GREGÓRIO ANTÔNIO CONSTANTINO

ANÁLISE SEMIÓTICA DA INTRODUÇÃO Á GEOMETRIA DO LIVRO DE 5ª SÉRIE DA COLEÇÃO: *IDÉIAS E RELAÇÕES*

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Ciências da Linguagem como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciências da Linguagem

Universidade do Sul de Santa Catarina

Orientador: Prof. Dr. Fábio José Rauen

TUBARÃO, 2003

GREGÓRIO ANTÔNIO CONSTANTINO

ANÁLISE SEMIÓTICA DA INTRODUÇÃO Á GEOMETRIA DO LIVRO DE 5ª SÉRIE DA COLEÇÃO: *IDÉIAS E RELAÇÕES*

Esta dissertação foi julgada adequada à obtenção do grau de Mestre em Ciências da Linguagem e aprovada em sua forma final pelo Curso de Mestrado em Ciências da Linguagem da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Tubarão – SC, 15 de maio de 2003.

Prof. Dr. Fábio José Rauen
Universidade de Local

Prof. Dr. Beltrano de Tal
Universidade de Local

Prof. Dr. Nome de Tal
Universidade de Local

DEDICATÓRIAS

À Eminente Mestra
MARIA FILOMENA DE SOUZA ESPÍNDOLA,
Professora Mestra da Universidade do Sul de Santa Catarina, dedico e consagro este trabalho.
Pelas palavras sábias e seguras, consegui me situar diante de um mundo em transformação. A ela devo o estímulo, o apoio, o exemplo de sabedoria e de saber, e o meu caminhar sem medo neste novo universo.

AGRADECIMENTOS

À UNISUL - Universidade do Sul de Santa Catarina.
Ao meu orientador ***Prof. Dr. Fábio José Rauen,*** *pelo comprometimento e pelo acompanhamento amigo, e por me fazer acreditar que o sonho e o vôo eram possíveis.*
À Silvânia B. Constantino*, esposa e presente da vida, que quando olho ao lado encontro-lhe sempre disposta a ombrear comigo todos os momentos difíceis. A você, "companheira de todos os dias e de tantas jornadas", serei sempre reconhecido.*
À ***Aghata*** *e* ***Anna Caroline****, filhas amadas, que tiveram a paciência e suportaram minhas ausências nesta pesquisa.*

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar os capítulos *Sólidos geométricos: prismas e pirâmides* e *Contando faces, vértices e arestas* do livro de 5ª série da Coleção *Idéias e relações* de Tosatto, Peracchi e Stephan (2002) com base nas 10 classes de signos propostas por Peirce (2000). Os capítulos apresentam tarefas que instigam a observação de fatos naturais e culturais em primeiridade, de modo a transcendê-los em conceitos geométricos em terceiridade, mediante sistemáticas ações relacionais em secundidade. Os dados demonstram uma trajetória que se origina de quali-signos icônicos remáticos e leva o estudante a utilizar-se de legi-signos simbólicos argumentativos dedutivos, estes necessários para a resolução de problemas geométricos mais complexos. Todavia, paralela à qualidade da coleção, emergiu com muita ênfase o valor do docente como mediador e promotor dos processos semióticos em secundidade. A otimização do potencial semiótico da obra, conforme a análise, demonstrou-se dependente de sua condução pedagógica adequada.

Palavras-chave: semiótica, classes universais, sólidos geométricos, ensino de matemática. livro didático.

ABSTRACT

This work analyses both chapters, *Sólidos geométricos: prismas e pirâmides* and *Contando faces, vértices e arestas* from Tosatto, Peracchi and Stephan's (2002) 5^{th} grade book of Collection *Idéias e relações* on the basis of the Peirce's (2000) ten classes of signs. The chapters present tasks that instigate the observation of natural and cultural facts (firstness), in order to go beyond them in geometric concepts (thirdness), by means of systematic relationary actions (secondness). The reserch demonstrate a trajectory that starts from rhematic iconic quali-signs and it takes the student to use deductive argumentative symbolic legi-signs. The last ones are necessary for the resolution of more complex geometric problems. However, in parallel to the quality of the Collection, it has emphatically emerged the value of the teacher as mediator and promoter of semiotic processes (secondness). The optinitization of the semiotic potential of this Colletion, as the analysis demonstrates, dependends on its adequate pedagogical conduction.

Keywords: Semiotics, Universal Classes, geometric solids, mathematical teaching, didactic book.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS

1 INTRODUÇÃO

A sociedade moderna expõe os sujeitos a uma grande quantidade de situações que envolvem o domínio de conceitos e representações matemáticas. Essa exposição exige capacidade de resolução e essa capacidade exige um preparo adequado do indivíduo para essas demandas. Para bem preparar o indivíduo, o processo ensino-aprendizagem deve ser vivenciado num ambiente em que ele se manifeste como parte integrante da cultura humana. Isso significa basear esse processo em atividades e experiências partilhadas em que os assuntos são apresentados como abertos à discussão e investigação.

Seres humanos aprendem através de múltiplas formas, estabelecendo, permanentemente, relações novas com seu ambiente. Decorre disso a construção de conhecimentos, conceitos e valores. Esse processo, todavia, também decorre das exigências do meio ambiente. Por exemplo, a nova realidade tecnológica e cultural cria novos desafios e, com eles, a exigência de uma visão mais crítica e ampliada dos recursos disponíveis.

Nesse sentido, a matemática não pode ser reduzida ao cálculo, mas deve ser concebida como uma ciência que fornece um amplo instrumental para o pensamento. Ela deve ir além de números e probabilidades, de relações e lógicas, ou de gráficos e variações.

Por outro lado, como qualquer forma de conhecimento, a Matemática possui também uma dimensão política e seu progresso está diretamente relacionado com o contexto social, econômico e ideológico. Embora isso passe despercebido, ignorado ou até negado, discutir idéias, fazer conjecturas e testar hipóteses matemáticas são atividades que devem preceder o desenvolvimento de questões mais formais. É neste processo que as definições adquirem significado e se obtém uma compreensão acerca das relações entre as figuras e símbolos.

Dificuldades intrínsecas à simbologia matemática, somadas aos problemas resultantes de uma visão distorcida dessa disciplina na escola, contudo, têm levado os alunos a uma apatia à disciplina (quando não a uma antipatia) e, por conseqüência, à ciência. No ambiente escolar, um dos fatores que levam a essa situação é ser a matemática conduzida de forma descontextualizada pelos profissionais da área.

Logo, em função dessa distorção, ensinar matemática tem sido freqüentemente uma tarefa difícil. Às dificuldades intrínsecas somam-se os problemas causados por uma visão distorcida da metodologia de ensino, estabelecida desde os primeiros contatos do aprendiz com a disciplina.

Mas é preciso adicionar outra questão a essa problemática. De forma ideal, o planejamento docente deveria direcionar o material didático. Contudo, os programas têm-se subordinado aos direcionamentos do livro didático.

Essa incoerência decorre da falta de reflexão do docente sobre a qualidade do material apresentado pela indústria editorial. Que leitura fazem dos textos didáticos de sua área os docentes de matemática? Essas leituras indicam que esses profissionais devem modificar suas práticas de ensino? Elas provocam um questionamento das práticas? Mais especificamente: Qual é o papel dos exemplos ou da demonstração no ensino da matemática e no livro didático que lhe dá suporte? Que papel possuem as atividades ou exercícios propostos pelos livros? Que lugar dedicam os docentes a essas atividades e por quê? Qual é a prioridade do docente na escolha de seu material: a exposição ou a apropriação de conhecimentos?

É sabido que, na prática, a Matemática é freqüentemente apresentada aos alunos como um saber já construído, sem lugar para a intuição, experimentação ou descoberta, e perante o qual não é possível a argumentação. Os conceitos são apresentados já formalizados e não decorrem das ações e das reflexões dos alunos. Não se dá tempo aos alunos para sentirem a formalização como algo natural e necessário à comunicação de processos e resultados. Dessa forma, propicia-se a construção de uma imagem da Matemática como ciência abstrata, acabada, indiscutível – algo apenas compreensível e utilizável por poucos.

Ao considerar que aprender Matemática é aprender a interpretar o que nos rodeia mediante um sentido matemático, deve-se dar uma importância fundamental à natureza cultural do saber matemático, assim como ao caráter subjetivo do sentido com que cada um lê uma situação da realidade. Contudo, o tratamento dispensado a cada tema matemático depende basicamente do enfoque dado à Matemática como um todo. Assim, enquanto alguns autores de livros didáticos consideram que os conteúdos dos programas devem ser dissecados da forma mais completa, atual e elegante, outros acham mais importante a colocação oportuna dos assuntos, de uma forma acessível para quem se dispõe a pensar, independentemente de ainda não saber lidar com símbolos.

Embora em quase todas as propostas curriculares, haja recomendações a respeito do uso de recursos didáticos,[1] na prática, nem sempre há clareza do papel destes recursos no

---

[1] Para exemplificação recomenda-se a leitura da Proposta Curricular de Santa Catarina, Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio, página 157, que discorre sobre a utilização do livro didático com destaque, a faixa etária do aluno, e aquilo que está impresso deverá ser pertinente, socialmente relevante e acessível além de uma atenção especial a alguns aspectos como: preconceito, ilustrações etc,.

processo ensino-aprendizagem, bem como do uso adequado destes materiais, sobre os quais são projetadas expectativas indevidas.

Torna-se fundamental, assim, que os livros didáticos, em suas atividades, dêem atenção especial ao contexto social, de forma que este não seja sentido como artificialmente constrangedor, mas, pelo contrário, como um contexto próprio para a aprendizagem de conceitos específicos, nos quais problemas, atividades e idéias são partilhadas, discutidas e ganham sentido.

O professor de matemática e o livro didático como seu instrumento privilegiado devem preparar os aprendizes para viverem numa sociedade fortemente matematizada, tecnológica e racional. Mais ainda, devem antever que “viver” nessa sociedade implica ser um elemento crítico, atuante e preparado para mudanças contínuas.

É preciso, portanto, que o livro didático realce a aplicabilidade da Matemática para a vida real, conectando esses conteúdos a outras áreas do saber. É fundamental que os autores de livros didáticos percebam que os recursos oferecidos pelos livros são complementares entre si e que é necessário estar atento para todas as possibilidades que os recursos oferecem. Não é a sofisticação do recurso didático que o torna mais eficaz na construção do conhecimento. O que é essencial é que sejam usados criativamente, de acordo com os objetivos pedagógicos pretendidos pelo professor, possibilitando que os alunos, através de uma interação rica com tais recursos, atinjam autonomia com relação à forma de aprender e de elaborar o seu saber.

Esses objetivos podem ser alcançados por um livro didático? Essa é questão norteadora desta dissertação. Para tanto, proponho-me a “analisar os capítulos *Sólidos geométricos: prismas e pirâmides* e *Contando faces, vértices e arestas* do livro de 5ª série da

Coleção *Idéias e relações* de Tosatto, Peracchi e Stephan (2002) com base nas 10 classes de signos propostas por Peirce (2000)".

Por que este livro? Tosatto, Peracchi e Stephan (2002, p. 3) propõe uma metodologia que "contribua para a formação global do aluno" e que sejam explorados temas que de fato "encontrem na matemática uma ferramenta indispensável para serem compreendidos". Só assim, segundo ela, "o aluno perceberá a real necessidade desta ciência para sua vida".

Mais adiante, as autoras dizem que a coleção *Idéias e relações* visa:

a) serem trabalhados "conteúdos significativos que promovam a compreensão das idéias matemáticas";
b) no que se refere às atividades propostas, serem abordados "aspectos da vida do aluno ligados a outras áreas do conhecimento (Arte, Ciências), aos temas transversais e ao tratamento da informação";
c) por fim, sempre que possível, serem os temas trabalhados "por meio de situações reais que valorizem o conhecimento prévio do aluno, estimulando-o a agir reflexivamente e privilegiando a criatividade e a autonomia na busca de soluções para os mais diversos problemas".

O material procura ser uma alternativa a um ensino de matemática "baseado na repetição, na memorização, no formalismo exagerado, na realização exaustiva de cálculos e na mera repetição de técnicas e regras sem significado" (*idem*, p. 3).

Conforme ressalta suas autoras, a matemática só faz sentido quando parte da busca de soluções aos problemas e necessidades diárias. Por esse motivo, o livro didático deve auxiliar a promover um ensino de matemática dinâmico, bem como "contribuir para a capacidade de resolver problemas, validar e refutar soluções, tomar decisões e raciocinar logicamente" (*idem*, p. 3). Para Tosatto, Peracchi e Stephan, a fórmula para alcançar isso é que sejam proporcionadas, em sala de aula, situações significativas de aprendizagem e promotoras de conhecimento.

Chiasson (2001), com base na semiótica peirceana, propõe que o ensino deva partir de três capacidades: a) a de identificar, comparar e contrastar qualidades; a de executar análises; e, c) a de interpretar apropriadamente o significado dos signos. Uma rápida análise do livro de 5ª série da Coleção *Idéias e relações* de Tosatto, Peracchi e Stephan (2002), revela uma preocupação com essas três capacidade. Análise essa que precisa de melhor refinamento.

O que se destaca no material, *a priori*, é a multiplicidade semiótica. O livro é permeado de ícones – fotos, desenhos de coisas comuns da vida cotidiana, índices e símbolos que não se resumem à notação matemática. Por exemplo, a utilização de cores é toda significativa. Usam-se cores diversas para vários blocos. No sumário, vermelho, alaranjado e azul; no bloco jogos e descobertas, verde-escuro; no bloco idéias e relações, roxo; no bloco fazendo arte com matemática, azul-claro; no bloco truques matemáticos, verde-claro.

Essa multiplicidade simbólica é a justificativa para a escolha das ferramentas de análise. Como o livro se propõe a apresentar estímulos o mais próximos da vivência dos estudantes, ele parte da percepção semiótica. É a partir de inúmeros exemplares de imagens (dada a materialidade do livro centrar-se na visão) que a mente humana depara-se com a possibilidade de fazer analogias com outros aspectos da experiência. Dessa ação dialética surge a possibilidade de interpretação sígnica.

Por outro lado, tomadas as imagens em contraste com os objetos, o livro apresenta inúmeros exemplos de ícones, índices e símbolos, aparentemente, os primeiros como suporte para os últimos. Isso é feito adequadamente? Ou seja, dado que o material se propõe adequado para a 5ª série e dado que a faixa etária de 5ª série corresponde a 10-12 anos, ainda inserida na fase das operações concretas de Piaget (1972) onde ainda são necessários a relação direta sujeito-objeto, o livro deve partir dos elementos concretos para a conseqüente abstração.

Por fim, o que o estudante deve internalizar é a transformação do signo isolado para uma formulação de argumento. Para a formulação matemática, de nada adianta um “π” (número pi) isolado de seu contexto formal, tanto quanto de nada adiantaria ser usado fora de seu contexto sócio-histórico.

Pelo que vimos, ainda de forma muito genérica, é possível pensar a crítica do livro por meio das categorias universais de Peirce (2000) e suas taxionomias decorrentes. Portanto, aplicar as categorias de signo de Peirce, permitirá analisar adequadamente os méritos e deméritos desse material didático e possibilitar aos docentes de matemática uma ferramenta a mais para analisar livros didáticos de sua especialidade.

Para cumprir essa meta, este trabalho possui mais três capítulos. No capítulo 2, aprofundo as categorias de análise, desenvolvendo a teoria semiótica de Peirce. No capítulo seguinte, apresento a análise semiótica do livro de 5ª série da Coleção *Idéias e relações* de Tosatto, Peracchi e Stephan (2002). Por fim, no capítulo quatro, apresento as considerações finais do trabalho.

2 REVISÃO TEÓRICA

Neste capítulo, discuto a teoria da semiótica de Peirce (2000). Primeiramente, apresento uma visão geral da semiótica peirceana, enfatizando o conceito de signo e o conceito de semiose. Mais adiante, destaco as três tricotomias mais relevantes para a caracterização dos signos, passo essencial para a descrição das dez classes de signos a serem utilizadas na análise dos capítulos selecionados do livro de 5ª série da coleção de Tosatto, Peracchi e Stephan (2002).

2.1 SEMIÓTICA

Este trabalho se conforma na teoria semiótica de Peirce. Antes de tudo, é preciso definir semiótica. A palavra deriva etimologicamente do grego *semeîon* (signo) e *sema* (sinal). Desses termos, originaram-se diversas expressões como *semeiotica*, *semeiologia*, *semiologia*, *sematologia*, etc..

Neste trabalho, conforme Nöth (1995, p. 19), a semiótica configura-se como "a ciência dos signos e dos processos significativos (semiose) na natureza e na cultura". Assim, ela tem um caráter universal. Prates (1999) destaca que os estudos semióticos abarcam "virtualmente todas as áreas do conhecimento envolvidas com as linguagens ou sistemas de significação".[2] Fundamentalmente, a semiótica visa descrever e analisar, por meio de categorias ou classes organizadas, a dimensão representativa de objetos, fenômenos e processos.

