

# As relações entre a construção da abstração reflexionante e o conhecimento social: um estudo psicogenético

The relationship between the construction of reflective abstraction and social knowledge: a psychogenetic study

Amanda de Mattos Pereira MANO<sup>1</sup>

Eliane Giachetto SARAVALI<sup>2</sup>

## Resumo

O objetivo desse artigo foi investigar a construção da abstração reflexionante e relacioná-la à construção do conhecimento social. Para tanto, foram aplicados, a 60 estudantes, entre dez e 16 anos, dois instrumentos metodológicos: a) prova da construção das superfícies e perímetros dos retângulos, b) entrevista clínica sobre a origem da Terra e da vida. Os principais resultados apontam que os participantes se apresentaram em níveis mais elementares na construção da abstração reflexionante e na construção do conhecimento social, apesar da idade e escolarização avançadas. A análise estatística evidenciou uma relação altamente significativa entre a construção da abstração e do conhecimento social.

**Palavras-chave:** Abstração Reflexionante. Conhecimento Social. Teoria Piagetiana.

## Abstract

This article aims to investigate the construction of reflective abstraction and relate it to the construction of social knowledge. So, two methodological tools were applied to 60 students aged between ten and 16 years: a) evidence of the construction of surfaces and perimeters of rectangles, b) clinical interview about the origins of Earth and life. The main results show that participants were presented at more elementary levels of construction of reflective abstraction and construction of social knowledge despite the advanced age and schooling. Statistical analysis revealed a highly significant relationship between the construction of abstraction and social knowledge.

**Keywords:** Reflective Abstraction. Social Knowledge. Piaget's Theory.

---

1 Doutoranda e Mestre em Educação pela Universidade Estadual Paulista – UNESP, campus de Marília-SP. Departamento de Psicologia da Educação, Av. Hygino Muzzi Filho, 737, Bairro Mirante, CEP: 17525-000. E-mail: <amanda\_mattosbio@yahoo.com.br>

2 Doutora em Educação pela UNICAMP. Docente do Departamento de Psicologia da Educação e do Programa de Pós-Graduação em Educação da UNESP, campus de Marília-SP. Departamento de Psicologia da Educação, Av. Hygino Muzzi Filho, 737, Bairro Mirante, CEP: 17525-000. E-mail: <eliane.saravali@marilia.unesp.br>.

## Introdução

A teoria da equilibração, desenvolvida por Jean Piaget (1896-1980), nos explica como reagimos aos obstáculos apresentados pelo meio físico e social, detalhando as aquisições e construções necessárias aos diferentes momentos do desenvolvimento. Esse processo mostra o caminho que precisamos percorrer em busca de novos e melhores patamares de equilíbrio nos campos cognitivo, afetivo e social.

Dessa forma, a obra piagetiana particulariza mecanismos diferenciados, inerentes ao desenvolvimento, cujas construções e avanços permitem aos sujeitos uma relação mais ampliada com os objetos de conhecimento. Um desses mecanismos é a abstração reflexionante, estudado por Piaget em 1950, que corresponde a “[...] um processo de formação de conhecimentos de natureza endógena” (MONTANGERO; MAURICE-NAVILLE, 1998, p. 92).

Na obra em que Piaget discute esse conceito, são apresentados quatro tipos de abstrações, diferentes em função de suas fontes e do trabalho cognitivo realizado pelo sujeito (PIAGET, 1995).

Assim, temos a abstração empírica, que permite a retirada das características físicas dos objetos, ou seja, dos aspectos materiais da própria ação, tais como empurrar, puxar, pegar e soltar. Para Piaget (1995, p. 5), essa abstração “[...] busca atingir o dado que lhe é exterior, isto é, visa a um conteúdo em que os esquemas se limitam a enquadrar formas que possibilitarão captar tal conteúdo”. Por esse motivo, não devemos entendê-la como uma simples leitura das características físicas dos objetos, pois, para abstrair qualquer propriedade, o sujeito precisa usar os esquemas de assimilação construídos anteriormente.

A abstração reflexionante provém das coordenações de atividades mentais que o indivíduo realiza, como a construção de esquemas, coordenações de ações, operações etc., e delas retira o necessário a se utilizar em outras finalidades, como a resolução de problemas. A partir dela se podem construir estruturas novas pela reorganização de elementos retirados de estruturas anteriormente elaboradas.

