese de que os sujeitos da pesquisa não se depararam com o conceito de infinito como objeto de estudo propriamente dito. O infinito é um nobre senhor que ronda os conteúdos matemáticos, mas suas facetas e propriedades não se constituem num alvo próprio de debates no âmbito escolar.

No ensino médio também não há uma abordagem específica para o tema. Contudo, Stewart (1996) assevera: "Pegue em qualquer livro ou revista de matemática e provavelmente não passará mais de uma ou duas páginas sem que dê de caras com o infinito (p.65)." Talvez, por isso nenhum aluno, sujeito da pesquisa, rejeitou o questionário sob a alegação de que as perguntas versavam sobre uma temática que não eram de sua alçada.

Diante do exposto, conjectura-se a inexistência dos debates que envolvem o infinito e outros conceitos controvertidos nos cursos de licenciatura que formam os sujeitos da pesquisa. Se, por outro lado eles existirem, observa-se que não têm sido significativos suficientemente para propiciar aos alunos imagens conceituais mais coerentes com o contexto atual.

As questões que envolvem o infinito geram situações completamente contrárias a intuição. Prova disso está presente na carta enviada por George Cantor a Richard Dedekind (1831-1916) no ano de 1877. Após ter alcançado um resultado improvável sobre o infinito ele escreveu: "Estou vendo, mas não acredito" (ACZEL, 2003). Na impossibilidade de "ver" nossos alunos lançam mão do "intuir", o que não

IΦ-*Sophia*

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

se constitui num caminho confiável para se alcançar o infinito.

Referências

ACZEL, A. O. **O mistério** do alef: a matemática, a cabala e a procura do infinito. São Paulo : Globo 2003.

GALILEI, G., **Duas Novas Ciências**, São Paulo: Nova Stella, 1988.

MACHADO, N. **Educação: competência e qualidade**. São Paulo : Escrituras Editora, 2003.

OTTE, Michael. **O formal, o social e o subjetivo: uma introdução à filosofia e à didática da matemática.** São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1993.

SAD, L. A; SILVA, Circe M.S. 2008. **Reflexões teórico-metodológicas para investigações em História da Matemática.** Bolema. Rio Claro, n. 30, p. 27-46, 2008.

STEWART, I. **Os problemas da matemática**. Lisboa: Gradiva, 1996.

TALL, D; VINNER, S. "*Concept image and concept definition with particular reference to limits and continuity" In:* ***Educational Studies in Mathematics***, n. 12, p. 151 – 169, 1981