Na concepção de Nöth e Santaella,

> a semiótica é a ciência geral dos signos. O seu objeto de investigação são os sistemas e processos sígnicos na natureza e cultura. Trata-se, portanto, de um campo de estudo que tem por objeto todos os tipos de signos, verbais, não-verbais e naturais, visando compreender que natureza, propriedades e poderes de referência os signos têm, como eles se estruturam em sistemas e processos, como funcionam, como são emitidos, produzidos, utilizados, e que tipos de efeitos estão aptos a gerar nos receptores. Ora, antes de tudo, os signos produzem mensagens, transmitem informações de um ponto a outro no espaço e no tempo, sem o que os processos de cognição, de comunicação, de significação e de cultura não seriam possíveis. Isso parece suficiente para nos dar uma idéia de abrangência do campo da semiótica. No entanto, quando se leva o entendimento da expressão, sistemas de signos tão longe quanto ela permite, o campo semiótico se alarga de uma forma tal que chega a abraçar territórios à primeira vista insuspeitados (1996, p. 77).

A semiótica é uma ciência recente. Entretanto, o signo enquanto objeto de estudo é temática antiga. Heráclito (cerca de 544-483 a.C), em sua obra sobre os signos, já distinguia três partes constituintes de uma unidade:

> o logos, no sentido de afirmação acerca de um acontecimento, uma vez que possa este ser conhecido e afirmada; o epos, no sentido do próprio acontecimento lingüístico e o ergon, no sentido de acontecimento empírico ao qual epos se refere. Heráclito baseia-se na idéia de que o logos cria o epos que, por sua vez, designa o ergon (*apud* Walther-Bense, p. XVI).

Contudo, Peirce adotou como base para a sua semiótica, a lógica, a filosofia e a ciência da linguagem, apoiando-se assim como o *semeîon* platônico e o aristotélico, num esquema triádico.[3] Na visão de Santaella (1995, p. 118), "a semiótica peirceana é, antes de tudo, uma teoria sígnica do conhecimento, que desenha, num diagrama lógico, a planta de

---

[2] Para Santaella (1983, p. 15), a semiótica "tem por objeto de investigação todas as linguagens possíveis". Gudwin (1996, p.) a define como a "teoria trata do estudo dos signos, ou seja, os fenômenos de significação e representação, e seu uso na cognição e comunicação".

[3] Nas palavras de Prates (1999): "A eleição das "trindades" como suportes classificatórios e categorizadores, é óbvio, antecede em milênios a obra peirceana, bastando lembrar Platão ou o catolicismo. Seja uma obsessão sua ou não (como ele mesmo admite), devemos nos lembrar que toda teoria procura reduzir, em maior ou menor grau, a multiplicidade e complexidade universais em um todo ordenado, que faça sentido. Neste sentido, a filosofia peirceana vai entender a realidade de forma pansemiótica – isto é, tudo como semioticamente analisável – e classificável fenomenologicamente segundo três categorias".

uma nova fundação para se repensar as eternas e imemoriais interrogações acerca da realidade e da verdade”.

A semiótica deve ser entendida como meta-ciência, podendo ou mesmo devendo ser utilizada pelas demais ciências como abstração ou método. Conforme Suárez (2000, p.126), baseado na fenomenologia, Peirce pretendia gerar uma fundamentação conceitual para uma filosofia arquitetônica, fundamentado em “conceitos simples e suficientemente vastos a ponto de dar conta ao trabalho realizado pela razão humana”. Assim, a fenomenologia, “observa e analisa os fenômenos, e a partir daí, propõe formas, ou como Peirce denominou, categorias universais, capazes de classificar qualquer pensamento ou experiência”.[4]

Diversas categorias universais foram propostas por filósofos do passado (Aristóteles propôs dez; Kant, doze). Peirce reduz as categorias reduzidas a três, chamadas por ele de categorias da experiência: primeiridade, secundidade e terceiridade. Estas categorias, diferentemente das categorias de Aristóteles e de Kant, por serem categorias geradoras de novas categorias, são definidas como meta-categorias.

Peirce concebe a semiótica como a teoria geral dos signos que pode ser aplicável a diferentes tipos de fenômenos, como o da produção de significação e sentido, através dos signos, que funciona de forma triádica, envolvendo relações com três coisas: o signo ou *representamen*, o objeto e o interpretante.

Vamos agora, aos aspectos gerais da semiótica peirceana.

---

[4] Para reflexão sobre o tema ver Suárez (2000, p. 126)

2.2 ASPECTOS GERAIS DA SEMIÓTICA PEIRCEANA

A Semiótica peirceana é uma teoria que busca classificar e descrever todos os diferentes tipos de signos possíveis. Peirce fundamenta-se na relação triádica do signo, relação essa denominada por ele de semiose, como a forma básica dos processos dialéticos de continuidade e crescimento onipresente que ocorrem no mundo real (SUÁREZ, 2000, p. 117). Conforme Santaella (1983), Peirce parte da concepção de que a experiência do fenômeno pode ser sempre reduzida de forma a apresentar três tipos de propriedades, as categorias.

Por outro lado, Peirce ainda utiliza ainda uma outra característica, a expressão de uma visão da experiência dependente do signo, dada a impossibilidade de construção de conhecimento sem experiência.

Para Peirce (2000) “um signo ou ***representamen*** é aquilo que, sob certo aspecto ou modo, representa algo para alguém”. Um signo ou ***representamen*** cria na mente de alguém um segundo signo equivalente a si mesmo, isto é, um signo mais desenvolvido, denominado de interpretante. Tanto o ***representamen*** como seu interpretante referem-se implicando em igualdade de condições um terceiro elemento, chamado de seu objeto, ocorrendo, assim, à partir daí uma relação triádica envolvendo o signo, o objeto e o interpretante.[5]

Representa-se essa tríade através de um triângulo como o apresentado a seguir:

[5] É bom destacar que, conforme Prates (1999), valendo-se de uma citação de Merrel (1998, p. 49), não devemos pensar que signos e objetos sejam sempre “entidades concretas - espaço-temporais - ou até objetos físicos”. Prates, ressalta que, em muitos casos, experimentamos essa concretude, mas há muitos exemplos em que isso não se aplica, como é o caso da palavra *Pégasus*. Mesmo assim, o autor completa, palavras como *Pégasus* representam alguma coisa para alguém, o que atende plenamente à definição de signo de Peirce.

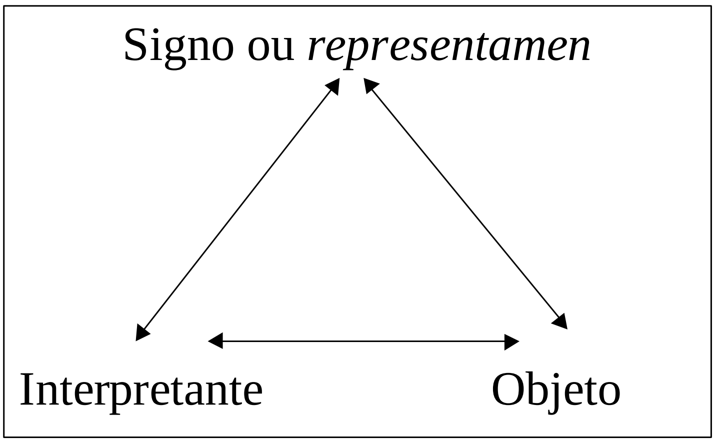


Figura 1 - Representação da relação triádica do signo.

Vejamos cada um dos componentes em particular. O ***representamen*** é o sustentáculo de um signo ou aquilo que funciona como signo, remetendo a algo para um interpretante. É através dele que o signo se remete por alguma causa (seja a semelhança, indicação ou convenção) a um objeto.

O signo por sua vez também possui vários tipos de **objeto**, que manifestam a secundidade. O objeto representativo do signo pode ser um objeto perceptível ou, ainda, um objeto imaginável num certo sentido. O signo não precisa representar esse objeto em todos os seus aspectos, mas esse objeto, apesar de ser diferente do signo, deve guardar alguma relação com esse signo. É essa relação que o autoriza a representá-lo.

Os objetos podem existir em duas formas: genuínos (imediatos) e degenerados (dinâmicos). Vejamos cada um deles.

Os **objetos imediatos** consistem naquilo que o signo está apto a produzir numa mente qualquer. Conforme Santaella (1995) objeto imediato está dentro do próprio signo; é uma sugestão ou referência que indica o objeto dinâmico; é o objeto tal como está representado no próprio signo ou tal como o signo o representa; e, é o objeto tal como o signo permite que o conheçamos (a aparência de um desenho, por exemplo).

Os **objetos dinâmicos** são os objetos reais, ou seja, os fenômenos ontológicos do mundo real que se deseja serem representados pelo signo, ou melhor, aquilo que o signo substituiu.

O **interpretante** é o terceiro termo da tríade e é o responsável pela dinâmica da significação dentro da relação de representação. Na composição triádica do signo, o interpretante é um efeito causado na mente de alguém pela interpretação do signo. O interpretante, por conseguinte, é mediador entre a relação do signo com seu objeto.

O interpretante possui três facetas: interpretante imediato, interpretante dinâmico e interpretante em si ou final.

O **interpretante imediato** é o potencial de interpretações, ou seja, uma possibilidade de interpretação em abstrato, ainda não acontecida, ou ainda uma possibilidade de sentido ainda não atualizada. Aquilo que o signo, numa idéia geral, pode produzir em qualquer mente interpretadora; interpretante potencial que o signo carrega em si, ainda não interpretado em nenhuma mente (primeiridade).

O **interpretante dinâmico** é o que o signo produz numa mente em particular. É considerado como o efeito produzido pelo signo num ato de interpretação concreto e singular, ou seja, a singularização do interpretante considerando um efeito real produzido sobre um dado intérprete; interpretante real, efetivamente causado na mente do intérprete. Idéia de secundidade.

Finalmente, o **interpretante em si** ou **interpretante final** consiste não apenas no modo como sua mente reage ao signo, mas no modo como qualquer mente reagiria, dadas certas condições. É aquele para o qual os interpretantes dinâmicos tendem. É a apoteose para onde caminham os interpretantes dinâmicos configurando um novo signo (***representamen***) na mente. Trata-se do interpretante genérico, reunindo todos os interpretantes possíveis em uma semiose ilimitada (terceiridade).

Para Suárez (2000, p. 132) estes três interpretantes replicam as três categorias da experiência, de tal forma que "o interpretante imediato corresponde a primeiridade – uma possibilidade inscrita no signo para significar; o interpretante dinâmico (considerado como um interpretante produzido) é secundidade; e, o interpretante final é terceiridade, considerado como uma regra ou padrão para o entendimento do signo".

Vejamos, no quadro a seguir, uma síntese desenvolvida por Prates (1999).

Categorias	Descrição
Representamen	Suporte ou fundamento (material ou mental) do signo
Objeto imediato	Objeto dentro do signo ("especular")
Objeto dinâmico	Objeto fora do signo (referido)
Interpretante imediato	Potencial de interpretações
Interpretante dinâmico	Singularização do interpretante
Interpretante em si	Novo signo (representamen) na mente

Quadro 1 – Categorias triádicas do signo, conforme Prates (1999).

Passemos agora às categorias da experiência.

2.3 CATEGORIAS DA EXPERIÊNCIA: CONCEPÇÕES

As categorias da experiência de Peirce são conceitos no domínio do conhecimento, que funcionam como leis gerais onipotentes e constituem o fundamento básico da semiótica, indispensáveis para compreensão desta ciência. Essa característica é que concede a semiótica a universalidade atribuída por Peirce.

Conforme Jorge (2000, p. 6), somente podemos pensar a semiótica de Peirce se pressupusermos os "universos teóricos da fenomenologia, com as categorias de primeiridade, de secundidade e de terceiridade; os da teoria da percepção, com os componentes: percipuum, percepto e julgamento de percepção [...]”.[6]

Jorge complementa que é indispensável aduzir que todas teorias da percepção que conhecemos são fundadas sobre idéias binárias: “o binômio de (1) sujeito que percebe e (2) um objeto percebido”, como dizem Santaella e Nöth (1999, p. 74). A Semiótica de Peirce, “concebida como lógica num sentido amplo, é o estudo da natureza e da função dos signos, o que são e como operam os signos e, através deles, como opera o próprio pensamento” (*idem*, 1999, p. 74). Para Jorge (2000, p. 6), em função disso, a semiótica somente poderia estar estruturada sobre uma lógica ternária, fundada na teoria da percepção peirceana, o que permite esclarecer o papel desempenhado pela percepção nos processos cognitivos.

Portanto, vejamos, em primeiro lugar, as três categorias da percepção, quais sejam, percepto, percipuum e julgamento de percepção (JORGE, 2000, p. 8). O termo **percepto** diz respeito ao estímulo, o que se apresenta para ser percebido(aquilo que insiste sobre nossos sentidos, mas nada professa). O termo **percipuum** refere-se ao modo como o percepto é filtrado pelos sentidos, adquirindo características próprias ao sistema sensório do receptor. O percepto é traduzido na forma e de acordo com o limite imposto pelos órgãos sensores. Por fim, o **julgamento de percepção** diz respeito ao modo como o percipuum é imediatamente colhido e absorvido nos esquemas mentais interpretativos de que o receptor está dotado.

Cabe, agora, destacar as categorias de primeiridade, secundidade e terceiridade.

[6] No original, a autora apresenta também as categorias metafísicas da possibilidade, da presentidade ou factualidade, e da necessidade.

2.3.1 PRIMEIRIDADE

Primeiridade é a categoria da experiência: aquilo que é assim como é, independente de nada mais, ou seja, independente de um segundo ou um terceiro.[7] Para Prates (1999) é a categoria do "desprevenido", da primeira impressão ou sentimento (*feeling*) que recebemos das coisas".

Primeiridade é o presente, o imediato, de modo que não seja segundo para uma representação. Precisa ser algo novo. Se for velho, torna-se um segundo em uma relação a um primeiro. Além disso, como diz Santaella (1983) não pode ser pensado articuladamente, porque se é pensado perde toda sua inocência característica. Em outras palavras, quando deixa de ser potencialidade e se torna realidade, deixa de ser primeiro e passa a ser segundo, pois algo que existe, sempre existe em relação ao que poderia ser, que seria o seu primeiro (SUÁREZ, 2000).

São exemplos de primeiridade sensações e/ou sentimentos. A qualidade de sentimento de uma cor azul exemplifica a primeiridade, se não tiver relação com os objetos que são percebidos como azuis. Em outras palavras, a sensação deve ser o que é, sem qualquer julgamento posterior. Trata-se da qualidade de sentir em seu modo mais imediato. Para Santaella (1983) os sentimentos são quase-signos do mundo, isto é, "nossa primeira forma imprecisa e indeterminada de predição das coisas".

---

[7] Suárez (2000, p.133) comenta que esse conceito é abstrato demais. Peirce fornece exemplos, associando o conceito de primeiridade com os conceitos de novidade, criatividade, liberdade, originalidade e potencialidade.

2.3.2 SECUNDIDADE

Secundidade abrange tudo aquilo que é o que é, somente em relação a um primeiro, mas de maneira independente de um terceiro.[8] Conforme Prates (1999) é a “categoria do relacionamento direto, do embate (struggle) de um fenômeno de primeiridade com outro, englobando a experiência analogística”.

Para Peirce, o conceito de existência é uma secundidade, visto que existir significa nos diferenciarmos do resto do mundo. A concepção de existência depende da concepção de mundo. Somente após essa concepção, podemos nos colocar nesse mundo e existir nele.

Se algo existe, esse algo é um segundo, pois existir significa estar em relação um com o outro. Para que algo exista, esse algo precisa ser o objeto para um sujeito, o que significa que algo é um segundo enquanto participante de uma relação diádica.

Suárez (2000) cita que a existência de um fenômeno implica a qualidade ou primeiridade, como uma das partes desse fenômeno. Isso ocorre porque para existir, a qualidade tem que estar encarnada numa matéria. As autoras complementa que a factualidade do existir ou secundidade está nessa corporificação material.

2.3.3 TERCEIRIDADE

Terceiridade é tudo aquilo que é o que é, somente em função de um segundo e de um primeiro, mas independente de um quarto. Prates (1999) diz ser a “categoria de inter-relação de triplo termo; interconexão de dois fenômenos em direção a uma síntese, lei, regularidade, convenção, continuidade, etc.”.

---

[8] Mais uma vez, conforme Suárez (2000), a definição, por ser abstrata demais, leva Peirce a exemplificações. Diz a autora que a idéia de secundidade está presente nas idéias de “causação e reação (forças estáticas ocorrem

Para Suárez (2000), Peirce destaca a idéia de terceiridade nas concepções de "mediação, meio, intermediário, continuidade, representação, generalidade, infinitude, difusão, crescimento, lei, hábito e inteligência (intencionalidade)". O essencial aqui é o conceito de mediação.

Na terceiridade, "algo aproxima um primeiro de um segundo numa síntese intelectual" (*idem*, p. 135). Surge uma conexão entre um primeiro e um segundo, por intermédio de um terceiro. Para Peirce, a inteligência implica um propósito que medeia uma determinada ação, distinguindo-se, assim, ações mecânicas – secundidade – de ações inteligentes – terceiridade.

A mediação surge como suporte para exemplos de generalidade e de lei. Algo existe em função de uma lei ou classe que lhe dá forma. Essa lei exerce um poder de mediação na existência.

Para Suárez (2000), o melhor exemplo de terceiridade é a idéia de signo. Ou seja, "a conexão entre um signo e seu objeto só existe devido à mediação do interpretante, que garante que a conexão entre signo e objeto se verifique de fato". Conforme complementa Santaella (1983), a idéia de terceiridade corresponde à camada de inteligibilidade, ou pensamento em signos, através da qual representamos e interpretamos o mundo.

