

Os significados geométricos mobilizados por estudantes ao criarem situações-problema

ANA KARINE DIAS CAIRES BRANDÃO¹

SADDO AG ALMOULOU²

Resumo

Este artigo tem como objetivo identificar os significados mobilizados por estudantes ao criarem situações-problema associando entes geométricos às experiências vividas. O aporte teórico da Semiótica peirceana favoreceu a compreensão do raciocínio abduutivo e do pensamento diagramático para a elaboração dos procedimentos metodológicos que primou por uma intervenção de ensino pautada em três momentos: aplicação de um instrumento diagnóstico e de seis situações problemas e, uma palestra/aula. Os sujeitos pesquisados foram 26 estudantes da Licenciatura em Matemática de uma universidade pública do interior da Bahia, matriculados na disciplina Teorias e Tendências em Educação Matemática. Os resultados revelaram que quatro estudantes associaram o conceito de volume ao racionamento de água da cidade em que vivem, produzindo significados que estão envoltos por mudanças de posturas de caráter ambiental, social, educativo, econômico e político.

Palavras-chave: Significados; Raciocínio abduutivo; Situações-problema; Geometria.

Abstract

This article aims to identify the meanings mobilized by students when creating problem situations associating geometric entities with the lived experiences. The theoretical contribution of the Peircean Semiotics favored the understanding of abductive reasoning and diagrammatic thinking for the elaboration of methodological procedures, which was preceded by a teaching intervention based on three moments: application of a diagnostic tool and six problem situations and a lecture / class. The subjects studied were 26 undergraduate students in Mathematics from a public university in the interior of Bahia, enrolled in the subject Theories and Trends in Mathematics Education. The results revealed that four students associated the concept of volume with the water rationing of the city in which they live, producing meanings that are surrounded by changes in environmental, social, educational, economic and political postures.

Keywords: Meanings; Abductive reasoning; Problem Situations; Geometry.

Introdução

Este artigo compreende os estudos preliminares de uma pesquisa de doutorado que está sendo desenvolvida na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo com o objetivo de articular alguns pressupostos teóricos da Semiótica peirceana com a Geometria.

Por intermédio de pesquisas realizadas em periódicos nacionais e em bancos de teses

¹ Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Doutoranda do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática – karine_caires@hotmail.com.

² Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática – saddoag@pucsp.com.

das principais universidades brasileiras, constatamos que esta teoria tem sido pouco explorada em pesquisas na Educação Matemática. Inferimos duas justificativas para a pequena adesão a esse referencial teórico: a primeira consiste na lentidão com que os manuscritos de Charles Sanders Peirce estão sendo organizados e interpretados e, a segunda: a complexidade dos elementos teóricos por ele abordados.

No entanto, o arcabouço teórico construído por Peirce fornece indícios para a compreensão de fatores que podem influenciar no ensino e na aprendizagem da Geometria. Como por exemplo, as diferentes interpretações mobilizadas pelos estudantes acerca de um mesmo objeto geométrico.

O discente ao fazer uso dos conhecimentos prévios adquiridos no processo formativo e das experiências vividas no mundo em que está inserido, com o intuito de aprender o conhecimento, produz uma rede de relações distintas e diversificadas produzindo significados diferentes o que o torna um interpretante dinâmico. Para Santaella (2001, p. 48), “o interpretante dinâmico é sempre múltiplo porque em cada mente interpretadora o signo irá produzir um efeito relativamente distinto”.

Essa é uma das potencialidades do processo semiótico, pois a diversidade de interpretações e significações dadas a um objeto geométrico, pelos estudantes, podem romper os hábitos e crenças metodológicas institucionalizadas em que se faz uso de mecanismos repetitivos de algoritmos.

Assim, compreendemos que a Semiótica peirceana é uma ciência que estuda os fenômenos que são apresentados a uma mente para a produção de um significado, uma representação ou uma interpretação. Nesta perspectiva, acreditamos que ela coaduna com um dos objetivos da Educação Matemática, no sentido de buscar que seus objetos matemáticos sejam representados e interpretados pelos estudantes promovendo significados em diferentes contextos.