Tal abstração é responsável por coordenações intelectuais daquilo que é retirado dos objetos de conhecimento. Enquanto a abstração empírica necessita se apoiar na abstração reflexionante para se concretizar, essa última, com seus dois componentes, reflexionamento (*réfléchissement*) e reflexão (*réflexion*), promove a reorganização, num novo patamar, dos elementos retirados do patamar precedente, bem como a reconstrução desses elementos nesse novo patamar (PIAGET, 1995).

Existe, também, um tipo particular de abstração reflexionante, denominada abstração pseudoempírica, que é diretamente influenciada pela manipulação dos objetos. Assim, são as ações e as coordenações das ações realizadas pelo sujeito,

que modificam os objetos, enriquecendo-os com novas propriedades (PIAGET, 1995). Trata-se de uma variação da própria abstração reflexionante, por exemplo, a criança, ao manipular uma figura geométrica com quatro lados distintos, constata que não se trata de um quadrado, pois não há quatro lados iguais.

Por último, temos a abstração refletida definida como uma abstração reflexionante consciente. Podemos dizer que é uma abstração que se tornou consciente de seus reflexionamentos e reflexões, ou seja, uma verdadeira tomada de consciência promovida pela passagem da ação para a conceitualização.

As pesquisas em torno da compreensão e da análise da construção da abstração reflexionante se dirigem mais a aspectos envolvendo a construção do conhecimento lógico-matemático. Isso ocorre em função de, na própria obra piagetiana, a abstração reflexionante ser o processo por excelência de produção do conhecimento matemático (NOGUEIRA; PAVANELLO, 2008).

Piaget se dedicou bem menos a explorar as construções inerentes ao conhecimento social, em detrimento dos conhecimentos físico e lógico-matemático. Todavia, seus seguidores, em especial Delval (1989, 2002, 2007), desenvolveram pesquisas enfocando a construção do conhecimento social. Em diferentes contextos e países, esses trabalhos mostram, coerentemente com a teoria piagetiana, o longo processo percorrido pelos indivíduos na tentativa de se apropriarem e compreenderem o mundo social (ARAÚJO, 2007; BARROSO, 2000; DELVAL; PADILLA, 1999; DELVAL, 2002; DENEGRÍ; DELVAL, 2002; MONTEIRO; SARAVALI, 2013; OTHMAN, 2006; SARAVALI et al., 2012; TREVISOL, 2002).

Assim, a partir dos resultados dessas pesquisas, observamos que, apesar de se tratar de um conhecimento socialmente partilhado, é necessário um trabalho de reinterpretação e significação, elaborado individualmente. Esse trabalho, bem como a maneira diferenciada que os sujeitos pensam as questões sociais ao longo do seu desenvolvimento, indicam um árduo caminho a ser percorrido pelos indivíduos ao se apropriarem das informações provenientes do meio social.

Delval (2002) nos explica que a evolução das interpretações sobre o mundo social ultrapassa níveis mais elementares e centrados em aspectos puramente perceptivos, chegando a níveis mais avançados, nos quais os sujeitos são capazes de coordenar múltiplas dimensões envolvidas numa mesma questão social.

Os estudos realizados, no contexto brasileiro, indicam um atraso nessa evolução. Assim, os trabalhos apontam crenças ainda simplistas e reducionistas, muitas vezes, carregadas de estereótipos, a respeito de questões diversas do mundo social, mesmo em se tratando de sujeitos mais velhos (BARROSO, 2000; CANTELLI, 2000; SARAVALI et al., 2012).

Considerando, então, a construção da abstração reflexionante, sobretudo a ideia de que os dados retirados da experiência não são por si só suficientes, ou seja, as informações da realidade não se impõem diretamente na mente dos indivíduos,

entendemos que o alcance de concepções mais avançadas sobre o mundo social está, também, relacionado à evolução desse mecanismo essencial. São as estruturas próprias do sujeito que poderão pensar e repensar o mundo social, elaborando e considerando possibilidades, relacionando diferentes variáveis, compreendendo e coordenando os diferentes papéis sociais.

Nesse sentido, a pesquisa que passaremos a apresentar, teve como objetivo investigar a relação entre a construção da abstração reflexionante e do conhecimento social.

A noção social explorada aqui foi o conceito de origem da Terra e da vida, pesquisado, também, por Delval e Vila (2008), junto a sujeitos espanhóis e mexicanos.