Em síntese, as qualidades puras, sentidas de forma imediata, são exemplos da primeiridade. As relações diádicas, analíticas e comparativas, exemplificam a secundidade. Por fim, as palavras, dado que remetem a algo para alguém, são exemplos de terceiridade.

Passemos, então, ao processo semiótico ou semiose.

---

sempre aos pares), comparação, oposição, polaridade, diferenciação e existência (oposição ao resto do mundo)".

2.4 A SEMIOSE

O processo de apreensão de um signo é chamado de semiose. Para Prates (1999) ela “envolve um movimento espiralado, na medida em que toda apreensão sígnica pode tornar-se o reinício de uma nova semiose”.

Suárez entende semiose como a produção de sentido, ou seja, “um processo infinito, através do qual, alguma coisa (signo) representa outra (objeto), sob algum aspecto ou modo (interpretante), para um sujeito (intérprete)”. Esse processo pode ser entendido na proporção em que um signo apresentado ao intérprete é transformado em um interpretante. Todavia, “após tornar-se um interpretante, esse mesmo interpretante pode atuar então como um novo signo, produzindo uma cadeia de interpretações que costumamos chamar de pensamento” (2000, p. 123).

Vejamos como se expressa Peirce (1992):

> [...] por semiose eu quero dizer, ao contrário, uma ação, ou uma influência, a qual é, ou envolve, uma cooperação entre três sujeitos, tal como um signo, seu objeto, e seu interpretante, essa influência tri-relativa não é de qualquer forma reduzível em ações entre pares. *Semeiosi*s, no período grego ou romano, à época de Cícero já, se bem que me recordo, significava a ação de praticamente qualquer espécie de signos; e a minha definição confere a tudo o que assim se comportar a denominação de “signo”.

Nos termos de Santaella (1995), “a ação do signo, que é a ação de ser interpretada, apresenta com perfeição o movimento autogerativo, pois ser interpretado é gerar um outro signo que gerará outro, e assim infinitamente, num movimento similar ao das coisas vivas”.

Esse processo pode ser observado na figura a seguir:

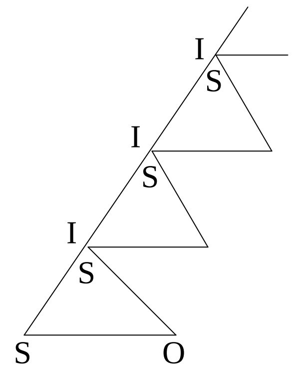


Figura 2 - Diagrama representativo do processo de semiose.

No exemplo, como o objeto se manifesta no interpretante através do signo, o signo tem uma relação triádica genuína e pode ser entendido como uma operação da terceiridade. Nos termos de Suárez (2000), a “Semiose, é um processo de geração infinita de significações, pelo qual aquilo que era um terceiro numa dada relação triádica passa a ser primeiro numa outra relação triádica”. Noutras palavras, o interpretante de um signo associado a um objeto transforma-se por sua vez em um novo signo, que remete a outro objeto em um processo que determina um novo interpretante; e assim até o infinito.

2.5 SIGNO E SUAS TRICOTOMIAS

No esforço de Peirce para classificar e compreender os diferentes tipos de signos, apresenta dez tricotomias e seis classes de signos. Destacamos e descrevemos abaixo, apenas as três tricotomias mais importantes utilizadas por Peirce para definir originariamente as 10 diferentes classes de signos.

2.5.1 PRIMEIRA TRICOTOMIA: RELAÇÃO SIGNO COM SIGNO

A primeira dessas três tricotomias é a que organiza os signos segundo suas próprias características, o signo primeiro em si mesmo, isto é do ***representamen***. A primeira tricotomia refere-se ao modo de apresentação, apreensão e natureza do próprio signo. Baseado na possibilidade de relação do signo consigo mesmo, Peirce expõe uma classificação de três espécies de signos:

Um **quali-signo** é perceptível como sensação: visual, olfativa, gustativa, táctil, ligada a um canal perceptivo. Diz respeito a qualidade pura do signo, imediata, tal como a impressão causada por uma cor. É um sentimento indiscernível que funcionará como objeto do signo, visto que, uma qualidade na sua pureza de qualidade, não representa objeto algum. É a aparência do signo, sua propriedade primária. Na verdade, o quali-signo é um pré-signo, um quase ser com alto poder de sugestão.

O **sin-signo**, signo singular, individual, é um objeto, um evento, concretamente existente como sinal, como função assinalante espaço-temporal. Uma qualidade apresentada num concreto qualquer, de forma singular ou individual passa a ser um sinsigno. Um exemplo de um sin-signo, é um sinal do tráfego vermelho, numa esquina, que nos faz parar um carro. Este é prioritariamente um sin-signo, embora a qualidade da luz como vermelha seja um quali-signo (Santaella, 1995). Coisa ou evento existente, real, que só é visto através de suas qualidades, denomina-se legi-signo.

O **legi-signo**, por fim, diz respeito à inscrição do signo num contexto, daí nascendo normas de emprego, como convenção. Constituem-se exemplos, o léxico de uma língua, os signos matemáticos, químicos, físicos, os gestos, as cores, sons, sinais, etc., em agregações e desagregações, em combinatórias às quais o signo deve estar sempre aberto.

Para Walther Bense:

> Cumpre ainda ressaltar que cada tricotomia indica, bem como cada tríade, uma construção gerativa, isto é: o sinsigno segue-se ao qualisigno e o legi-signo segue-se ao sinsigno. Segundo Bense, a passagem do quali-signo para o sinsigno e para o legi-signo só pode efetuar-se com base numa operação de seleção: o sinsigno é selecionado com base no quali-signo, o legi-signo com base no sinsigno e no quali-signo. Isso, porém, também significa que o âmbito do interpretante (ou do pensamento) está estreitamente ligado ao campo da experiência (ou o mundo objetivo, a realidade empírica) e com a percepção, isto é, a sensação (ou a qualidade física, material). E como as passagens entre tais âmbitos nem sempre são determináveis com exatidão, podemos também dizer-coisa a que Pierce atribui grande importância- que os primeiros dois âmbitos inferiores estão sempre implicados no terceiro âmbito (2000, p. 14-15).

Peirce (1992), afirma que

> podemos tomar signo num sentido tão largo a ponto de seu interpretante não ser um pensamento, mas uma ação ou experiência, ou podemos mesmo alargar tanto o significado de signo a ponto de seu interpretante ser uma mera qualidade de sentimento".

2.5.2 SEGUNDA TRICOTOMIA: RELAÇÃO SIGNO COM OBJETO

Assim como a relação signo com signo, também a relação signo com seu objeto é triádica, subdividindo-o em ícone, índice e signo.

O **ícone** é uma possibilidade de semelhança. Trata-se de um signo que apresenta semelhança com o objeto representado. Assim como o quali-signo, o ícone representa apenas uma parte da semiose na qual o ***representamen*** evidencia um ou mais aspectos qualitativos do objeto.

O **índice** corresponde à relação do signo com um objeto, não como representação, mas sim de forma assinalativa, indicativa. Um índice é um signo onde seu significado é revelado mediante os efeitos produzidos pelo seu objeto. São exemplos de índices: rastros, pegadas, resíduos, indução remanente são todos índices de alguma coisa que por lá passou, deixando suas marcas. Assim, nuvens pesadas, as letras na álgebra, um nome numa lapela, um uniforme, etc., são também exemplos de índices.

Por fim, o **símbolo**, é um signo que designa um objeto com inteira liberdade, porque é signo com independência de semelhanças ou vinculações diretas com o objeto. O símbolo enquanto signo, é associado ao objeto através de idéias que são produzidas por uma convenção, associação triádica de idéias gerais. O objeto que o símbolo representa é tão genérico quanto o próprio símbolo. Os símbolos são arbitrários, no sentido de que são socialmente convencionados e mutáveis. Ocorre uma designação que só depende do intérprete o qual, com liberdade, seleciona um signo qualquer de um repertório qualquer. Por exemplo, uma flor como símbolo de algum sentimento é selecionada com liberdade, pelo intérprete, num repertório.

A afirmação de Peirce (1992), é que há uma tríade extremamente importante que se refere aos três tipos de signos indispensáveis ao raciocínio, é o que pode ser esclarecido nesta passagem: “Realmente, uma representação necessariamente envolve uma tríade genuína. Pois envolve um signo, [...], mediando entre um objeto e um pensamento interpretador”.

2.5.3 TERCEIRA TRICOTOMIA: RELAÇÃO SIGNO COM O INTERPRETANTE.

Quanto à referência ao interpretante do signo, é importante lembrar que, estando em terceiro lugar na relação triádica, esta referência representa uma autêntica terceiridade, constituindo, também uma tricotomia: rema, dicente e argumento.

Pierce conceitua **rema** como um conjunto aberto de signos singulares, correspondendo, por exemplo, a uma predicação, ao uni-situacional, a uma categoria atributiva: x é luminoso;.x é fugidio. O rema pode ser um ícone, um índice ou um símbolo. O rema é então, um signo de possibilidade qualitativa que representa esta ou aquela espécie de objeto. Podemos dizer que um rema é um signo que é entendido como representando seu objeto apenas em seus caracteres. Poderá ser uma conjectura ou hipótese.

Dicissigno ou **dicente**, de “dicere” dizer, enunciar, é um signo com capacidade para a afirmação, no sentido de que o dicente não é uma afirmação, mas toda afirmação é um dicente. O dicissigno parece buscar a confirmação de veracidade: “Aquela mulher que você viu ontem na Avenida Marcolino Martins Cabral”, “aquela, você, ontem, Avenida Marcolino Martins Cabral”, são palavras setas que apontam para tempos e lugares, coisas singulares, a fim de fornecer aos enunciados um poder de referência.

O dicissigno ou proposição, enquanto categoria de secundidade, é altamente informativo, mesmo que exija investigação, enquanto não fornece o motivo pelo qual afirmou algo. Numa perspectiva lógica, todo o dicente (proposição) determina um juízo ou uma ação do intérprete, podendo ser julgado como verdadeiro ou falso. É uma conexão fechada, completa em si mesma, totalidade.

Por exemplo: uma fotografia é uma proposição, uma conexão fechada, completa em si mesma, que, avaliada por um interpretante vai demonstrar verdade ou falsidade em relação à realidade fotografada. A referência ao objeto do dicente é um ícone.

O **argumento** representa uma conexão completa. A argumentação é a transformação de um conjunto de conhecimentos (premissas), em um novo conhecimento, chamado de conclusão. O argumento sugere o conhecimento argumentativo à terceira tricotomia dos signos. O argumento é sempre lógico, necessariamente verdadeiro, silogístico. Assim sendo, o argumento é um tipo de signo que é composto por duas proposições acopladas por uma relação de implicação, de tal forma que a verdade da primeira proposição (premissa) implicará necessariamente na verdade da segunda proposição (conclusão). Mas não se constituem argumentos apenas os axiomas da ciência. Também ocorrências da linguagem da arte, como as figurações, por exemplo, constituem-se verdadeiras, silogísticas.

Vejamos, por exemplo, a lógica da figuração metafórica e lógica da figuração metonímica.

> Relação metafórica: A – As águas de um rio passam e nunca retornam; B – Se os momentos da vida passam e não voltam; C – então, a vida é um rio.
>
> Relação metonímica: A – Bombas, como armas bélicas, são mortíferas, e a chuva cai do céu sobre a terra; B – Aviões lançam bombas; C – Logo, aviões chovem a morte. (efeito pela causa)

A preocupação de Peirce, era a de classificar os argumentos e verificar a sua veracidade. Além das já conhecidas dedução e indução, Peirce identifica uma terceira operação lógica, a abdução.[9] Se a dedução parte do geral para o particular e a indução percorre o caminho oposto. A abdução, conhecida também por hipótese, afirma um caso a partir de uma regra e de um resultado.

Assim temos, conforme Peirce (1972, p. 149-150):

> **Dedução**. Regra: todos os feijões deste pacote são brancos. Caso: estes feijões são deste pacote. Resultado: estes feijões são brancos.
>
> **Indução**. Caso: estes feijões são deste pacote. Resultado: estes feijões são brancos. Regra: todos os feijões deste pacote são brancos.
>
> **Hipótese**. Regra: todos os feijões deste pacote são brancos. Resultado: estes feijões são brancos. Caso: estes feijões são deste pacote.

O quadro, a seguir, mostra os diferentes tipos de signos trabalhados por Peirce e seu relacionamento com as três categorias da experiência.

Categorias	O signo em relação a si mesmo	O signo em relação ao objeto	O signo em relação ao interpretante
Primeiridade	Quali-signo	Ícone	Rema
Secundidade	Sin-signo	Índice	Dicissigno
Terceiridade	Legi-signo	Simbólico	Argumento

Quadro 2 – Diferentes tipos de signos em função das categorias da experiência.

[9] Na abdução (primeiridade), o argumento prevê uma conclusão é potencialmente verdadeira; na dedução (secundidade), o argumento prevê uma conclusão que é realmente verdadeira; e, na indução (terceiridade), o argumento tem sua conclusão geralmente verdadeira.

2.6 AS 10 CLASSES DOS SIGNOS NA CONCEPÇÃO PEIRCEANA.

As dez classes de signos são obtidas à partir das tricotomias apresentadas nas páginas anteriores, e sofrem restrições impostas pelas categorias da experiência (Primeiridade, Secundidade e Terceiridade). Assim sendo, estamos na presença de uma segunda divisão dos signos em dez classes diferentes (Peirce, 2000, p. 55).

Vejamos, conforme Nöth (1995, p. 93-94) e complementações de Suárez (2000), as dez classes a serem utilizadas na análise dos dados desta dissertação.

Quali-signo icônico remático. Trata-se de uma qualidade que é um signo. Possui como características a qualidade, a semelhança e a possibilidade (síntese-indivisível-analogia). Exemplos: olhar, cheiro, mancha, luz, qualidade do que é vermelho, sentimento, informação, estética.

Sin-signo icônico remático. Trata-se de um objeto particular e real que, pelas suas próprias qualidade, evoca a idéia de um outro objeto. Ele determina a idéia de objeto, mas não transmite informação desse objeto. Suas características essenciais são a individualidade a semelhança e a possibilidade (singular-similaridade-análogo). Exemplos: diagrama dos circuitos numa máquina particular, uma pintura abstrata, imagens ou figuras singulares.

Sin-signo indicial remático. Signo que dirige a atenção a um objeto determinado pela sua própria presença ou que chama a atenção para o objeto do qual decorre sua presença. Suas características essenciais são a individualidade, a existência e a possibilidade (singular-indicador-análogo). Exemplos: um som, um grito de dor, uma pintura gestual, uma foto desfocada.

Sin-signo indicial dicente. Trata-se do signo que, além de ser diretamente afetado por seu objeto, é capaz de dar informações sobre esse objeto. Signo produzido por um objeto. Transmite informação desse objeto. Caracteriza-se por ser individual, existente e real (singular-indicador-conexão). Exemplos: objeto fotografado, mapas, chuva, marcas de fogo

Legi-signo icônico remático. É um ícone interpretado como lei, caracterizado pela regra, semelhança e possibilidade. Ex.: diagrama num manual, código de cores, códigos sonoros, poesia concreta, palavras, ritmos, texto descritivo qualitativo.

Legi-signo indicial remático. Trata-se de uma lei geral "que requer que cada um de seus casos seja realmente afetado por seu objeto, de tal modo que simplesmente atraia a atenção para esse objeto" (PEIRCE, 2000, 56). Caracteriza-se pela regra, existência e possibilidade. Exemplos: código de transmissão, carateres, código autográfico, estilos, rimas, um pronome demonstrativo, um texto descritivo indicial.

Legi-signo indicial dicente: Trata-se de uma lei geral afetada por um objeto real, de tal modo que forneça informação definida a respeito desse objeto. Ela se caracteriza pela regra, pela existência e pela realidade (lei-indicador-real). Exemplos códigos do trânsito, códigos realistas: perspectiva, código de cores.

Legi-signo simbólico remático. Trata-se do signo convencional que ainda não tem o caráter de uma proposição, caracterizado pela regra, convenção e possibilidade (lei-convencional-qualidade). Exemplos: dicionário, música, teoria dos afetos, pictórica, estilos, pictograma, um termo.

Legi-signo simbólico dicente. Quando um signo combina símbolos remáticos em uma proposição. Qualquer proposição completa caracterizada pela regra, pela convenção e pela realidade (lei-códigos-real). Exemplos: qualquer proposição completa, ordens, propaganda.

Legi-signo simbólico argumento. Trata-se dos signos do discurso racional, caracterizados pela regra, convenção e generalização (lei-códigos-geral). Exemplos: silogismo, linguagens, um texto, sistemas e normas de representação.

Apresentadas as dez classes de signos, no próximo capítulo, veremos a análise dos dados provenientes dos capítulos *Sólidos geométricos: prismas e pirâmides* e *Contando faces, vértices e arestas* inclusas no livro de 5ª série da Coleção *Idéias e relações* de Tosatto, Peracchi e Stephan (2002.).

3 ANÁLISE DOS DADOS

O corpus desta dissertação equivale aos capítulos *Sólidos Geométricas: Prismas e Pirâmides* e *Contando faces, vértices e arestas*. Nesse capítulo, divido a análise em duas seções principais, respeitando os títulos acima. Na primeira seção há três subseções, a saber *Introdução, Trocando Idéias* e *Atividades matemáticas.* No item equivalente ao final de cada página do livro, empreendo uma discussão dos elementos analisados à luz das dez classes universais de Peirce (2000).