Nesse sentido, buscamos entender os significados mobilizados por estudantes de um curso de licenciatura em Matemática, quando submetidos a ações autônomas, que visavam o desenvolvimento da criatividade na elaboração de situações-problema³. Para esse fim, verificamos as hipóteses iniciais utilizadas pelos estudantes; a articulação entre a criação das hipóteses e o registro no papel e, a influência do contexto social, no

³ Vamos tomar situação-problema como um enunciado de um problema que mobiliza conceitos geométricos associados às experiências vividas pelo estudante no mundo em que está inserido.

qual estão inseridos, para a criação das situações-problema.

Desenvolvemos uma intervenção de ensino pautada em três momentos: aplicação de um instrumento diagnóstico, uma palestra e a solução de alguns questionamentos feitos pelos pesquisadores. Tomamos como elementos norteadores para a construção dessa intervenção a aplicação de dois dos pressupostos teóricos peirceanos: o raciocínio abduutivo e o pensamento diagramático.

A seguir, discutiremos os conceitos inerentes a eles e os elementos que os constituem para associarmos ao objetivo pretendido neste estudo e responder a seguinte questão: Quais significados são mobilizados pelos estudantes ao criarem situações-problema envolvendo entes geométricos?

1 A função dos raciocínios abdutivos e diagramáticos para a significação

Peirce dividiu a Semiótica em três partes: a gramática especulativa, a lógica crítica e a retórica especulativa, para efeito de organização. A primeira estuda a “fisiologia de todos os tipos de signos, sua natureza, seus significados e as condições para a confirmação do signo” (CP⁴ 2.83). A segunda, a lógica crítica, tem como objetivo verificar a veracidade de uma inferência, de um argumento. E a terceira, a retórica especulativa ou metodêutica consiste no estudo das relações entre os signos e o interpretante.

No entanto, percebe-se que um determinado fenômeno pode transitar pelas três partes e associar elementos deles, pois fazem parte do mesmo sistema. Assim, podemos analisar um argumento sobre o viés da tipologia dos signos, sobre as conclusões geradas pelas hipóteses e pela relação dos signos percebidos pelos interpretantes. Na verdade, é muito difícil romper as associações, pois elas são coesas e entrelaçadas.

O fenômeno é, portanto, captado pela mente por intermédio da percepção, “é no perceber (*perceiving*) que se raciocina” (PEIRCE, 1983, p.56). No entanto, o *precipium* vai estabelecer alguns modos para que haja um julgamento perceptivo das inferências atribuídas ao fenômeno. Segundo Peirce esses julgamentos ou juízos nos escapam do controle e somos forçados a aceitá-los, sem analisá-los.

⁴ Os semiotistas peirceanos utilizam, em seus registros, a abreviação CP para designar a The collected Paper of Charles Sanders Peirce, seguido pelo número do volume e número do parágrafo.

A partir da observação de um fenômeno cria-se um diagrama mental, extremamente sensorial, alheio a consciência do interpretante, formando julgamentos de percepção, que consiste em “uma espécie de proposição que nos informa sobre aquilo que está sendo percebido”(SANTAELLA, 2004, p.119).

As inferências levantadas sobre o percebido nos conduzem a três tipos de raciocínios: o abduutivo, o indutivo e o dedutivo. É acerca deles que Peirce edifica o método científico, como justifica Santaella:

Ao fim e ao cabo, a aptidão para adivinhar, que é natural ao homem e que os investigadores aprimoram, levando-a aos limites de suas potencialidades, aliada ao desenvolvimento autocontrolado de habilidades dedutivas e indutivas, numa inter-relação coesa e indissolúvel, constituem a versão do método da ciência a que Peirce chegou depois de toda uma vida dedicada aos problemas. (SANTAELLA, 2004, p. 164).