Esta é uma temática que desperta a curiosidade e, muitas vezes, a busca em encontrar uma explicação para as indagações inerentes ao assunto é responsável por fomentar várias discussões, uma vez que distintos modos de interpretação existem e geram opiniões divergentes, sobretudo entre as perspectivas religiosas e científicas.

Trata-se de um conteúdo explorado nas aulas de ciências e biologia e um assunto sobre o qual se pode obter informações em diferentes meios e contextos: livros, televisão, encontros religiosos etc. Dessa forma, essa é uma noção social de difícil compreensão, indicando a necessidade de um trabalho árduo do sujeito que precisará coordenar várias perspectivas e informações sobre o tema, na busca de explicações mais coerentes e abrangentes.

## Material e método

Os dados que apresentaremos aqui compõem um estudo maior<sup>3</sup>, do tipo evolutivo transversal cujo objetivo central foi investigar as ideias de estudantes acerca da origem da Terra e da vida e analisar a relação dessas ideias com o desenvolvimento cognitivo dos participantes. Nosso recorte, para o presente artigo, abordará a relação entre a construção da abstração reflexionante e do conhecimento social.

O estudo evolutivo é aquele que nos permite observar como uma conduta ou uma concepção vai se diferenciando, ao longo do tempo, de maneira que, para tanto, é preciso pesquisar os sujeitos em diferentes idades ou momentos. Já o caráter transversal consiste em recompor o processo evolutivo, por meio do estudo de cortes correspondentes a cada faixa etária (DELVAL, 2002).

Trata-se também de uma pesquisa de abordagem qualitativa e quantitativa, baseada no método clínico-crítico piagetiano (PIAGET, 1967, 1979). Tal método busca a aproximação aos meandros do pensamento, objetivando encontrar aquilo que Piaget apontou como sendo mais interessante no exame clínico: as crenças desencadeadas e as crenças espontâneas dos sujeitos entrevistados.

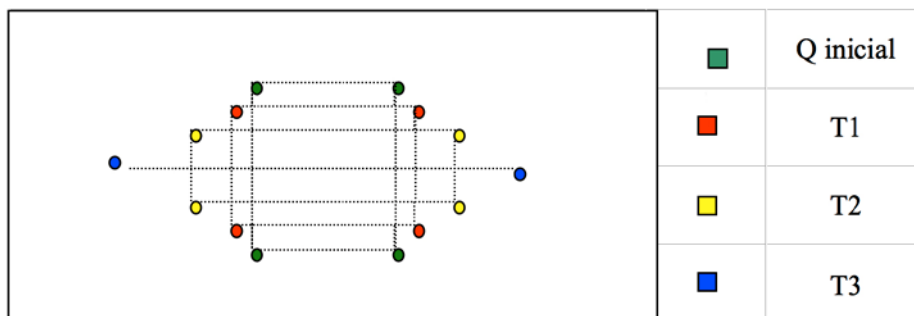
---

3 Submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa local, processo nº 320/2011. Financiamento CNPq.

Participaram desse estudo 60 sujeitos, de ambos os sexos, com idades entre dez e 16 anos, sendo 15 sujeitos de dez anos, 15 de 12 anos, 15 de 14 anos e 15 de 16 anos. Todos os participantes eram alunos regularmente matriculados entre o 5º ano do Ensino Fundamental e o 3º ano do Ensino Médio, em três escolas distintas da rede estadual do Estado de São Paulo. Os instrumentos aplicados, que apresentaremos nesse artigo, são: a) Prova operatória de construção da abstração reflexionante: *Relações entre superfícies e perímetros dos retângulos* (PIAGET, 1995); b) Entrevista clínica sobre a origem da Terra e da vida (DELVAL; VILA, 2008).

O primeiro instrumento aplicado consiste na prova *Relações entre superfícies e perímetros dos retângulos* (PIAGET, 1995). Nela, o sujeito deve avaliar as relações entre as superfícies e perímetros em dois dispositivos. O primeiro (dispositivo A) é composto por uma prancha de madeira, com alguns pinos, nos quais um barbante de tamanho fixo é encaixado. Nesse material, o barbante é colocado, inicialmente, em quatro pinos, formando a figura geométrica de um quadrado (Q). Logo após, são feitas três sucessíveis mudanças<sup>4</sup> no barbante, de sorte que ele forme retângulos cada vez mais estreitos, alterando-se a área, mas não o perímetro, conforme ilustra a Figura 1, a seguir:

Figura 1 - Dispositivo A da prova operatória *Relações entre superfícies e perímetros*.