3.1 SÓLIDOS GEOMÉTRICAS: PRISMAS E PIRÂMIDES

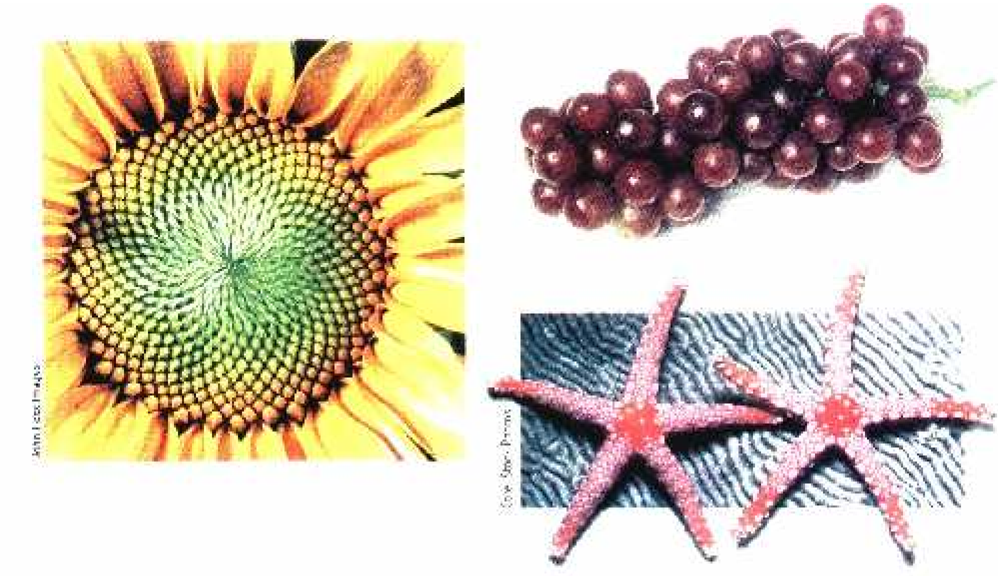
3.1.1 INTRODUÇÃO

Tosatto, Peracchi e Stephan (2002) iniciam o tema *Sólidos Geométricas: Prismas e Pirâmides*, apresentando fotos da natureza (girassol, cacho de uva e estrelas do mar) e de objetos criados pelo homem, nas quais o aluno é estimulado a observar e perceber semelhanças e diferenças de objetos do mundo físico, tais como formas e cores.

Vejamos como as autoras apresentam esse conteúdo:

A natureza tem despertado, há milênios, a imaginação e a criatividade das pessoas. Copiando a natureza e refletindo sobre sua beleza e harmonia, o ser humano desenvolveu a arte de criar.

Assim, quando se observa a natureza...



Fonte: TOSATTO, PERACCHI E STEPHAN, 2002, p. 7

Figura 3 – Exemplos de fotos sobre a natureza.

e as coisas feitas pelas pessoas, ...

Fonte: TOSATTO, PERACCHI E STEPHAN, 2002, p. 7

Figura 4 – Exemplos de fotos provenientes da ação humana.

encontramos uma infinidade de formas e cores.

As fotos apresentadas (girassol, uvas, estrelas do mar e as duas esculturas) correspondem, segundo Peirce, à primeiridade, e são quali-signos icônicos remáticos. As autoras, através dessas gravuras, querem despertar o interesse do aluno através de uma percepção visual atraente e colorida, sugerindo as formas de sólidos geométricos.

Na imagem do girassol, destacam-se as cores amarela e verde do fundo branco da página. O apelo às cores tem a função de atrair a atenção do estudante para as formas geométricas intrínsecas à composição da flor. Num girassol, há possibilidades múltiplas de formas geométricas. No todo, esse ícone permite ilusões óticas, sugerindo movimento.

Há pequenas formas encontradas ao centro do girassol que, num primeiro momento, são ovais e em concentração maior. Há também, no centro da figura, formas cônicas seguidas de linhas. A *coroa* de um girassol apresenta fractais, dado que, olhando-se para cada parte do todo, tem-se a noção desse todo. Por fim, na periferia, área das pétalas, percebem-se elipses.

Do ponto de vista das cores, é interessante destacar o jogo periferia/centro. No centro da figura, a cor verde predomina. Não é o caso da periferia, onde predomina a cor amarela. Esse jogo, somado com a forma das figuras, faz destacar o círculo central e, nele, o seu próprio centro, de onde se irradiam as linhas curvas. Na área periférica, as conexões das pétalas com a *coroa* parecem ser derivadas desse jogo centro/periferia.

Como as autoras sugerem aos alunos que observem a natureza – “Assim, quando se observa a natureza...” –, o girassol, um ícone, revela uma qualidade enquanto signo, destacando-se naturalmente do fundo amorfo. O que se destaca aqui são suas qualidades, a semelhança com o mundo físico. A estratégia é que, com a mediação do docente, haja um processo de secundidade, onde do ícone girassol se depreendam as formas geométricas, passo necessário para a criação de conceitos geométricos e para a possibilidade de o estudante, a partir desses conceitos, encontrar-se em terceiridade. Observe-se que esse trajeto de aprendizagem é um movimento inverso do requerido pela análise que empreendemos, uma vez que dissecamos o girassol, a partir dos conceitos geométricos e não o contrário.

Essa mesma estratégia vai ser utilizada nas duas outras figuras naturais. A imagem do cacho de uva nos remete a formas esféricas, pela madureza dos frutos. Neste caso não se depreende um jogo de cores, apenas o violeta predominante sobre o fundo indissociado. Abaixo, temos duas estrelas do mar em cores avermelhadas salpicadas de pequenos círculos brancos, traduzindo também em cada um de seus braços, a idéia de cilindros e, mais aguçadamente, cones. As estrelas estão sobre um retângulo com linhas de movimentos suaves que nos leva à idéia dos movimentos das areias das praias em função das ondas.

A estratégia das autoras é, como elas mesmo explicitaram, destacar que “a natureza tem despertado, há milênios, a imaginação e a criatividade das pessoas”. Ela completam que o homem teria copiado a natureza, “refletindo sobre sua beleza e harmonia”. Ora, esse movimento é o de secundidade, uma vez que o homem teria associado qualidades típicas de primeiridade a outras formas por ele criadas. Essa estratégia seria, para as autoras, explicação para a criação humana. Não sem motivo, ela apresenta duas obras de arte.

A figura “Pássaro mágico” é uma peça esculpida em mármore por Constantin Brancusi. Como toda escultura, sua qualidade intrínseca á a terceira dimensão. Essa qualidade se perde na folha do livro, que é bidimensional, tornando-a plana. Mesmo assim, para os propósitos das autoras, essa figura apresenta várias formas geométricas: ovais cúbicas e triangulares, representadas na cabeça do pássaro; formas cúbicas quadrangulares e retangulares, abaixo da cabeça e na base da peça; além de algumas formas cilíndricas irregulares ao centro.

Ao seu lado, há outra escultura, sem identificação de autoria, que foi extraída do conjunto de fotos disponível pelo Programa Corel®. Veja-se que a mesma crítica da bidimensionalidade se aplica. O destaque aqui é sua cor escura, lembrando metal. A figura humana destaca-se das formas irregulares não apenas pelo caráter polido/não-polido, mas também pelo caráter regular/irregular, ou seja humano/natural – justamente o que as autoras querem destacar nessa seção do livro.

A forma oval da cabeça humana, lembrando uma máscara, realça os olhos com dois círculos e um nariz como uma forma de retângulo e a boca com a forma de uma linha. O dorso traz algumas formas ovais realçadas com trabalho de polimento. Esta escultura tem em sua base de apoio formas cúbicas quadrangulares.

DISCUSSÃO DA INTRODUÇÃO

Tosatto, Peracchi e Stephan, ao iniciar o tema *Sólidos geométricos: prismas e pirâmides* utilizam gravuras representando elementos da natureza e objetos produzidos pelo homem. Assim, elas abrem um processo de relações triádicas, colocando em pauta alguém que pensa, algo a ser pensado e a atividade de pensar, numa tríade que Peirce configura como representâmen, objeto e interpretante. Isso ocorre em três níveis: primeiridade, secundidade e terceiridade. Observe-se que a semiose se dá no processo de transposição da primeiridade em terceiridade, por meio da secundidade.

No caso em questão, isso ocorre a partir da depreensão de formas geométricas com base nos objetos naturais e culturais propostos pelas gravuras, que se configuram no elo para a criação de conceitos geométricos. Cada figura é um quali-signo icônico remático, num primeiro momento. Todavia, a estratégia das autoras é que desses quali-signos sejam depreendidas características deles evocadas. Isso os qualificaria como sin-signos icônicos remáticos. Todavia esse não é o ponto final da tríade. Espera-se que se depreendam formas geométricas em terceiridade a partir do trabalho com as figuras. Mais especificamente, que se depreendam legi-signos icônicos remáticos. Repare-se, mais adiante, que essa estratégia vai continuar em *Trocando idéias*, na primeira atividade, onde o aluno deve observar as fotos da página anterior e descrever as formas geométricas encontradas.

Apesar dos méritos da proposta, ou seja, texto e figuras levarem a esse processo semiótico, resta saber se uma criança de 5ª série, entre 10 e 12 mais ou menos, conseguiria fazer esse movimento de secundidade, ou seja, analisar o todo da figura e delas retirar os conceitos sem a mediação do docente. É óbvio que o material pressupõe a mediação. O docente, que está numa posição de terceiridade e que pode fazer a análise nos moldes como empreendemos nessa dissertação é que pode realçar da primeiridade dos ícones as regularidades de forma e, por conseqüência, gerar os conceitos para as crianças.

Passemos à análise da próxima subseção.

3.1.2 TROCANDO IDÉIAS

Na subseção "Trocando Idéias", as autoras propõem, num primeiro momento, um movimento de troca, onde os alunos expõem e compartilham idéias sobre as formas das fotos observadas anteriormente.

> Observando as fotos da página anterior, é possível identificar muitas formas. Como podemos descrevê-las?

Esse é o momento no qual as autoras utilizam-se da visualização das formas naturais e culturais, primeiridade, para que os estudantes depreendam formas geométricas, secundidade, passo necessário para a apreensão do conhecimento geométrico por parte dos alunos, terceiridade. O que se quer aqui é que os estudantes sejam capazes de observar as formas geométricas num caso concreto, as figuras apresentadas – secundidade, para que depois passem a observar essas formas geométricas independentemente das figuras apresentadas – terceiridade. Em outras palavras, num processo múltiplo de interação entre formas naturais/humanas, ponto de partida, primeiridade, e conceitos geométricos, ponto de chegada, terceiridade.

Na segunda atividade, com o auxílio de sucata (cartolina, tinta, pincel, tesoura, cola, caixas, latas, etc.), os alunos devem criar vários objetos, que posteriormente serão expostos e analisados quanto as suas diferentes formas.

Crie um objeto usando sucata ou uma composição usando papel colorido. Se preferir, faça uma pintura. Exponha seu trabalho para a turma e fale sobre ele.

Fonte: TOSATTO, PERACCHI E STEPHAN, 2002, p. 8

Figura 5 – Alunos trabalhando com sucata.

Aqui, as autoras utilizam como estratégia aproveitar o máximo todo o trabalho anterior, ou seja, relacionar geometria a objetos da natureza e/ou manuseados pelo homem, como catalisador de relações de conhecimento, através da visualização de coisas naturais, num processo de primeiridade, na apreensão e relação dos objetos com a geometria, como secundidade e, por conseqüência, a confecção de objetos já se utilizando dos conceitos formados, chegando-se assim a formação lógica de raciocínio como terceiridade. Essa estratégia, para as autoras, converge visualização, trabalho da mente (semiose) e formação de objetos, agora já possível pela apreensão e formulação de conceitos.

Como estímulo visual, as autoras fazem uso de uma foto, onde podemos observar três estudantes em atividade com material de sucata. A estratégia, aqui, é fazer com que a atividade seja próxima das práticas, das vivências de sala de aula.

Independente da função da foto, ela mesma possui elementos geométricos que podem ser alvo de trabalho pedagógico. Por exemplo, o pano de fundo da foto tem a forma de um retângulo. Na mesma foto sob os pés das crianças, aparecem pisos cerâmicos quadrangulares, reforçando cada vez mais a utilização, pelos seres humanos das formas geométricas. Sobre a mesa, há objetos de uso diário, como lata de refrigerante, rolo de barbante, garrafa plástica de refrigerante de 2 litros cortada, alguns tubos, velas e vidros, além de outros tantos produtos. Todos trazem, de uma maneira ou de outra, formas geométricas adaptadas pelo homem, numa ação de terceiridade. Neste sentido, mesmo que indiretamente, as autoras buscam, através do contato visual, o tripé do conhecimento: ver, abstrair e formar conceito que, na concepção de Peirce, forma as tricotomias: primeiridade, secundidade e terceiridade, ocorrendo a semiose, processo de apreensão do signo.

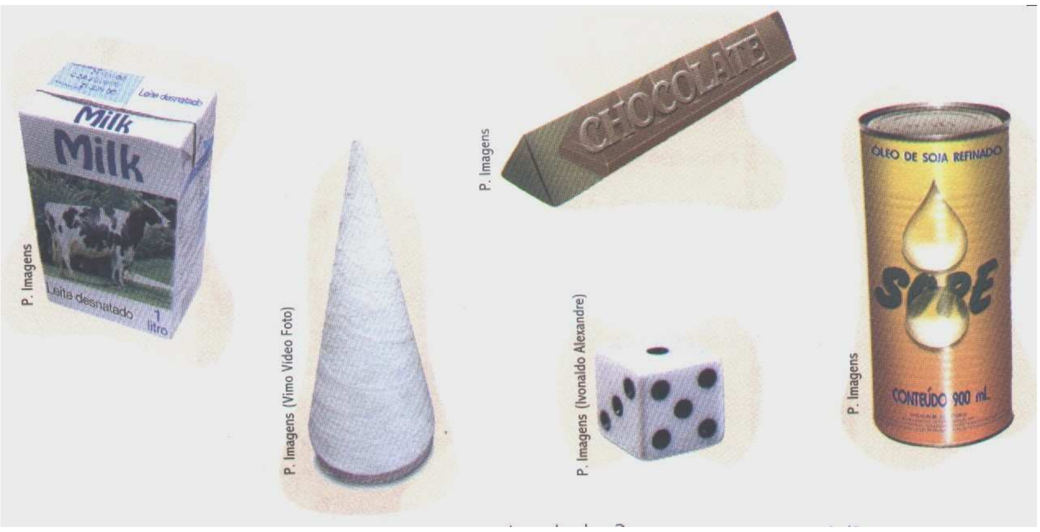
Na terceira atividade, as autoras solicitam que os alunos identifiquem e descrevam as formas geométricas que eles mesmos trabalharam quando lidaram com material de sucata, conforme a segunda atividade dessa seção.

> Observando os trabalhos feitos, é possível identificar muitas formas. Como você as descreveria.

Nessa atividade, as autoras, ao sugerirem a confecção de objetos como atividade em sala de aula, num processo mediado pelo professor, intentam fazer com que os alunos, ao lidarem com a prática, aprimorem seus conceitos. Esse jogo, sair da secundidade para a terceiridade, é uma conquista importante para o processo ensino-aprendizagem, pois leva o aluno a transpor o concreto para a construção de conceitos.

Mais adiante, propõe-se uma nova atividade de observação de objetos, seguida de quatro questões objetivas.

Atualmente, muitos objetos têm formas padronizadas. Observe:



Fonte: TOSATTO, PERACCHI E STEPHAN, 2002, p. 8

Figura 6 – Formas variadas de objetos.

Quais desses objetos têm formas arredondadas?

Qual deles têm formas planas?

Qual tem a forma de um cilindro?

Qual tem a forma de um cubo?

Como vimos, nessa atividade, são apresentadas fotos de objetos com formas padronizadas: caixa de leite, cone de lã, caixa de chocolate, dado e lata de óleo. Após a observação das formas, Tosatto, Peracchi e Stephan solicitam que sejam definidos quais deles têm formas planas; qual tem forma de um cilindro e qual tem forma de um cubo.

Cabe aqui, em meio a coerência das atividades já propostas, observar-depreender-apreender, destacar que as autoras pressupõem a mediação do docente, uma vez é razoável supor que esses conceitos (plano, arredondado, cilindro e cubo) não sejam de conhecimento prévio dos estudantes. Isso em mente, é fundamental que o professor gerencie a secundidade, ou seja, alerte sobre a existência dos conceitos sugeridos.

Todavia, mesmo para quem está em terceiridade, é discutível o conceito de plano quando se trata de figuras sobre um papel. Ora, o papel tem duas dimensões e, somente por abstração, pode representar objetos tridimensionais. No livro do docente, as respostas sugeridas para a pergunta "Quais deles têm formas planas?" são: "a caixa de leite, o dado e o chocolate". Todos eles são objetos espaciais tridimensionais. As autoras supõem uma das faces da caixa de leite (a rigor um prisma), do dado (a rigor um cubo) e do chocolate (a rigor um prisma com base retangular). Do ponto de vista das figuras, todas são bidimensionais e, a rigor, todas respondem a pergunta "Quais deles têm formas planas?". Novamente, reforça-se a idéia da necessidade de um profissional bem preparado para mediar o material instrucional e o estudante.