Contudo, na construção desse método, Peirce articula a dúvida como possibilidade hipotética capaz de criar um argumento válido ou não. A esse processo denominou-o de abdução e definiu:

Abdução é o processo de formação de uma hipótese explanatória. É a única operação lógica que apresenta uma idéia nova, pois a indução nada faz além de determinar um valor, e a dedução meramente desenvolve as consequências necessárias de hipótese pura (PEIRCE, 2005, p.220).

A abdução sendo uma hipótese, não tem obrigação com a veracidade, é livre de julgamentos, preconiza uma possibilidade, “a abdução simplesmente sugere que alguma coisa *pode ser*” (PEIRCE, 2005, p.220). Nesse sentido, Gonzalez e Hasaleger (2002, p.25) afirmam que: “A inferência abduitiva, subjacente às razões que fundamentam o pensamento criativo, não fornece garantias absolutas sobre sua validade. Ela constitui apenas uma heurística útil para guiar a mente na sua tentativa de se libertar das dúvidas”.

Nessa perspectiva, a criatividade é um elemento gerador de hipóteses, pois favorece que os estudantes mobilizem o potencial imaginativo da mente, conciliem as experiências vividas, utilizem uma linguagem própria e atribuam um significado para o objeto matemático. Observa-se que a abdução promove o processo da descoberta e envolve a criação de conjecturas, que serão submetidas à verificação da sua veracidade por meio da experimentação, momento em que a indução e a dedução colaboram para o raciocínio necessário.

O raciocínio necessário é aquele que não tendo argumentos contrários, pode-se subsistir por si mesmo. Para Peirce (2005, p.216), “todo raciocínio necessário, sem exceção, é diagramático, isto é, construímos um ícone do nosso estado hipotético e passamos a observá-lo”. A função do ícone é relacionar o raciocínio ao objeto e manifestará em três níveis: pura possibilidade, uma ideia e uma representação do seu objeto. Tomamos a definição do diagrama como “um esquema de tipo-esqueleto de seu objeto em termos das relações entre suas partes, mas o que o torna apto ao raciocínio e à experimentação é o fato de que ele é construído através de relações racionais [...]. Assim, ao construir diagramas, temos todas as relações possíveis na matemática, à nossa disposição”. (STJERNFELT, 2013, p.57-59)

Após a observação, supostamente representada, o raciocínio necessário segue em direção à generalização e a continuidade, estágio onde se encontram as abstrações, que se caracterizam pelo desenvolvimento dos raciocínios dedutivos e indutivos. Como Peirce destaca “na dedução, ou raciocínio necessário, partimos de um estado de coisas hipotético que definimos sob certos aspectos abstratos”. (Ibid, p.215). Logo, tal afirmação nos garante concluir que a dedução forma diagramas mentais, extraídos dos julgamentos perceptivos, que sofrem uma aceitação crítica e a confirmação indutiva, por intermédio de processos abduativos.

Das afirmativas de Peirce, podemos chegar a seguinte conclusão, a dedução é um raciocínio diagramático, como confirma Stjernfelt (2013, p. 66): “toda dedução é diagramática e a lógica dos diagramas é uma extensão do conceito tradicional de dedução”. Mas, qual o papel desempenhado pelo diagrama para o raciocínio? Stjernfelt (2013, p. 49) afirma que “o processo de raciocínio começa com o desenho de um diagrama para exibir a condição antecedente de seu objeto, determinando um interpretante simbólico inicial [...] o desenho constitui seu lado observável; o interpretante inicial constitui uma significação universal”.

De fato, o objetivo de qualquer raciocínio necessário é ser interpretado. “O propósito confesso de um argumento é o de determinar uma acolhida da sua conclusão, e chamar a conclusão de um argumento de significado é algo que está em concordância com os usos gerais”. (PEIRCE, 2005, p. 222). Na visão peirceana o significado denota o interpretado, o objetivado, o pretendido, ou seja, a conclusão final de um argumento. Peirce explica que “aquilo que chamamos de significado de uma proposição abarca toda

dedução necessária e óbvia que dela resulte” (PEIRCE, 2005, p.217).