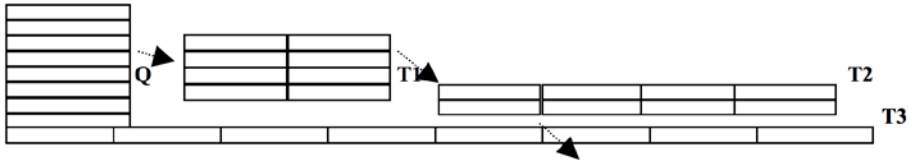
Fonte: RICARDI; ZAIA; FERMIANO [200-], p. 2.

O segundo dispositivo (dispositivo B) é composto por oito partes de madeira, cada qual com o mesmo tamanho e formato. Inicialmente, as madeiras são agrupadas de forma a compor um quadrado (Q). Posteriormente, são feitas três transformações

4 Em nosso trabalho, cada mudança de formato realizada, tanto no primeiro quanto no segundo dispositivo, será identificada como T1 (transformação 1 – retângulo menor), T2 (transformação 2) e T3 (transformação 3 – retângulo menor de todos).

nesse material, agrupando-se as madeiras de maneira a formar retângulos cada vez mais estreitos (T1, T2 e T3). Nesse dispositivo temos, portanto, a conservação da superfície e a transformação do perímetro, conforme ilustra a Figura 2.

**Figura 2- Dispositivo B da prova operatória *Relações entre superfícies e perímetros***



Fonte: RICARDI; ZAIA; FERMIANO [200-], p. 3.

O segundo instrumento consiste em uma entrevista abrangendo os temas: origem da Terra, origem dos primeiros seres vivos e do homem e evolução. É composto por duas partes: na primeira, o sujeito é questionado sobre como acredita que surgiu o Universo. Em seguida, contam-se três histórias com versões diferentes para explicar a origem da Terra e do Universo. Na segunda parte, aplica-se a entrevista propriamente dita.

Assim, na primeira história apresenta-se que no princípio de tudo havia somente água e fogo e esses elementos se uniram para formar um gigante, sendo que do corpo dele se formou o planeta Terra; na segunda história conta-se que Deus, apenas pronunciando palavras criou o nosso planeta; e, finalmente, na terceira é colocado que o planeta Terra surgiu por meio de uma explosão.

Ao final da leitura, os seguintes questionamentos eram feitos: a) Dessas três histórias que eu lhe contei, qual você acredita que seja verdadeira? Por quê?; b) Como você acha que surgiu o primeiro ser vivo?; c) Como você acha que surgiu o primeiro homem?; d) Você já ouviu falar que os homens vieram do macaco? Acredita que isso pode ter acontecido?

Todos os instrumentos foram aplicados individualmente. Os sujeitos eram retirados da sala de aula e levados a outra sala cedida pelas escolas, ficando somente na presença do pesquisador. As entrevistas foram gravadas em áudio e a aplicação da prova operatória foi filmada. Em seguida, todos os dados foram transcritos para posterior análise.

Durante a análise dos dados, as respostas obtidas por meio da entrevista foram agrupadas de acordo com os níveis de compreensão da realidade social, identificados por Delval (2002) e Delval e Vila (2008). A prova operatória foi examinada quanto aos níveis de abstração propostos nos protocolos de Piaget (1995).

Após essa análise inicial, 15% dos nossos protocolos, contendo os resultados obtidos junto aos dois instrumentos, foram submetidos a um juiz, isto é, além do pesquisador,

um especialista no assunto examinou parte dos protocolos. Seguindo as indicações de Fagundes (1981), foi calculado o Índice de concordância. Obtivemos um percentual de concordância de 77% em relação à entrevista clínica e 85% para a prova operatória; índices satisfatórios que sugerem objetividade e coerência em nossos protocolos.

Posteriormente, os dados foram submetidos à análise estatística. Devido ao volume de nossa amostra e ao objetivo de verificar a correlação existente entre o nível de abstração e o nível de compreensão da realidade social, adotou-se o Teste da Razão de Verossimilhança (BURNHAM; ANDERSON, 1998) realizado pelo programa computacional SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*).