DISCUSSÃO DE TROCANDO IDÉIAS

No exercício 1, onde a criança retomas as figuras da introdução, cabe uma observação crucial. Apesar de todos os méritos do livro, não se pode prescindir da mediação do docente, porque é ele quem propicia a ligação entre as figuras apresentadas e os conceitos geométricos delas depreensíveis. Essa transposição dificilmente se daria de forma expontânea, uma vez que em si mesmos os quali-signos não deixam transparecer formas geométricas, a não ser que sejamos instigados a fazê-lo.

No exercício seguinte, o da criação de sucatas e/ou papel colorido, essa mesma estratégia é alavancada por mecanismos de manipulação de objetos agora tridimensionais. Com a devida mediação, a criança é instigada a manipular quali-signos e a depreender legi-signos, por meio da intervenção de sin-signos. Crianças mais atentas já não se conformam em estado de primeiridade, em função das tarefas anteriores. As crianças são colocadas num caso concreto – secundidade, para que depois passem a observar essas formas geométricas independentemente das formas confeccionadas – terceiridade.

Na seqüência da mesma tarefa, as autoras solicitam que os próprios alunos, construtores dos objetos, descrevam-nos em termos de figuras geométricas. Isso também acontece na tarefa seguinte, onde se solicita a observação de objetos de formas padronizadas: caixa de leite dado e chocolate (planas); lata de óleo (cilíndrica); dado (cúbica); lata de óleo e cone de lã (arredondadas).

Nas duas tarefas, tanto os objetos construídos, como aqueles sugeridos no próprio material, passam a se configurar como sin-signos icônicos remáticos. Isso ocorre porque eles levam o aluno, com certa facilidade, a transferir e associar produtos de consumo diário à formas geométricas, evocando a idéia de outro objeto (este um legi-signo). Por exemplo, a transferência e associação de conhecimento de uma caixa de leite para a forma geométrica de prisma quadrangular.

Essa iniciativa, seguramente, facilita a condução da aprendizagem do aluno, sempre num fluxo que vai da observação para a depreensão de conceitos, por meio da relação (da primeiridade para a terceiridade, mediante a secundidade).

Passemos às atividades matemáticas, subseção seguinte.

3.1.3 ATIVIDADES MATEMÁTICAS

Na subseção *Atividades Matemáticas*, as autoras colocam a figura da pirâmide de Gizé, extraída do programa Corel®, e fazem um pequeno comentário a respeito da pirâmide de Quéops, por ser a mais alta do mundo e pela quantidade de blocos de pedra utilizada em sua construção. Pedem, ainda, que seja observada a figura e concluem com alguns questionamentos a seguir.

Fonte: TOSATTO, PERACCHI E STEPHAN, 2002, p. 9

Figura 7 – Pirâmides de Gizé.

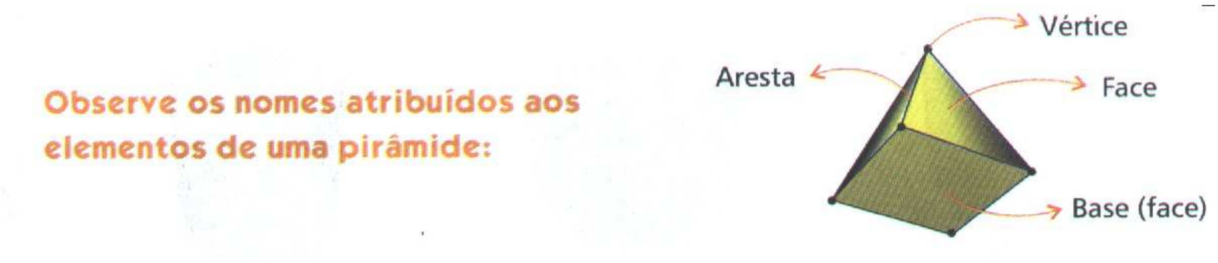
a) As faces dessas pirâmides são planas ou arredondadas? Retangulares ou triangulares?

b) Qual a forma da base (do chão) dessas pirâmides?

Nessa atividade, as autoras questionam a respeito das faces das pirâmides projetadas na figura. Elas esperam que os alunos, ao fitarem a figura, saibam se essas faces são planas ou arredondadas. Num segundo item, desejam que eles descubram a forma da base dessas pirâmides.

Estrategicamente, as autoras sabem que o aluno, ao projetar sua visão para a página do livro, percebe também uma representação de uma pirâmide de base quadrangular, perspectivada a partir de sua base.

Veja-se essa representação a seguir:

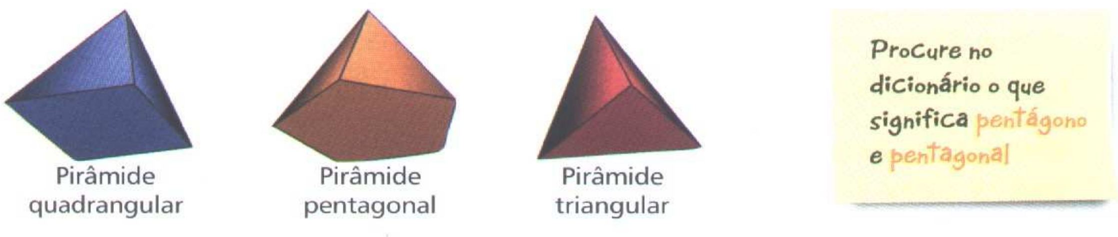


Fonte: TOSATTO, PERACCHI E STEPHAN, 2002, p. 9

Figura 8 – Elementos de uma Pirâmide.

Pela simples observação, essa figura apresenta os nomes atribuídos aos elementos de uma pirâmide. A partir daí, e com os conhecimentos adquiridos no decorrer da lição, as autoras estimulam os alunos a reconhecerem os nomes atribuídos aos elementos de uma pirâmide. Isso ultrapassa a simples observação, relação de primeiridade, para a formação de conceitos, relação de terceiridade, haja vista que a obra e os questionamentos feitos, inferem uma conclusão, portanto, terceiridade.

Com a figura 8, as autoras pedem explicitamente que o aluno observe os nomes atribuídos aos elementos de uma pirâmide: “Observe os nomes atribuídos aos elementos de uma pirâmide”. Repare-se que a proposição da observação é feita em laranja e em caracteres negritados, de modo a realçar a atividade de observação do pano de fundo do livro. As demais atividades são propostas em tipo “arial”, 12 sem negrito e cor preta.



Fonte: TOSATTO, PERACCHI E STEPHAN, 2002, p. 9

Figura 9 – Formas de Pirâmides.

Na atividade 2, as autoras informam que nem todas as pirâmides são iguais, apresentando três figuras de pirâmide e relacionano-as aos tipos de forma da base

Essas pirâmides são apresentadas de maneira a destacar no primeiro plano da perspectiva a forma de suas bases. Abaixo de cada figura, as autoras colocam seus nomes: pirâmide quadrangular, pirâmide pentagonal e pirâmide triangular. Ao lado, as autoras sugerem que os alunos busquem nos dicionários respostas a questionamentos como: "Qual o significado da palavra pentágono? Qual o significado de pentagonal?

Novamente, a estratégia é levar o aluno a passar do estágio de primeiridade, o da percepção pura e simples das formas, para a terceiridade do conceito, mediante a secundidade da relação entre as figuras e os conceitos dela derivados.

Após a observação das representações e confirmação quanto aos nomes sugeridos, as autoras questionam:

> a) Qual das representações tem a forma das pirâmides do Egito?
>
> b) Em que as outras são diferentes?
>
> c) O que, na sua opinião, faz as pirâmides receberem os nomes de triangular, quadrangular e pentagonal?
>
> c) Que nome o aluno daria à pirâmide representada ao lado?

Fonte: TOSATTO, PERACCHI E STEPHAN, 2002, p. 9

Figura 10 – Pirâmide pentagonal.

Nessa atividade, o aluno deverá comparar as figuras e, num processo semiótico de trajeto para a terceiridade, abstrair resultados à partir da imagem a sua frente, relacionando as figuras quanto à semelhança com as pirâmides do Egito.

No questionamento proposto: “Em que as outras (figuras) são diferentes?”, as autoras partem novamente para a ponte abstração-secundidade, projetando o aluno a uma busca de formação de idéia-terceiridade, ao inferir a relação entre as pirâmides, num estágio de concepção e formação de conceitos, visto que a relação deverá ser projetada no que tange as formas da base e aos números de arestas das pirâmides.

Neste sentido, a condição que antes era de insuficiência na formação de conceitos, agora, salta para outro estágio de desenvolvimento na aprendizagem, numa nova ótica, sob o aspecto da comparação e formação de conceitos a respeito de formas e faces de uma pirâmide.

DISCUSSÃO DA PÁGINA 9 DE ATIVIDADES MATEMÁTICAS

No exercício 1 das *Atividades matemáticas*, o processo de condução semiótico da primeiridade para a terceiridade flui com maior facilidade e rapidez, uma vez que o aluno já absorveu alguma noção desse processo nos itens anteriormente configurados e mediados pelo professor.

As pirâmides de Gizé, embora ainda guardando o sentido de quali-signo icônico remático, já trazem propriedades de sin-signo, mediado pela secundidade. Isto ocorre, porque as pirâmides de Gizé são um objeto particular e real que, pelas suas próprias qualidades, traduzem a idéia de um outro objeto (o conceito legi-signo de pirâmide).

Seguem-se duas perguntas: “a*) As faces dessas pirâmides são planas ou arredondadas? Retangulares ou triangulares?* e b*) Qual a forma da base (do chão) dessas* *pirâmides?”*. Novamente, vemos a necessidade do mediador. É preciso encontrar no quali-signo as características legi-sígnicas de plano, arredondamento, retângulo, triângulo e base.

Essa necessidade de mediação é explicitada no livro do professor, quando as autoras chamam a atenção do docente: “Nessa atividade, espera-se que os alunos reconheçam o que vem a ser face e também que a base dessas pirâmides tem forma quadrada”.

Ora, isso é possível para quem já está em terceiridade. Em nenhuma atividade anterior, esses conceitos foram abordados explicitamente. É claro que, nas figuras seguintes, esses conceitos são explicitados. Basta que o estudante veja a página como um todo. Mas o que destacamos é a sistemática de trabalho numa análise descritiva passo a passo.

Falando dessa figura, encontramos os primeiros legi-signos icônicos remáticos. Um diagrama explicitando a nomenclatura dos elementos de uma pirâmide e, em seguida, três diagramas indicando tipos de pirâmides.

No final da página seguem-se quatros questões ligadas aos legi-signos. A primeira solicita que os alunos indiquem dentre as representações de pirâmides qual é semelhante à de Gizé? Aqui, vemos que a qualidade remática precisa se pôr em terceiridade, na forma de um argumento ou legi-signo simbólico argumentativo. Não nos esqueçamos de que cada proposição do argumento precisa ser dominada pelo estudante. Por exemplo, a noção de quadrado, triângulo, pentágono, pirâmide, base, bem como a noção de Gizé. Vejamos:

> Toda pirâmide quadrangular possui como base um quadrado. Ora, as pirâmides de Gizé possuem como base um quadrado. Logo, as pirâmides de Gizé são quadrangulares.
>
> Toda pirâmide pentagonal possui como base um pentágono. Ora, as pirâmides de Gizé não possuem como base um pentágono. Logo, as pirâmides de Gizé não são pentagonais.
>
> Toda pirâmide triangular possui como base um triângulo. Ora, as pirâmides de Gizé não possuem como base um triângulo. Logo, as pirâmides de Gizé não são triangulares.

O aluno olha a figura das pirâmides de Gizé (em primeiridade), depreende as idéias evocadas de pirâmide, base e quadrado (em terceiridade), mediado pela secundidade. Essa observação ainda remática deve compor proposições dicissígnicas, para fazer parte do argumento que permite responder a questão.

Resta aqui ressaltar a influência do papel mediador do docente. Ele é o propiciador da secundidade e, por meio dele, é que se podem fazer as pontes e elaborar o raciocínio argumentativo.

Veja como isso é importante, no exercício seguinte, onde as autoras questionam em que as outras [pirâmides] são diferentes. Podemos depreender um raciocínio dedutivo similar ao anterior.

> As pirâmides quadrangulares [como as de Gizé] possuem como base um quadrado. Ora, essa pirâmide [pentagonal, triangular] não possui como base um quadrado. Logo, essa pirâmide [pentagonal, triangular] não é quadrangular [como as de Gizé].

Em outras palavras, elas são diferentes em sua base.

Todavia, no livro do docente, sugere-se também como resposta a diferença no número de faces. Esse raciocínio não é tão óbvio.

> Toda pirâmide quadrangular [como as de Gizé] possui quatro faces. Essa pirâmide [pentagonal, triangular] não possui quatro faces. Logo, essa pirâmide [pentagonal, triangular] não é quadrangular [como as de Gizé].

Ainda assim, é preciso depreender que um pentágono, por possuir cinco lados, gera cinco faces e um triângulo, por possui três lados, gera três faces. Como fazê-lo sem o docente, que está numa perspectiva privilegiada de legi-signo simbólico argumento.

Mais adiante, as autoras questionam o que faz as pirâmides receberem o nome de triangular, quadrangular e pentagonal. A resposta é função da base. Por fim, questionam qual nome seria dado à pirâmide [hexagonal] apresentada na figura ao lado.

Na base do *modus tollens*,[10] temos um argumento dedutivo inicial.

> Se p, então q = Se a pirâmide for quadrangular, então ela tem por base um quadrado; Ora não q = Ora, essa pirâmide não tem por base um quadrado; Então não p =Essa pirâmide não é quadrangular.

Esse argumento pode ser complementado pelo resultado da questão anterior.

> Toda pirâmide tem por denominação a forma de sua base. Ora, a forma da base dessa pirâmide é um hexágono. Então, a denominação dessa pirâmide é hexagonal.

Viremos a página.

ANÁLISE DA PÁGINA 10

Na atividade 3, as autoras propõem que o professor entregue algumas planificações de sólidos geométricos ao aluno, para que ele monte.

> Seu professor vai entregar algumas planificações de sólidos geométricos para você montar. Antes de montá-los, separe-os em dois grupos: aqueles que, após montados, serão pirâmides e aqueles que não serão. [...]

As autoras ainda propõem que, após a montagem deste material, o aluno separe em dois grupos, os que são pirâmides e os que não são pirâmides, ao mesmo tempo que sugere alguns questionamentos como:

> [...] Em seguida responda:
>
> a) Que tipo de forma aparece nas planificações de todas as pirâmides ?
>
> b) E nas outras planificações, que tipo de forma aparece mais?

Vê-se que, com esses questionamentos e com base no material formado em sala de aula, as autoras procuram levar o aluno a transcender o visualizado, escoltado pela secundidade, num processo formação de conceitos necessários, onde o aluno separa os sólidos geométricos que são pirâmides dos outros. A partir desta atividade, os alunos passam a dar nome ao sólido geométrico já conhecido.

---

[10] Sobre formas de raciocínio, leia-se Rauen, 2002.

Neste exato momento, não faz parte o conceito de prisma. Mas repare a próxima proposição de atividade.

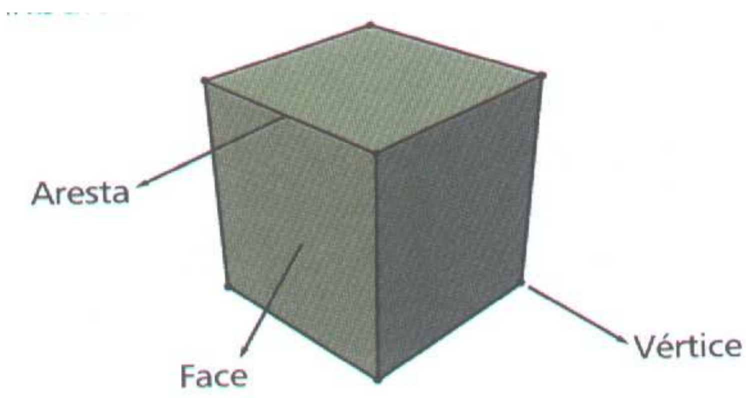
> Agora, monte seus modelos de sólidos e confira se você separou os grupos corretamente.

As autoras voltam a utilizar letras destacadas na cor laranja. Nesse retorno, elas chamam a atenção para o conceito de prisma. Vejamos como:

> Você montou alguns modelos de sólidos geométricos. Aqueles que não são pirâmides recebem o nome de prismas.

O conceito de prisma começa a emergir da observação das diferenças entre o conceito de pirâmide e o conceito do que não é uma pirâmide. Trata-se do estágio de secundidade. É por meio desse estágio que se criam as circunstâncias para definir o conceito de prisma. Dizem as autoras:

> Observe os nomes atribuídos aos elementos de um prisma:



Fonte: TOSATTO, PERACCHI E STEPHAN, 2002, p. 10

Figura 11 – Elementos de um prisma.

Aqui, mais uma vez, Tosatto, Peracchi e Stephan propiciam a relação de imagens tais como pirâmide e prisma, num consórcio de raciocínio, que busca constantemente consolidar conceitos a respeito de formas geométricas e seus elementos, mostrando que, apesar de formas diferenciadas, seus elementos se assemelham. Repare-se que tanto nas pirâmides, quanto nos prismas, repetem-se os conceitos de vértice, aresta e face. Essa relação do que é semelhante e do que é diferente é o que propicia a emergência dos conceitos maiores de prisma e de pirâmide.

Na atividade 4, as autoras destacam que os prismas também recebem nomes especiais, assemelhados aos da pirâmide, de acordo com a forma de suas bases: prisma triangular – base triangular, prisma quadrangular – base quadrangular, e prisma hexagonal – base hexagonal.