Em síntese, há três tipos de raciocínios no edifício da lógica crítica desenvolvida por Peirce, a abdução, a indução e a dedução, eles estão inter-relacionados de forma coesa, ou seja, trabalham em conjunto para chegar a uma conclusão. A abdução desempenha o papel de criar as hipóteses, enquanto a indução e a dedução submetem as hipóteses criadas ao crivo da experimentação. Se a conclusão a que se chega, não houver uma contradição, o raciocínio é necessário e, portanto, diagramático. E a construção desses diagramas com o propósito de compreender o raciocínio necessário, ou dedutivo, é o significado atribuído ao argumento.

Para o nosso estudo, verificamos que os pressupostos teóricos desenvolvidos acima são relevantes para compreendermos como foi desenvolvido o raciocínio abduutivo e diagramático pelos estudantes de uma licenciatura na produção de significados ao criarem situações-problema. A seguir, descrevemos os processos metodológicos delineados para este artigo.

2 Cenário da Investigação

A pesquisa realizada caracterizou-se por observar os significados atribuídos a um ente geométrico na criação de situações-problema, cuja análise se concentra em percepções subjetivas do fenômeno. Nesse sentido, a abordagem evidenciada centra-se em aspectos qualitativos. Creswell (2010, p.26) salienta que “a pesquisa qualitativa é um meio para explorar e para entender o significado que os indivíduos ou os grupos atribuem a um problema social ou humano”.

Essa abordagem vem ao encontro do objetivo delineado para este artigo. Para alcançá-lo realizamos uma pesquisa com 26 estudantes matriculados no componente curricular: Teorias e Tendências em Educação Matemática do curso da licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

O encontro caracterizou-se por uma palestra/aula com duração de três horas e trinta minutos, no qual fracionamos em cinco momentos: sensibilização sobre a necessidade de assinar os documentos exigidos pelo Conselho de Ética para pesquisas; aplicação de um instrumento diagnóstico; uma palestra sobre os pressupostos da Semiótica peirceana e a importância para a Educação Matemática; aplicações de situações-problema; momento de socialização e reflexões acerca da proposta da aula.

Após as assinaturas dos termos de livre esclarecido e da autorização de imagens pelos estudantes, entregamos para cada estudante, impresso em folha A4, um instrumento diagnóstico e uma apostila. O instrumento diagnóstico tinha como objetivo verificar as percepções deles a respeito da Semiótica, de entes geométricos e da criatividade para elaborar situações-problema. Constava de 11 questões, sendo cinco questões envolvendo dados pessoais (escolas, modalidade do curso, instituição pública ou particular); quatro perguntas envolvendo a Geometria e duas envolvendo o raciocínio abdutivo.

Ao final da aplicação do instrumento, a pesquisadora palestrou sobre a Semiótica peirceana e a relevância para a Educação Matemática e, à medida que discutia os pontos relevantes da teoria solicitava aos estudantes que fossem respondendo a apostila. Para esta, foram elaboradas seis perguntas, que totalizaram quatro páginas, impressas em papel A4, e entregues individualmente para cada estudante. Neste material havia uma capa, uma página de um livro didático que explicava o conceito de triângulo rígido, e as situações-problema distribuídas de acordo o tema. A saber: três situações envolvendo o raciocínio abdutivo; uma sobre as representações do mesmo objeto matemático; uma sobre semelhança entre entes topológicos, e uma sobre raciocínio dedutivo.

Embora, durante a aula proporcionamos momentos em que os estudantes participavam ativamente discutindo acerca das dúvidas que iam surgindo, sentimos a necessidade de socializar o conhecimento adquirido e refletirmos sobre todo o processo planejado.

O material obtido durante a intervenção de ensino nos possibilitou analisar os significados atribuídos pelos estudantes ao criarem situações-problema envolvendo entes geométricos. É o que discutimos a seguir.