## Resultados

### Análise da prova operatória de construção da abstração reflexionante: *relações entre superfícies e perímetros dos retângulos*

Nessa prova, a relação lógico-matemática que precisa ser encontrada é a de que, no primeiro dispositivo, enquanto o perímetro (barbante) se conserva, isto é, permanece do mesmo tamanho, a área (espaço interno da figura geométrica) diminui e, no segundo dispositivo, enquanto o perímetro é alterado (disposição das madeiras), a área se conserva.

Para facilitar o entendimento, especialmente pelos sujeitos mais jovens, optamos por não utilizar os termos área e perímetro. Em consequência, de forma lúdica e na busca de envolver os participantes, contamos a seguinte história ao manipular o primeiro dispositivo: *uma formiga passeia em cima do barbante (perímetro), quando o mudamos, ou seja, o encaixamos em outros pinos, a formiga anda mais, menos ou a mesma quantidade? Dentro do espaço interno do barbante, há um cupim (área) que se alimenta da madeira: cada vez que mudamos o barbante e a figura muda, o cupim come mais, menos ou a mesma quantidade?* Ao final das transformações, pedimos que o sujeito realizasse um resumo do que ocorreu com a formiga e com o cupim, durante as transformações do material.

No segundo dispositivo, contamos a mesma história, mas salientamos que a formiga caminha na margem (perímetro) das madeiras, enquanto o cupim se alimenta do espaço interno (área) das madeiras. Da mesma forma que no dispositivo anterior, questionamos os sujeitos a cada mudança: a formiga anda mais, menos ou a mesma quantidade? E o cupim, come mais, menos ou a mesma quantidade? Ao final das transformações, pedimos que o sujeito realizasse um resumo quanto às situações que se sucederam.

Ao final da manipulação dos materiais, os sujeitos precisavam comparar as situações nos dois dispositivos. Para isso, perguntamos: Você acha que são jogos

parecidos ou diferentes? Por quê? A formiga anda a mesma quantidade nos dois dispositivos? O cupim come a mesma quantidade nos dois dispositivos?

As respostas obtidas por meio da manipulação desses dois dispositivos (A e B), os quais fornecem mudanças entre a área e o perímetro de um retângulo, ou seja, um quadrado inicial é convertido em retângulos cada vez mais estreitos, são enquadradas em cinco níveis: IA, IB, IIA, IIB e III, que determinam a substituição gradual do predomínio da abstração empírica por abstrações reflexionantes (PIAGET, 1995).

No nível IA, há uma simples aceitação das aparências, sem a preocupação de ser coerente, de sorte que tanto superfície quanto perímetro ora aumentam, ora diminuem, pois os resultados são retirados somente da modificação da figura. Em nosso trabalho, não encontramos sujeitos pertencentes a esse estágio.

No nível IB, embora as constatações também sejam retiradas do que é aparente, a falta de compensações (o que se retira de um lugar é colocado em outro) ocasiona dúvidas entre aumentos e diminuições. Os sujeitos não conseguem perceber ao menos a conservação do perímetro (barbante), porque se prendem ao que acontece com o comprimento do fio, isto é, a percepção que tiram das mudanças faz acreditar que o perímetro ficou menor em uma transformação e maior em outra, ou vice-versa. É o caso de:

CAR (10; 2): [...] Você consegue me dizer o que aconteceu com a formiga e com o cupim aqui (dispositivo A)? *Eu acho que foi acontecendo assim: a formiguinha foi andando sempre mais e o cupim foi comendo sempre mais também* [...] Você consegue me dizer o que aconteceu com a formiga e com o cupim aqui (dispositivo B)? *A formiguinha foi andando mais e o cupim foi comendo mais. E você acha que são joguinhos parecidos ou diferentes? São joguinhos parecidos. O que acontece com a formiguinha no primeiro é a mesma coisa que acontece com a formiguinha no segundo? Sim, nesse (A) e nesse (B) ela anda mais. E o que acontece com o cupim no primeiro é a mesma coisa que acontece no segundo? É, também ele come mais. Nesse (B) ele come bem mais, porque tem mais madeira.*

No exemplo de CAR, vemos que o material é responsável por desencadear o pensamento, mas, ainda que exista uma busca em ser coerente, as constatações que são retiradas apenas das aparências induzem ao erro. Por exemplo, esse sujeito tende à identificação dos resultados, ou seja, tudo que aconteceu em um dispositivo, também aconteceu no outro. Nota-se que os sujeitos aqui estão presos apenas ao que é visualizado no material, recorrem, portanto e sobretudo, às abstrações empíricas.