Fonte: TOSATTO, PERACCHI E STEPHAN, 2002, p. 10

Figura 12 – Tipos de prismas.

As autoras pressupõem que o mediador do processo ensino aprendizagem, aqui subentendido um docente enquanto facilitador, tenha cumprido literalmente as atividades propostas pela obra. Neste caso, tenha confeccionando os materiais propostos pelo exercício anterior. E é com base nisso, que elas sugerem a visualização desses objetos, relacionando-os com os questionamentos a seguir:

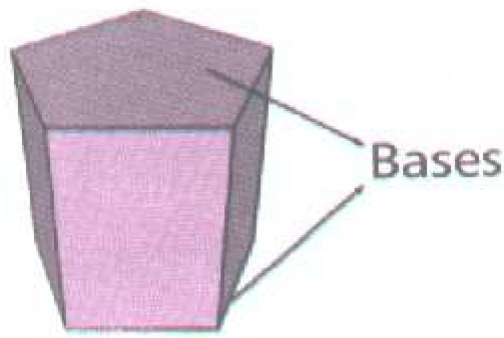
> Coloque os seus prismas sobre a carteira, na mesma posição em que eles aparecem no livro. Em seguida, responda:
>
> a) Que formas observa nas faces que estão na vertical?
>
> b) As formas das faces que ficam apoiadas sobre a carteira são todas iguais?

Se o docente se furtou a realizar as atividades concretas, nada há para dar conta dessas atividades. Caso contrário, quer-se consolidar os conceitos de face e de base por meio da manipulação das faces dos prismas criados – letra “a”, e das suas respectivas base – letra “b”, num processo agora de aplicar a terceiridade sobre os dados concretos.

Tosatto, Peracchi e Stephan voltam a usar a estratégia da utilização de texto em cor laranja como forma de destaque de dados. Elas afirmam:

> Quando as faces laterais de um prisma possuem quatro lados, dizemos que as outras duas faces são bases do prisma. São as bases que determinam os nomes dos prismas.

Para verificar se essa observação dá resultados, elas questionam:



d) Que nome recebe este prisma?

Fonte: TOSATTO, PERACCHI E STEPHAN, 2002, p. 10

Figura 13 – Prisma pentagonal.

Para concluir a seção “Atividades Matemáticas”, as autoras, como atividade 5, propõem que o aluno:

> Coloque sobre seu caderno os prismas que montou e contornou a base deles. Em seguida, deve escrever os nomes das formas obtidas e a quantidade de faces, vértices e arestas que cada um desses prismas possui (as bases também contam como faces).

No contexto geométrico, a habilidade da visualização assume importância fundamental. Ao visualizar os prismas trabalhados, o aluno passa a ter controle sobre o conjunto das operações mentais básicas exigidas na relação com a geometria.

Neste sentido, nas atividades realizadas anteriormente, o aluno vivenciou experiências com diversos tipos de materiais concretos manipuláveis, partindo da primeiridade, criando a oportunidade de encontrar o meio material que seja mais apropriado à sua percepção sensorial e que mais aquece a sua curiosidade, o que permitiu emergir a terceiridade. Ou, de forma oposta, partir do raciocínio lógico em terceiridade para a observação de dados concretos, evidentemente, de forma que a primeiridade primitiva não mais aconteça.

DISCUSSÃO DA PÁGINA 10

A atividade 3 da página 10 pressupõe que o professor prepare planificações de sólidos geométricos para montar. Eles aparecerão no livro somente na página 11. Além disso, pressupõe que o docente prepare materiais com formas de pirâmides ou de prismas variados, conforme páginas 14 a 19 do material de apoio ao professor. Elas questionam a preponderância da forma das faces nesses sólidos. Na pirâmides preponderam os triângulos e nos prismas os retângulos. O aluno deve depreender em terceiridade as faces triangulares e quadrangulares (legi-signos) dos sin-signos icônicos remáticos trabalhados.

A atividade 4, o diagrama de um prisma (legi-signo) revela as partes constitutivas. As autoras alertam ao fato de que os prismas também recebem nomes de acordo com as bases. Seguem-se duas perguntas.

Na primeira, elas questionam que formas são observadas nas faces posicionadas verticalmente. O aluno precisa olhar os sólidos em sua qualidade sin-sígnica e depreender a noção de verticalidade e de face. Com essas depreensões, verificar a emergência da similaridade das formas depreendidas, no caso retângulos e quadrados.

Na segunda, elas questionam se a forma das faces que ficam apoiadas sobre a carteira são todas iguais. No caso, a estratégia é a emergência das diferenças e a depreensão em terceiridade das formas das bases.

Na terceira, diante da figura de um prisma pentagonal, elas questionam o seu nome, retomando o tipo de raciocínio dos exercícios anteriores.

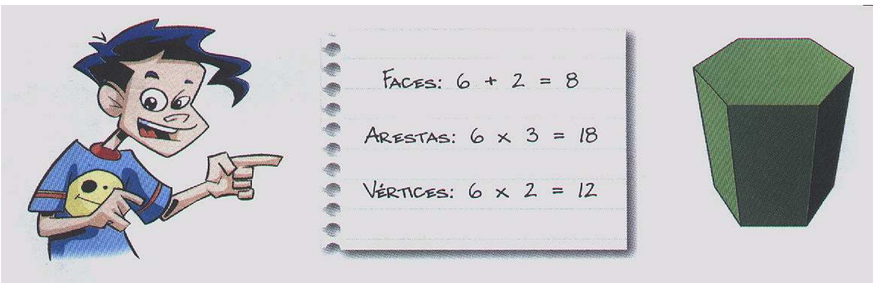
> Todo prisma tem por denominação a forma de sua base. Ora, a forma da base desse prisma é um pentágono. Então, a denominação desse prisma é pentagonal.

Por fim, elas pedem que os alunos desenhem a base de cada sólido trabalhado de forma a escrever o nome dos prismas e a quantidade de faces, vértices e arestas. Como se pode perceber, raciocínios lógicos semelhantes ao anterior dão conta da atividade.

3.2 CONTANDO FACES, VÉRTICES E ARESTAS

Para iniciar a seção *Contanto faces, vértices e arestas*, Tosatto, Peracchi e Stephan, na atividade 1, exemplificam, através do desenho de um menino, de uma folha de caderno com o demonstrativo dos cálculos matemáticos do número de faces, vértices e arestas e de uma figura de um prisma hexagonal, o processo de cálculo de faces arestas e vértices.

> Para calcular a quantidade de faces, vértices e arestas deste prisma, João fez os seguintes cálculos.



Fonte: TOSATTO, PERACCHI E STEPHAN, 2002, p. 11

Figura 14 – Foto de um garoto chamando atenção sobre o cálculo num prisma.

Converse com seu professor e colegas e tente explicar como João pensou para fazer seus cálculos.

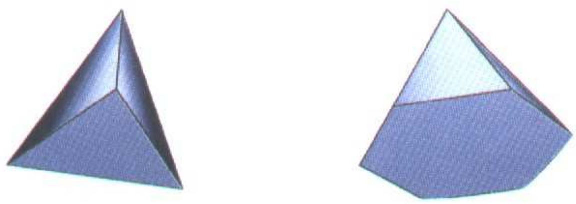
Aqui, como exercício semiótico de primeiridade à terceiridade, ou seja, da visualização do resultado até o entendimento do processo usado, a autora sugere uma troca de opiniões, buscando explicar como o menino pensou ao fazer os seus cálculos. Repare-se que não é mais um olhar ingênuo, porque, em tese, o estudante já teria assimilado o conceito de face, aresta e vértice na seção anterior. Trata-se de um olhar já em terceiridade.

O que, até agora, não fora feito, são os cálculos aditivos e multiplicativos necessários para dar conta da quantidade de faces, arestas e vértices na figura. Também aqui não se trata de um olhar ingênuo, uma vez que se espera de um estudante de 5ª série o domínio das operações aritméticas.

O salto qualitativo está justamente na aplicação da aritmética ao contexto utilizado, ou seja, as questões de geometria. A quantidade de faces, arestas e vértices podem ser obtidas por meio de cálculos aritméticos.

Na atividade 2, o aluno deverá descobrir uma maneira rápida de determinar o número de faces, vértices e arestas das pirâmides representadas no livro. Em seguida, deverá registrar o seu raciocínio no caderno.

Descubra uma maneira rápida de determinar o número de faces, vértices e arestas destas pirâmides. Registre o seu raciocínio no caderno.



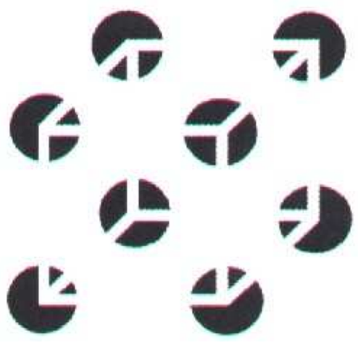
Fonte: TOSATTO, PERACCHI E STEPHAN, 2002, p. 11

Figura 15 – Pirâmide triangular e hexagonal.

O importante, aqui, é discutir e interpretar os raciocínios apresentados pelos alunos, uma vez que agora já deverão estar de posse de muitos conceitos referente a sólidos geométricos e seus elementos. A atividade pressupõe a terceiridade dos conceitos.

Por conseguinte, na atividade 3, o aluno deverá observar com atenção uma figura, buscando captar a estrutura de um sólido geométrico conhecido, sem a obrigatoriedade de saber o nome, e responder.

Observe com atenção esta figura e tente ver a estrutura de um sólido geométrico bastante conhecido:



Fonte: TOSATTO, PERACCHI E STEPHAN, 2002, p. 11

Figura 16 – Figura de um cubo.

a) Que sólido observa?

b) Quantas faces, vértices e arestas possui?

Cabe destacar que, objetivamente, há 8 círculos de fundo negro, todos eles com três linhas em branco. Essas linhas convergem num ponto central, formando ângulos retos, agudos e obtusos.

Contudo, é praticamente impossível essa objetividade, uma vez que a disposição dos oito círculos e a disposição das várias combinações de linhas impedem o indivíduo a deixar de fazer emergir gestalticamente um cubo. Trata-se, no entanto de uma ilusão ótica, uma vez que não há uma cubo desenhado.

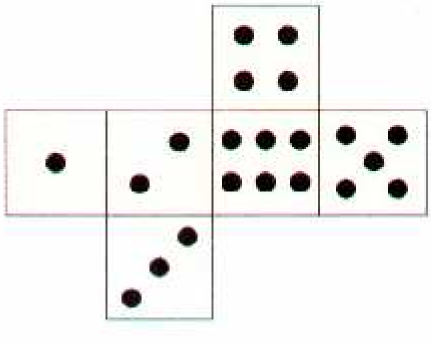
Mesmo a proposição de que há ângulos oblíquos e obtusos pode ser questionada, quando emerge a perspectiva e, decorrente dela, a terceira dimensão. O cubo que emerge das linhas faz-nos crer que todos os ângulos sejam retos. Não poderia ser diferente, uma vez que é um cubo,e dados são construídos com ângulos retos.

Em síntese, não se percebe um cubo sem a noção conceitual de cubo, tanto quanto não se percebem ângulos de 90^{o} sem ter emergido antes a noção de cubo. E, mais ainda, não emerge a continuidade das linhas brancas no fundo de papel branco sem a noção de cubo.

Aqui está o salto de qualidade. Se o aluno foi capaz de fazer emergir o cubo e, depois, de contar faces, arestas e vértices, está olhando os oito círculos, suas linhas brancas e sua disposição característica em fundo branco, a partir da terceiridade. O fracasso na atividade pode representar a não-aquisição dos conceitos. Vale, nesse momento, reforçar o papel mediador do professor ou mesmo de um colega que esteja em terceiridade.

Na atividade 4, Tosatto, Peracchi e Stephan explicam que um dado possui a mesma forma de um cubo, e sugerem que o aluno, após observar sua planificação manipule conceitualmente o objeto.

Um dado possui a mesma forma de um cubo. Observe a sua planificação e faça o que se pede:



Fonte: TOSATTO, PERACCHI E STEPHAN, 2002, p. 11

Figura 17 – Figura dimensional de um dado.

> a) A face com a quantidade 6 é oposta à face com a quantidade 1. Quais são os outros pares de faces opostas?
>
> b) Se você somar os pontos das faces opostas, quanto obterá?

O ponto forte aqui é que a autora sugere ao alunos a observação do cubo no plano, ou seja em duas dimensões. O aluno tem de abstrair a dobradura das faces. Para isso , ele tem de manipular a figura e a lembrança de contatos com dados enquanto objetos.

Esse manuseio de dupla via é que permite responder ambas as questões. É só pela dobradura virtual da figura – e essa somente se dá pelo conhecimento do objeto – que se pode opor as faces 2 e 5 e 4 e 3. Disso decorre a soma de 7 pontos em cada par de faces opostas.

Contudo, cabe fazer uma crítica ao material. Um estudante pode não perceber a figura como dobradura, mas como um jogo de dominó, por exemplo, embora na seqüência, essa hipótese pode ser contrastada com a configuração das “pedras”, em outras palavras, “não fecha”. Isso em mente, caso o professor não esteja presente na atividade, o aluno não irá atender de imediato a intenção do exercício proposto. Logo, seria impossível para esse aluno o processo semiótico em questão. O conceito de planificação aberta precisa estar presente e explícito na atividade.

DISCUSSÃO DA PÁGINA 11

No exercício 1 é proposto que o aluno observe as figuras e abstraia os cálculos. Num primeiro momento, as figuras comportam-se como sin-signos icônicos remáticos. A proposição do exercício visa que o aluno empreenda o mesmo raciocínio feito pelo estudante, representado por uma das figuras, para chegar aos resultados dos cálculos.

Ora, esse raciocínio dever ser feito na qualidade de legi-signo simbólico argumento. Vejamos o cálculo para as faces, no caso “6+2=8”:

> As faces laterais de um prisma são calculadas de acordo com a forma da base. A forma da base desse prisma é hexagonal (tem seis lados). Esse prisma tem seis faces lateriais.

Mais adiante, na base de *modus ponens*

> Se p, então q = Se é um prisma então tem duas faces de base.
>
> Ora, p = Ora, isso é um prisma.
>
> Então, q = Então, tem duas faces de base.
>
> A quantidade de faces de um prisma é a soma das faces laterais com as faces de base. Ora, esse prisma hexagonal possui 6 faces laterais e duas de base. Logo, esse prisma hexagonal possui 8 faces.

No caso das arestas, o cálculo proposto foi “6x3=18”.

> As arestas de um prisma são calculadas de acordo com a forma da base. A forma da base desse prisma é hexagonal (tem seis lados). Esse prisma tem seis arestas.

Para obter o número três, que multiplicado pelo número de arestas da base 6, resulta 18 arestas, o aluno precisa depreender da figura do prisma hexagonal a percepção de que o número de arestas que compõem as duas bases (superior e inferior) e que compõem a dimensão lateral – chamemo-las de níveis (superior, inferior e lateral). Essa depreensão é complexa para a criança. A mediação, aqui, novamente se impõe. Veja-se o raciocínio:

> Se estamos diante de um prisma, a quantidade de arestas é o produto da quantidade de arestas da base pelos níveis (superior, inferior e lateral). Ora, estamos diante de um prisma hexagonal. Então, a quantidade de arestas é o produto da quantidade de arestas da base “6” pelos níveis (superior, inferior e lateral) “2”.

Por fim, no que se refere ao cálculo dos vértices, propõe-se o cálculo “6x2=12”. O raciocínio é igualmente complexo e se comporta da maneira que se segue.

> Se estamos diante de um prisma, a quantidade de vértices é o produto da quantidade de vértices da base pela quantidade de bases. Ora, estamos diante de um prisma hexagonal. Então, a quantidade de vértices é o produto da quantidade de vértices da base “6” pela quantidade de bases “3”.

No exercício 2, pede-se que o aluno descubra formas de cálculo de faces, vértices e arestas. Esse movimento segue o mesmo padrão de raciocínio exposto anteriormente, salvaguardando-se que estamos agora com pirâmides, e estas possuem apenas uma base.

No exercício seguinte, os oito círculos fazem depreender um prisma, um sólido geométrico. Essa depreensão é gestáltica, uma figura que emerge de um fundo. Embora a figura possa ser associada a dados, objetos que a criança já conhece, os alunos sem um mediador atento, poderão fixar-se apenas nos círculos. Neste sentido, abre-se a possibilidade de abortar a terceiridade e o processo ficar brecado na primeiridade.

O livro questiona que sólido a criança observa. A resposta sugerida para o professor é que se trata de um cubo. Contudo, quando esse conceito simbólico em terceiridade foi trabalhado como uma classe de sólidos geométricos ou mesmo, mais sério, enquanto prisma? Poderíamos estar diante de um cubo que não é prisma? Fica implícita a mediação do professor na base de um legi-signo simbólico argumento. Usemos o modus ponens:

> Todo cubo é um prisma cujas faces são quadrados. Ora, isso é um cubo. Então, isso é um prisma cujas faces são quadrados.

Mais adiante, solicita-se que a criança repita os cálculos e raciocínios sobre faces, vértices e arestas, como discutimos anteriormente.