3 Análise dos dados

Por se tratar de uma pesquisa qualitativa, em que os fenômenos são subjetivos, optamos por eleger dois aspectos nos quais nos apoiamos para verificar os significados mobilizados pelos estudantes ao criarem as situações. São elas: a articulação entre a criação das hipóteses e o seu registro no papel e, a influência do contexto social, no qual estão inseridos, para a criação das situações-problema.

Conquanto, os estudantes responderam por escrito um total de 17 questionamentos, nos limitamos à análise de apenas um deles por contemplar o objetivo deste artigo. A

pergunta retirada da apostila que continha seis questões está registrada no Quadro 1, a seguir.

Escolha um conteúdo geométrico que você tem facilidade e crie uma situação-problema que o aborde em um contexto real.

Quadro1- Pergunta da apostila elaborada para a intervenção de ensino

Fonte: Arquivo da pesquisa

O nosso objetivo *a priori* era verificar quais significados eram mobilizados pelos estudantes ao associarem os conceitos geométricos com a sua aplicação no mundo em que eles estão inseridos, ao criarem uma situação-problema.

Em nossas expectativas iniciais acreditamos que iríamos encontrar situações-problema envolvendo obras arquitetônicas e literárias que fazem uso das figuras geométricas; o cálculo de áreas de regiões; o cálculo de volumes de recipientes, os filmes em três dimensões, entre outros.

Na análise *a posteriori*, verificamos que dos 26 entrevistados, dois não responderam à pergunta. A maioria das respostas, vinte, abordaram superfícies bidimensionais (áreas) e espaços tridimensionais (volumes), apenas três entrevistados usaram a unidimensional (medidas). Não houve nenhum registro envolvendo obras arquitetônicas ou filmes em 3D.

A seguir, classificamos os dados obtidos na solução das situações-problema da apostila de acordo às duas categorias criadas, lembrando-as: a articulação entre a criação das hipóteses e o seu registro no papel e, a influência do contexto social, no qual estão inseridos, para a criação das situações-problema.

4.1 A articulação entre a criação das hipóteses e o seu registro no papel

Como abordamos na seção 2, os diagramas são essenciais para relacionar a ideia ao objeto matemático, é uma forma de representá-lo em algum aspecto, uma parte do todo. Para a análise das respostas obtidas tomamos como diagrama as representações utilizadas pelos estudantes para articular os *insights*, ou raciocínio abduutivo, ao elaborarem situações-problema e o seu registro no papel.

Dos 24 estudantes que responderam os questionamentos, catorze utilizaram enunciados

sem um contexto específico, utilizando expressões do tipo: “calcule a capacidade do recipiente”, “encontre o valor”, “qual a medida”, “quantos metros quadrados são necessários”, entre outras. Estes tipos de registros, denominamos de *transcritos*, porque imitam ou copiam os modelos já existentes em livros didáticos. Os dez estudantes restantes desenvolveram enunciados envolvendo um contexto específico, a estes atribuímos o nome de *factual* porque utilizaram significados relacionados ao uso dos entes geométricos de acordo a fatos de suas experiências de vida.

O Quadro 2 a seguir, nos mostra a classificação dos registros realizados pelos estudantes, segundo dois aspectos: o transcrito e o factual; os conceitos geométricos utilizados, os tipos de diagramas: mental⁵ e visual (desenhos, imagens, figuras, sentenças), e a presença ou não de hipóteses criadas associadas ao contexto da experiência de vida do estudante.

Tipo de Registro	Conceito geométrico	Quantidade	Tipo de diagrama	Criação de hipóteses
Transcrito	Área	9	Desenho Sentença	1
	Volume	3	Sentença	-
	Ângulos	-	Sentença	-
	Triângulos	1	Desenho	-
	Comprimento	1	Sentença	-
Factual	Área	4	Sentença	1
	Volume	4	Sentença	1
	Ângulos	1	Sentença Desenho	1
	Triângulos	1	Sentença	1
	Comprimento	-	-	-

Quadro 2 – Articulação entre registros, conceitos geométricos, diagramas e criação de hipóteses.