Na atividade 4, as autoras solicitam que os alunos depreendam a planificação de um dado. O conceito em terceiridade de plano não foi trabalhado pela obra, a não ser se o professor faça o processo de mediação com o seguinte raciocínio dedutivo:

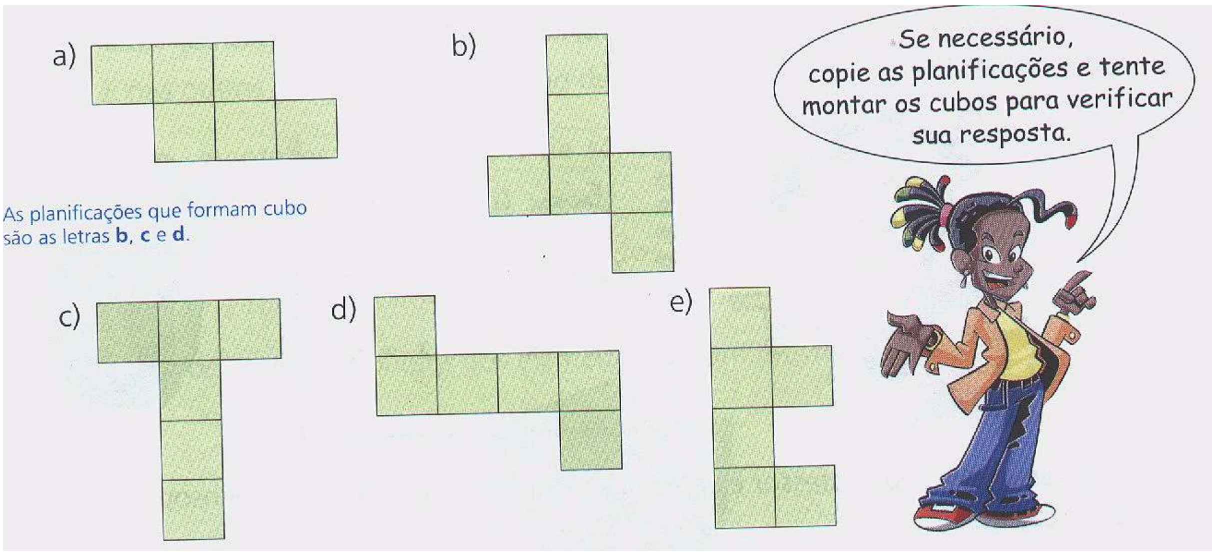
> Toda vez que abrimos as faces de um prisma sobre um plano, obtemos a planificação do prisma. Ora, essa figura abre as faces de um cubo (um prisma) sobre um plano. Então, essa figura é a planificação de um cubo (um prisma).

Os alunos são solicitados a conceber as faces opostas. Para isso, precisam, ou memorizar as características de um cubo, ou abstrair o processo inverso da planificação, da dupla dimensionalidade para a tripla dimensionalidade. Isso também vale para as somas dos números das faces opostas, no caso “7”.

ANÁLISE DA PÁGINA 12

Na atividade 5, ainda reforçando sobre a forma geométrica do cubo, a autora apresenta a representação de 5 planificações. Após a observação, o aluno deverá desenhar no caderno aquelas que, quando fechadas, formam um cubo. Depois, deverá colocar nas faces os pontos de 1 a 6, de modo que os pontos das faces opostas somem 7.

> Há mais de um modo de planificar um cubo. Observe as planificações a seguir e desenhe em seu caderno aquelas que, quando fechadas, formam o cubo. Depois, coloque nas faces os pontos de 1 a 6, de modo que os pontos das faces opostas somem 7.



Fonte: TOSATTO, PERACCHI E STEPHAN, 2002, p. 12

Figura 18 – Figura planificada de um cubo.

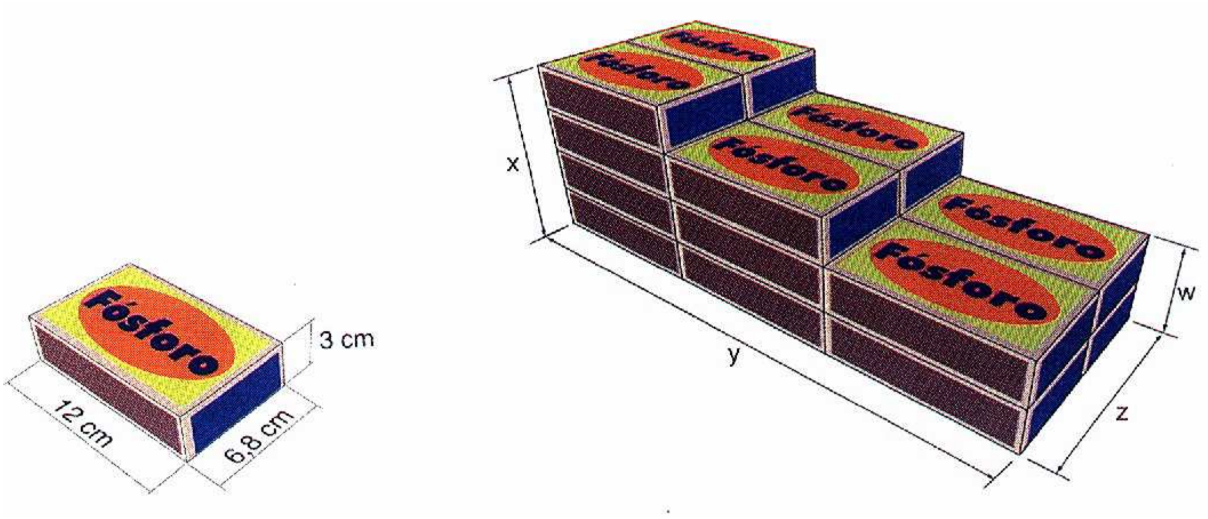
Como se pode perceber, Tosatto, Peracchi e Stephan colocam, ao lado da atividade proposta, o desenho de uma de uma garota, sugerindo que, se necessário, o aluno poderá copiar as planificações e tentar montar os cubos para verificar sua resposta.

Aqui, a estratégia das autoras pode ser perdida se o conceito de "planificação" não tiver sido bem trabalhado no exercício anterior. Novamente, a mediação do docente ou do colega em terceiridade se faz útil.

Na atividade 6, as autoras iniciam seu trabalho com o cálculo de dimensões utilizando caixas de fósforo empilhadas, tendo como referência a altura, largura e comprimento de uma caixa. Nessa atividade, portanto, o aluno deverá fazer os cálculos, baseando-se no desenho do livro.

> Observe as dimensões da caixa de fósforos representada abaixo e, com essas informações, calcule os valores de **x**, **y**, **z** e **w**.

O ponto fraco aqui é a utilização de variáveis – x, y, z e w – representando os eixos tridimensionais x, y e z (repare-se que w evidencia um valor inferior do eixo x), sem qualquer apresentação prévia. Ora, uma variável está no lugar de uma dimensão, no caso em questão, x e w estão para altura, y está para comprimento e z está para largura. Justamente essas correspondências não são explícitas e têm de ser levantadas pelo aluno. Isso não é possível sem a mediação do docente.



Fonte: TOSATTO, PERACCHI E STEPHAN, 2002, p. 12

Figura 19 – Figura de caixas de fósforo.

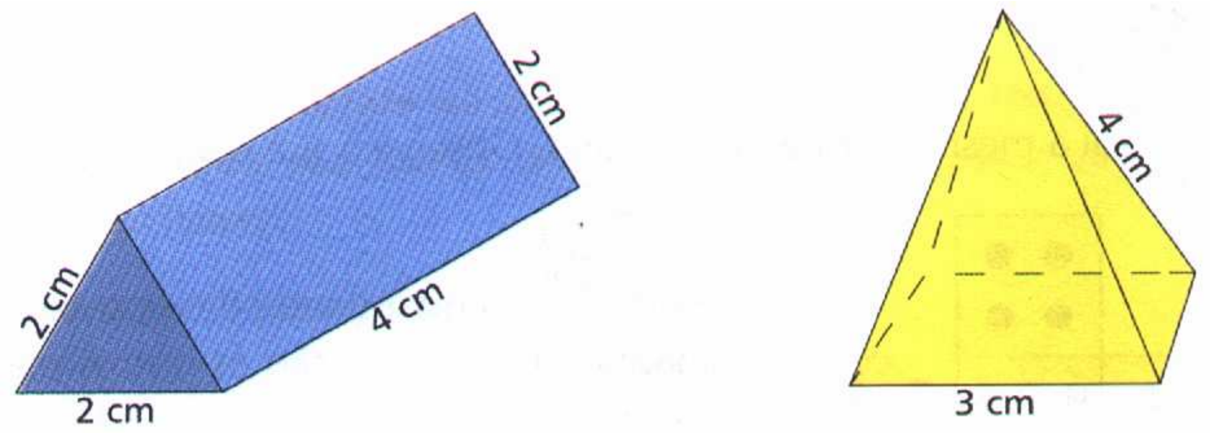
Um contra-argumento é que as autoras não estão preocupadas com essa questão e querem tão somente que os estudantes dêem valor as incógnitas x, y, z e w. Mas, há de se convir que isso seria um empobrecimento da potencialidade da técnica trabalhada.

Uma vez consolidados os conceitos, ou ainda, a relação entre as letras e o que elas significam, fica fácil fazer os cálculos. Em outras palavras, há como calcular sem entender o cálculo. Evitar isso é a preocupação que deve permear a ação do docente.

Repare-se que os conceitos provenientes do trabalho com cubos se mantêm nas caixas de fósforo, uma vez que elas são prismas retangulares ou paralelepípedos. O sucesso da atividade pressupõe a internalização dos conceitos em terceiridade.

Na atividade 7, estão desenhados um prisma triangular e uma pirâmide quadrangular, com suas respectivas medidas. Neste exercício as autoras solicitam que o aluno observe as medidas das arestas dos sólidos geométricos desenhados e responda duas questões.

> Observe as medidas das arestas dos sólidos geométricos desenhados a seguir e responda:



Fonte: TOSATTO, PERACCHI E STEPHAN, 2002, p. 12

Figura 20 – Figura de prisma e pirâmide.

> a) Quantas arestas do prisma triangular medem 2 cm e quantas medem 4 cm?
>
> b) Quantas arestas da pirâmide quadrangular medem 3 cm e quantas medem 4 cm?

Nesse exercício, o foco é aplicar o conceito de aresta aos sólidos em questão. Para o estudante que sistematicamente vem desenvolvendo seu raciocínio lógico e está em terceiridade, esta atividade é relativamente fácil.

DISCUSSÃO DA PÁGINA 12

Na atividade 5, é sugerido que os alunos observem as planificações e num processo semiótico, transcendam da visualização, primeiridade, para o concretização do conceito, terceiridade, desenhando em seus cadernos as que representam a planificação de um cubo. As autoras sugestionam através de uma foto de garota que: “Se necessário, copie as planificações e tente montar os cubos para verificar sua resposta”. Essa ação respeita a fase concreta, onde os estudantes se encontram, conforme Piaget (1972). As autoras pressupõem, neste estágio, que os alunos já devam estar aptos a partirem da observação, primeiridade, para conclusão, terceiridade.

No exercício 6, os alunos são levados ao uso operatório da adição. No uso de fotos de caixas de fósforos, as autoras procuram levar o educando a uma concepção complementar sobre figuras geométricas, adicionando ao já conhecido, portanto ampliando conceitos, exercícios que possibilitem ao aluno trabalhar com dimensões, partindo da medida de uma caixa apenas para, a partir desta, calcularem os valores de **x, y z** e **w** de várias caixas empilhadas. Isso amplia a formação de conceitos à respeito de sólidos geométricos. As autoras abordam a caixa de fósforo, em princípio um ícone remático, como sendo um prisma retangular, um legi-signo icônico remático. As autoras não usam o termo paralelepípedo. A figura das caixas empilhadas comporta-se como um diagrama, ou seja um legi-signo icônico remático.

Para dar conta dos exercícios, o aluno precisa construir raciocínios lógicos, legi-signo simbólicos argumento. Repare-se que se o docente não trabalhar os conceitos de altura, comprimento e largura, esses raciocínios ficam severamente prejudicados.

Para saber o valor de x, por exemplo, o raciocínio é o seguinte:

> Uma caixa possui 3 cm de altura. Ora, na medida x há 4 caixas empilhadas. As 4 caixas empilhadas possuem 12 cm de altura.

O mesmo ocorre para o comprimento, medida y, largura, z, e altura, w:

> Uma caixa possui 12 cm de comprimento. Ora, na medida y há 3 caixas agrupadas. As 3 caixas agrupadas possuem 36 cm de comprimento.
>
> Uma caixa possui 6,8 cm de largura. Ora, na medida y há 2 caixas agrupadas. As 2 caixas agrupadas possuem 13,6 cm de comprimento.
>
> Uma caixa possui 3 cm de altura. Ora, na medida x há 2 caixas empilhadas. As 2 caixas empilhadas possuem 12 cm de altura.

Na atividade 7, as autoras continuam a abordagem das medidas das arestas dos sólidos geométricos. Um destaque especial deverá ser trazido a tona pelo professor mediador quanto a segunda foto que traz a figura em perspectiva com linhas tracejadas implicando as faces não visíveis da pirâmide de base quadrangular. Neste sentido, caberia aqui um destaque especial com uma figura ilustrativa de um garoto ou garota, alertando para esses detalhes. O aluno, ao se deparar com estas linhas tracejadas da figura em destaque, não depreenderia estas, como representação do que está por detrás, do não visto, na concepção peirceana, um quali-signo icônico remático. Isso impossibilitaria a passagem da primeiridade para a terceiridade, ficando assim algo visto, no entanto, sem explicação. Aqui, novamente, a presença do docente seria de grande importância visto que estas linhas estariam à vista, sem significação alguma.

O livro questiona quantas arestas medem 2 cm e quantas medem 4 cm no prisma triangular. Para resolver a questão a criança deve abstrair várias coisas. Todos os prismas trabllhados até agora apresentaram as faces retangulares na vertical, restando como bases inferior e superior a forma geométrica que denomina o sólido (triangulares, pentagonais, etc.). Nesse raciocínio, o prisma em questão está “deitado”, apresentando como faces laterais aquilo que até então, eram as bases. Levado a extremo esse raciocínio, a base é um dos lados que estaria “sobre o chão ou plano”.

A depreensão de que o prisma está deitado e que isso faz com que suas bases fiquem nas laterais, é crucial para interpretar o exercício proposto. Ora, o número de arestas das bases, equivale a duas vezes o número de lados da base. Nesse caso, a base contém três arestas de 2 cm e, portanto, há 6 arestas de 2 cm na figura. No que se refere às arestas até então laterais, vemos que medem 4 cm e o número de arestas laterais de um prisma equivale ao número de arestas de uma de suas bases, no caso 3.

Na pirâmide, esse raciocínio se mantém, exceto pelo fato de que uma pirâmide só possui uma base. Repare-se aqui que a base fica “no lugar esperado”.

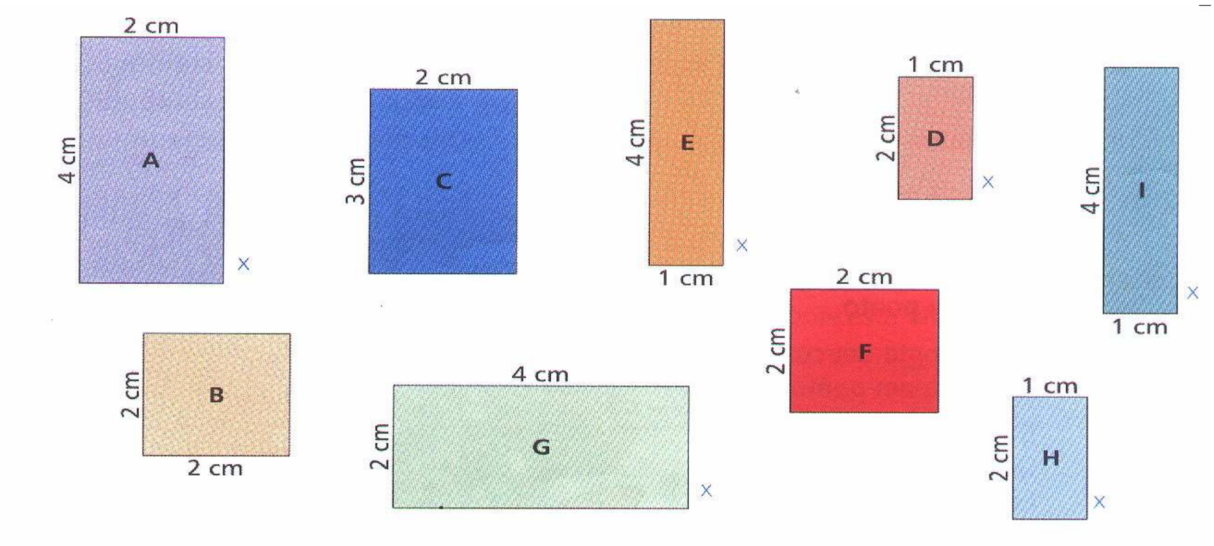
ANÁLISE DA PÁGINA 13

Na atividade 8, estão representadas 9 faces com suas respectivas medidas em centímetros. As autoras, aqui, propõem que o aluno identifique quais são necessárias para montar um prisma retangular.[11]

> Abaixo estão representadas algumas faces com suas respectivas medidas em centímetros. Identifique quais são necessárias para montar um prisma retangular:

De posse de todos os conceitos formados até aqui, o aluno não terá dificuldade em resolver essa atividade. Assim, as autoras buscaram, ao longo das atividades, desenvolver lógicas de raciocínio que transcendessem o já abstraído, o já identificado, intentando sempre, do extremo primeiridade à terceiridade, por meio do salto lógico de formação da idéia, secundidade.

[11] Cabe aqui um comentário sobre o livro do professor. A figura C é um retângulo. Portanto, deveria estar no rol das respostas.

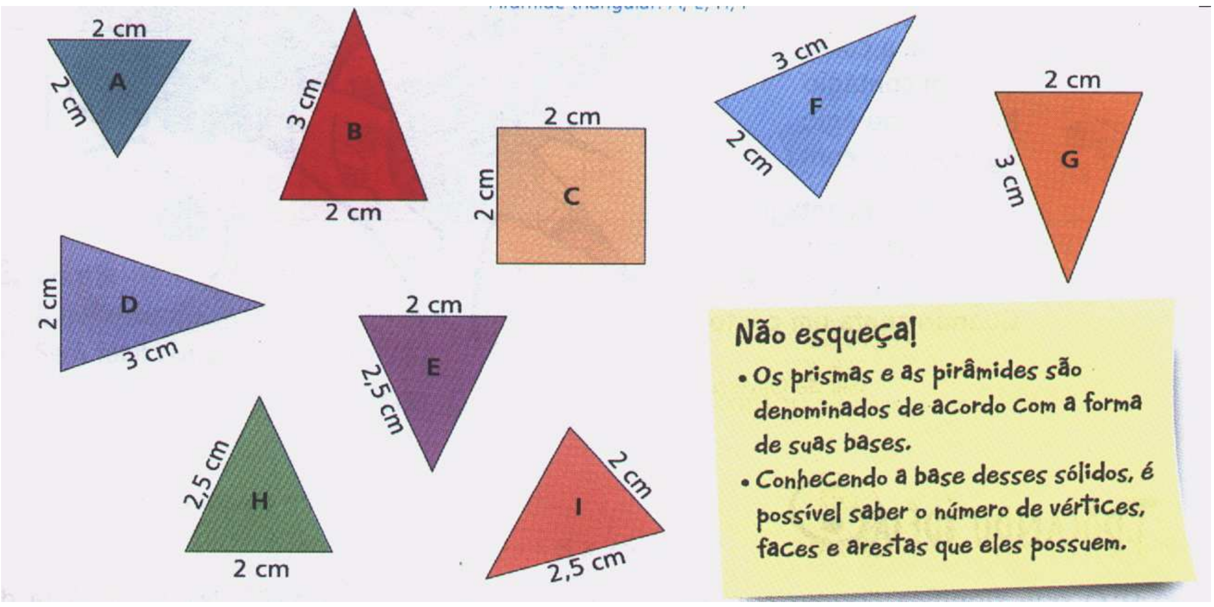


Fonte: TOSATTO, PERACCHI E STEPHAN, 2002, p. 13

Figura 21 – Figura de faces de um prisma.

A atividade 9 é similar a atividade anterior, e busca também levar o aluno a desenvolver raciocínio lógico, agora aplicado a faces de pirâmides.

> Abaixo estão representadas faces de pirâmides com suas respectivas medidas em centímetros. Identifique as faces utilizada para formar cada pirâmide. Em seguida, escreva o nome dessa pirâmides.



Fonte: TOSATTO, PERACCHI E STEPHAN, 2002, p. 13

Figura 22 – Figura de faces de pirâmides.

Neste exercício, estão representadas faces de pirâmides com suas perspectivas medidas em centímetros. O aluno deverá identificar as faces utilizadas para formar cada pirâmide e, em seguida, deverá escrever o nome dessas pirâmides.

Este exercício gera conflitos. No mundo real, pirâmides têm sua face de base apoiada sobre algo abaixo, o solo por exemplo. Não é impossível pensarmos um lustre piramidal, cuja base esteja sob o teto. Logo, não é óbvio que bases tenham de ficar embaixo.

As respostas do livro do professor podem ser muito discutíveis. A figura A é considerada pelas autoras como “triangular”. Por quê? Como saber se a base é um triângulo ou um quadrado sem perspectiva tridimensional? Por outro lado, as autoras sugerem que a figura B pertence a uma pirâmide quadrangular. Por quê? A essa face pode ser feita a mesma crítica. Supomos que as autoras dão essas respostas porque é mais provável que pirâmides quadrangulares tem sua face quadrangular abaixo, ou seja, teoricamente apoiadas sobre a base e não sob a base, como o caso de nosso lustre.

Essa crítica pode passar despercebida pelo docente mais atento. O que preocupa é que uma visão do conceito prevaleça sobre outras. Novamente, um docente atento e capaz de mediar o livro do professor e o aluno é fundamental. O irônico é quando interpretamos a nota que acompanha a atividade, quando as autoras destacam que: “Os prismas e as pirâmides são denominados de acordo com a forma de suas bases”. Como saber, mesmo olhando a figura B, qual é a forma de sua base?

Para concluir este tema, no item “já sei” a autora lança um desafio. Neste item a autora apresenta desafios que levam os alunos a procurar soluções diferentes e inteligentes para problemas não convencionais e a elaborar estratégias pessoais para a solução de desafios.

> Um prisma e uma pirâmide possuem 9 faces cada um.
>
> Que nome recebe cada um deles?

DISCUSSÃO DA PÁGINA 13

As autoras foram felizes na formulação do exercício 8, uma vez que de posse dos conceitos sobre bases de prismas fica fácil para o aluno, mesmo sem o medidor ultrapassar estes obstáculos. Contudo, no livro do mestre, não foi assinalado um dos itens propostos como resposta ao exercício. No caso de um docente-mediador distraído, que confronta as respostas dos alunos à do livro sem a devida verificação poderá acarretar falhas ou problemas quanto ao conhecimento adquirido até aqui, por parte do aluno, isto se não for observado o erro a tempo. Apesar disto, há o processo semiótico, observação, numa situação de primeiridade, para a depreensão, terceiridade.

No exercício 9, finalmente, as autoras sugerem aos alunos a identificação das faces que formariam cada pirâmide e, em seguida solicitam que eles escrevam o nome dessas pirâmides. Embora o proposto seja a identificação das formas das faces, o livro apresenta respostas que podem ser discutíveis. Não existe uma maneira de o aluno abstrair estes conceitos, portanto partir da primeiridade para a terceiridade, sem que as figuras tragam maiores informações a respeito das figuras proposta, visto que estas figuras não estão em três dimensões. Assim, como saber se a base é um triângulo ou um quadrado. Neste sentido, tornar-se-ia impossível afirmar, tanto para o docente mediador, quanto para o aluno as resposta a este exercício.

Por fim, no desafio, as autoras propõem que os alunos, diante de um prisma e de uma pirâmide, ambos com 9 faces, denominem esses sólidos geométricos. Para que o aluno possa resolver esse desafio, ele precisa dos conceitos legi-signos simbólicos remáticos de face, face lateral, (face de) base, pirâmide e prisma. Mas isso não basta. Além desses conceitos, faz-se necessário compor legi-signos simbólicos argumentativos, aqui, todos dedutivos.

Vejamos como isso se processa no caso da pirâmide. Num primeiro momento, é preciso definir quantas são as faces de base.

> Veja-se, toda pirâmide tem uma base. Ora, essa pirâmide tem 9 faces. Então, essa pirâmide tem 1 face de base.

De posse do número de faces de base, o aluno consegue depreender o número de faces laterais.

> Veja-se, as faces de uma pirâmide que não são de base, são laterais. Ora, essa pirâmide possui 1 face de base. Então, essa pirâmide possui 8 faces laterais

Uma vez obtido o número de faces laterais, é possível saber o nome da pirâmide.

> Veja-se, o número de faces laterais de uma pirâmide equivale à forma da base. Ora, essa pirâmide tem 8 faces laterais. Então, essa pirâmide é octogonal

O raciocínio em terceiridade necessário para dar conta da denominação do prisma apresentado no desafio, deve ser como se segue.

> Veja-se, todo prisma tem 2 bases. Ora, esse prisma tem 9 faces. Então, esse prisma tem 2 faces de base.

Com base no número de bases, é possível avançar o raciocínio.

> Veja-se, as faces de um prisma que não são de base são laterais. Ora, esse prisma possui 2 faces de base. Então, esse prisma possui 7 faces laterais

Observe-se o raciocínio que possibilita, enfim, a denominação.

> Veja-se, o número de faces laterais de um prisma equivale à forma da base. Ora, esse prisma tem 7 faces laterais. Então, esse prisma é heptagonal.

Pelo que expusemos, o aluno só vence esse desafio se estiver processando a matéria em terceiridade. Caso ele ainda esteja com dificuldades, continua sendo primordial a presença e mediação do docente.

De posse dessa análise, passemos, agora, às considerações finais.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação teve como objetivo “analisar os capítulos *Sólidos geométricos: prismas e pirâmides* e *Contando faces, vértices e arestas* do livro de 5ª série da Coleção *Idéias e relações* de Tosatto, Peracchi e Stephan (2002) com base nas 10 classes de signos propostas por Peirce (2000)”.

Na discussão dos resultados do capítulo precedente, pôde-se perceber que as duas seções analisadas incentivam o sistematicamente a observação e a manipulação de dados concretos da realidade como forma de despertar a primeiridade peirceana. Isso foi particularmente sensível na seção *Sólidos geométricos: prismas e pirâmides*, em especial: na página 7, onde se observam objetos naturais e culturais; na página 8, onde a criança observa suas próprias criações, além de dar-se conta de objetos do dia a dia; e na página 9, diante das pirâmides de Gizé. Essa estratégia não é abandonada em *Contando vértices e arestas*, embora de maneira mais elaborada, como, por exemplo, na depreensão do dado, na página 11 e nas caixas de fósforo, na página 12.

As autoras, sabidamente, não querem apenas parar na primeiridade. O objetivo é a construção dos conceitos geométricos, ou seja a terceiridade. Em outras palavras, não se trata de apenas observar um dado, mas de depreender um cubo, a partir da observação de um dado.

Ou mesmo, não se trata de observar uma caixa de fósforos, mas depreender um prisma quadrangular. Essa meta, é mediada pelas atividades propostas. A todo instante, o livro instiga os estudantes a estabelecer as relações. Justamente aqui está o processo de secundidade.

Embora as atividades sejam brilhantemente conduzidas, a eficácia das atividades é dependente de um docente apropriadamente preparado para o material. O mérito do livro e de sua condução metodológica adequada, uma vez que em tese respeita as etapas de aprendizagem, é totalmente comprometido por uma condução inadequada do docente. Basta que determinadas atividades-chave dentro das seções analisadas não sejam executadas, que o processo de secundidade proposto não será atingido.

Como vimos, Tosatto, Peracchi e Stephan (2002, p. 3) propuseram uma metodologia que contribuísse para a formação global do aluno e que fossem explorados temas que de fato encontrassem na matemática uma ferramenta indispensável para serem compreendidos. Só assim, segundo elas, o aluno perceberia a real necessidade desta ciência para sua vida. A análise demonstrou que a obra foi, de fato, baseada na atividade e experiência partilhadas onde os assuntos foram apresentados como abertos à discussão e investigação, estabelecendo permanentemente relações novas com a cultura e elaborando formas variadas de adquirir informações e de construir conhecimentos, conceitos e valores.

Mais especificamente, a coleção *Idéias e relações* foi construída visando a três metas.

1. Serem trabalhados “conteúdos significativos que promovam a compreensão das idéias matemáticas”. Nesse caso, a obra, apesar de alguns senões, insere o aluno no processo ensino aprendizagem de forma clara e sistemática associando os conteúdos propostos ao treinamento da disciplina mental, à

organização do raciocínio científico, contribuindo, sobretudo, na aprendizagem real da Matemática.

2. No que se refere às atividades propostas, serem abordados “aspectos da vida do aluno ligados a outras áreas do conhecimento (Arte, Ciências), aos temas transversais e ao tratamento da informação”, essa meta foi atingida na medida em que as autoras abordam a matemática como uma ciência que fornece um amplo instrumental para lidar com fatos do cotidiano e tratá-los como informação a ser processada matematicamente.

3. Sempre que possível, serem os temas trabalhados “por meio de situações reais que valorizem o conhecimento prévio do aluno, estimulando-o a agir reflexivamente e privilegiando a criatividade e a autonomia na busca de soluções para os mais diversos problemas”. Nesse aspecto, discutir idéias, fazer conjecturas e testar hipóteses são atividades propostas pelas autoras que por certo precedem o desenvolvimento de questões mais formais. A abordagem matemática aqui, é considerada como uma técnica de conhecer, de explicar, de representar, de lidar com os fatos sociais e da natureza.

Segundo as autoras, a coleção *Idéias e relações* procura ser uma alternativa a um ensino de matemática “baseado na repetição, na memorização, no formalismo exagerado, na realização exaustiva de cálculos e na mera repetição de técnicas e regras sem significado” (*idem*, p. 3). A análise permite-me demonstrar que as autoras consideram o aprender Matemática como um aprender a interpretar o que nos rodeia num sentido matemático, priorizando à natureza cultural do saber matemático, e o caráter subjetivo do sentido com que cada um lê uma situação da realidade.

A matemática só faz sentido quando parte da busca de soluções aos problemas e necessidades diárias. Segundo Tosatto, Peracchi e Stephan a função do livro didático é a de auxiliar a promover um ensino de matemática dinâmico, bem como "contribuir para a capacidade de resolver problemas, validar e refutar soluções, tomar decisões e raciocinar logicamente". Se a fórmula para alcançar isso é que sejam proporcionadas, em sala de aula, situações significativas de aprendizagem e promotoras de conhecimento, minha análise, promovendo uma leitura semiótica dos capítulos *Sólidos geométricos: prismas e pirâmides* e *Contando faces, vértices e arestas* demonstrou a qualidade dessa obra. Todavia, paralela à qualidade da coleção, emergiu com muita ênfase o valor do docente como elemento mediador do trabalhado pedagógico. Seguramente, um livro didático de qualidade, trabalhado por um profissional qualificado, otimizaria exponencialmente o processo ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHIASSON, Phyllis. **Peirce and educational philosophy**. Atualizado em: Janeiro de 2001. Disponível em < http://www.digitalpeirce.org/p-educhi.htm>. Acesso em 10 nov. 2002.

GUDWIN, R. R. **Contribuições ao estudo matemático de sistemas inteligentes**, 1996. Tese (Doutorado) DCA-FEEC-UNICAMP.

JORGE, Ana Maria Guimarães. **O que é semiótica peirceana?** Trabalho apresentado no GT de Semiótica do INTERCOM, 2000. Disponível em <http://www.intercom.org.br/papers/xxiii-ci/gt08/gt08a2.pdf>. Acesso em 10 nov. 2002.

MERRELL, Floyd. **Introducción a la Semiótica de C. S. Peirce**. Maracaibo, Venezuela: Universidad del Zulia, 1998.

NÖTH, Winfried. **A semiótica no século XX**. São Paulo: Annablume, 1996.

NÖTH, Winfried. **Panorama da semiótica**: de Platão a Peirce. São Paulo: Annablume, 1995.

PEIRCE, Charles S. **Semiótica e filosofia**. São Paulo: Cultrix, 1972.

PEIRCE, Charles S. **Semiótica**. 3. ed. São Paulo: Perspectiva, 2000.

PEIRCE, Charles Sanders. **The Collected Papers of Charles Sanders Peirc**e. Charlotterville: Intelex Corporation, 1992. CD-ROM PAST MASTERS.

PIAGET, J. (1972). “Desenvolvimento e aprendizagem”. Trad. de Paulo Francisco Slomp, do original incluido no livro de: LAVATTELLY, C. S., STENDLER, F. Reading in child behavior and development. New York: Hartcourt Brace Janovich.

PIAGET, J. (1973) Estudos sociológicos. Rio de Janeiro: Forense.

PRATES, Eufrásio. **Semiótica**: uma suave introdução. Disponível em <http://www.geocities.com/Eureka/8979/semiotic.htm>. Acesso em 13 nov. 2002.

RAUEN, Fábio José. **Roteiros de investigação científica**. Tubarão: Ed. Unisul, 2002.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. **Proposta Curricular de Santa Catarina**: educação infantil, ensino fundamental e médio: disciplinas curriculares. Florianópolos: COGEN, 1998.

SANTAELLA, Lúcia. **O que é semiótica**. São Paulo, Brasiliense, 1983.

SANTAELLA, Lucia.. **A teoria geral dos signos**: semiose e autogeração. São Paulo: Ática, 1995.

SUÁREZ, Lizet Liñero. **Conhecimento sensorial**: uma análise segundo a perspectiva da semiótica computacional, 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Curso de Pós-graduação em Engenharia de Computação e de Computação, Universidade Estadual de Campinas – Unicamp. Disponível em <http://www.dca.fee.unicamp.br/~gudwin/ftp/publications/TeseLizet.pdf>. Acesso em 10 nov 2002.

TOSATTO, Cláudia Miriam, PERACCHI, Edilaine do Pilar F., ESTEPHAN, Violeta Maria. **Idéias e relações**. 5.ª série: livro do professor. Curitiba: Nova Didática, 2002

WALTER-BENSE, Elizabeth. **A teoria geral dos signos**. São Paulo: Perspectiva, 2000.

ANEXO A – CAPÍTULOS ANALISADOS

Este anexo apresenta cópias dos Capítulos *Sólidos geométricos: prismas e pirâmides* e *Contando faces, vértices e arestas* do livro de 5ª série da Coleção Idéias e relações de Tosatto, Peracchi e Stephan (2002).