Fonte: Produção dos autores

Dos catorze registros *transcritos* constatamos que nove deles envolvem o conceito de área. Destes, apenas um utilizou um desenho como representação para o enunciado e os demais usaram sentenças para elucidar o problema criado. Ainda, sobre esses registros, verificamos que em apenas um deles existe a criação de hipóteses para comparar duas áreas.

Dos dez registros factuais, quatro deles envolvem o conceito de área, no entanto,

⁵ Consideramos que todos os diagramas elaborados pelos estudantes são, em algum momento, mentais.

expressaram apenas por sentenças, o mesmo ocorreu com os quatro registros do conceito de volume e o único registro envolvendo o triângulo. Para o conceito de ângulos houve os registros em desenho e em sentenças. Em relação à criação de hipóteses, na íntegra, todos os registros factuais associaram a um contexto das experiências vivenciadas pelos estudantes.

Todos os 24 registros apresentaram articulação entre os enunciados criados e um conceito geométrico, bem como, com os diagramas utilizados. No entanto, houve um número mais expressivo de criações de hipóteses nos registros factuais.

Esse resultado expressa o fundamento do raciocínio diagramático em que “os sistemas representacionais que escolhemos para construir diagramas funcionem como ferramentas culturais cuja validade, ou usabilidade, seja socialmente estabelecida” (STJERNFELT, 2013, p.121).

Inferimos que os dez estudantes que fizeram o uso dos registros factuais puseram em ação significados de experiências vividas por eles o que favoreceu a criação das hipóteses para a elaboração das situações-problema. É o que veremos a seguir.

4.2 A influência do contexto social para a criação das situações-problema.

Dos dez registros factuais, quatro deles, envolveram o conceito de áreas e estavam relacionados ao uso de suas medidas para forrar móveis domésticos, para ladrilhar pisos ou comprar fazendas por metros quadrados. Um dos registros envolvia o conceito de ângulo e o estudante aplicou no uso de uma vista para uma porta. Por outro lado, os quatro registros envolvendo o conceito de volume, foram aqueles que apresentaram de forma mais incisiva a influência do meio social para a elaboração de situações-problema.

Para a compreensão de como estes quatro estudantes mobilizaram os significados de um contexto social precisamos relatar que a cidade em que os eles residem passa por um momento de estiagem. As represas de abastecimento de água da região não comportaram o aumento da demanda da população, nestes últimos dez anos, e reduziram de forma significativa o volume de água. Para minimizar e economizar tal consumo, a empresa responsável pelo fornecimento de água vem promovendo um racionamento de água, desde o ano de 2013.

O contexto social ao que os estudantes estão emersos produziram significados relacionados à própria vivência que foram utilizados para criarem as situações-problema, como podemos constatar nos dois modelos elaborados a seguir:

E₁⁶: Uma pessoa sabe que só poderá utilizar 10 mil litros de água por mês, caso ultrapasse esse limite terá que pagar a mais. Sabendo que essa pessoa possui apenas um reservatório cúbico de lado 1 m, até quantas vezes ela poderá encher o reservatório sem ultrapassar o limite mensal?

E₂: Carol trabalha em uma empresa com produtos alimentícios chamada Produtos Carol. Com o racionamento na cidade, ela precisa encher uma caixa de 20 cm de comprimento e 5 cm de largura, só para lavar os utensílios utilizados para lavar os produtos. Carol, necessita aproveitar o último dia que tem água nas torneiras para encher essa caixa, sabendo que possui 5 cm de altura, qual é o volume dessa caixa?

Não discutiremos a coerência dos enunciados formulados pelos estudantes ou os equívocos que neles se apresentam, concentramos no objetivo pleiteado para este artigo e em verificar se houve a mobilização de significados influenciados pelo contexto social em que vivem. Nesse sentido, podemos inferir que existe um propósito, uma intencionalidade por parte dos estudantes em associar conceitos geométricos aos elementos ambientais, educacionais, econômicos e as políticas públicas pelas quais a população da cidade em que reside está submetida com a falta de água.

Conjecturamos que houve um emprego do raciocínio abduutivo quando os estudantes E₁ e E₂ tiveram o *insight* de mobilizar o contexto social associado ao conceito geométrico, volume. O propósito que os motivaram para a origem criativa das situações-problema, na visão peirceana foram os significados produzidos.

Como podemos averiguar por intermédio dos enunciados propostos pelos estudantes, houve uma hipótese, criada pelo raciocínio abduutivo, gerando algumas inferências a um contexto vivenciado e que chegou a uma conclusão dedutiva: a possibilidade de associá-los, o que resultou na própria situação-problema criada.

⁶ Para preservar o anonimato dos pesquisados optamos por identificá-los com a letra E que indica estudante, seguido da sequência de números naturais. Assim, E₁ é o estudante que primeiro entregou as respostas, e assim sucessivamente. Refere-se ao registro do estudante 1, dos quatro registros classificados

Outros significados podem ser analisados acerca dos enunciados, afinal as percepções acerca do fenômeno podem ser variadas. Aqui, mostramos uma delas, necessária para atender ao objetivo deste artigo e responder a uma das indagações que a pesquisa suscitou. A seguir, construímos algumas considerações sobre este estudo.

Considerações

O raciocínio abduutivo conduz a mente a formular hipóteses explanatórias, livres de validações nos cânones da ciência, que estão sujeitas a experimentação pelos processos indutivos e dedutivos. E para alcançar tal objetivo faz o uso de diagramas, esquemas mentais ou visuais, com o propósito de produzir significados para os fenômenos percebidos.

Constatamos que quatro estudantes mobilizaram os significados presentes em uma situação do seu cotidiano, o racionamento de água da sua cidade, para associá-lo ao conceito geométrico, volume. Esse raciocínio nos faz inferir que tal conceito ultrapassou os liames das abordagens realizadas pelos livros didáticos e atingiu elementos contextuais e sociais revelados pelas mudanças de posturas adotadas pelos órgãos públicos, frente às mudanças ambientais da região, e que afetaram toda a população tanto de forma educativa como econômica. Para nós, esses foram os significados mobilizados pelos quatro estudantes frente à proposta aqui delineada.

Na visão peirceana tal fenômeno aqui exposto pode gerar outras interpretações, outros significados que possibilitam novas aprendizagens, bem como, olhares diversificados. Sugerimos que sejam realizadas pesquisas que possibilitem a criação de situações-problema como um processo metodológico contínuo, promovendo uma educação mais próxima ao contexto social no qual estão inseridos esses estudantes.

Referências

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa:métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução de Magda Lopes, consultoria e revisão técnica de Dirceu da Silva. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

GONSALEZ, M.E.Q; HASELAGER, W.F.G. Raciocínio Abduutivo, Criatividade e Auto-organização. **Cognitio**, São Paulo, nº 3, nov. 2002, p. 22-31. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/cognitiofilosofia/article/viewFile/13248/9763>>. Acesso em 25/08/2017.

PEIRCE, C.S. **Escritos Coligidos**. 3 ed. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

_____. **Semiótica**. Tradução de NETO, J.T.C. São Paulo: Perspectiva, 2005.

como factuais e que trazem o significado em um contexto social.

_____. **The collected Papers of Charles S. Peirce**. Vols. I-VI, VII-VIII.1958.

SANTAELLA, L. **O método anticartesiano de C.S.Peirce**. São Paulo: editora UNESP, 2004.

STJERNFELT, F. Diagramas: foco para um epistemologia peirceana. In: QUEIROZ, J.; MORAES, L. (org). **A lógica de diagramas de Charles Sanders Peirce: implicações em ciência cognitiva, lógica e semiótica**. Juiz de fora: Editora UFJF, 2013.