Vejamos, a seguir, as explicações do sujeito AMA, que tenta interpretar o problema por meio do comprimento do fio, ou seja, a partir das aparências:



AMA (12; 4): Fizemos a primeira transformação (T1) no primeiro dispositivo (A) e questionamos: Você acha que a formiga andou mais, menos ou o mesmo tanto? *Andou mais, porque a cordinha ficou maior.* Por que você acha que ela ficou maior? *Porque tava aqui e veio para cá* [aponta o dispositivo]. E o cupim, comeu mais, menos ou o mesmo tanto? *Comeu mais, porque ficou maior.* Por que você acha que ficou maior? *Porque daqui veio para cá e aumentou* [aponta o dispositivo]. Na segunda transformação (T2): Você acha que a formiga andou mais, menos ou o mesmo tanto? *Mais, porque o barbante está mais comprido.* E o cupim, comeu mais, menos ou o mesmo tanto? *Mais, está ficando maior.* Em T3: Você acha que a formiga andou mais menos ou o mesmo tanto? *Andou mais, a cordinha é maior.* E o cupim comeu mais, menos ou o mesmo tanto? *Ele comeu mais, porque ficou mais comprido, ele pode comer para esses lados* [aponta o dispositivo] [...].

Observemos também o exemplo de IZA, no qual as constatações que o sujeito faz são retiradas da aparência dos objetos, por isso, são induzidas ao erro:

IZA (12; 11): [...] Faz-se a primeira transformação (T1) no segundo dispositivo (B) e questiona-se: Você acha que a formiga andou mais, menos ou o mesmo tanto? *Mesmo tanto, ela tava aqui e veio para cá* [aponta o dispositivo]. E o cupim comeu mais, menos ou o mesmo tanto? *Mais, ele comia as madeirinhas de cima e agora come essas* [aponta o dispositivo] *desse lado.* T2: E agora você acha que a formiga andou mais, menos ou o mesmo tanto? *Agora mais, porque ela tem que vir para os lados. Ah, não, é o mesmo tanto, porque ela vem para os lados, mas não vai para cima, é o mesmo tanto.* E o cupim comeu mais, menos ou o mesmo tanto? *Comeu menos, a madeira está diminuindo.* Mas eu tirei alguma coisa? *Não, mas está vindo para os lados e aí fica menos madeira.* T3: E agora, você acha que a formiga andou mais, menos ou o mesmo tanto? *Mesmo tanto, porque igual antes ela não anda para cima, mas anda para os lados.* E o cupim comeu mais menos ou o mesmo tanto? *Menos, só tem uma fileirinha para ele comer* [...].

Nota-se que mesmo a dúvida que ocorreu em T2, na qual pareceu ao sujeito que a formiga andava mais (perímetro maior), em função da aparência da figura

formada, o mesmo acreditou que a situação era igual, fazendo uma espécie de *compensação*, enfatizando que a formiga não deixou de andar para cima, mas andou para os lados – o que, no final, culmina na mesma quantidade de caminhada.

No nível IIA, tem-se a descoberta da invariabilidade do barbante (perímetro). As respostas corretas começam a se impor e, quando tratam de comparar os dispositivos, os entrevistados elaboram resumos corretos para cada uma das experiências. No entanto, nitidamente, os sujeitos mostram que, quando são feitas as comparações, ainda estão presos ao material.

LUA (12; 10): [...] Você consegue me dizer o que vai acontecendo com a formiga e com o cupim, nesse (dispositivo A)? *A formiga anda o mesmo tanto, porque a cordinha não muda e o cupim come menos* [...] Você consegue me dizer o que vai acontecendo com a formiga e com o cupim, nesse (dispositivo B)? *A formiga anda mais, porque vai colocando uma madeirinha na frente da outra e fica maior e o cupim come o mesmo tanto.* Você acha que são jogos parecidos ou diferentes? *São iguais.* O que acontecia com a formiga no primeiro (A) é o mesmo que acontecia no segundo (B)? *Eu acho que era.* Mudou alguma coisa? *Não.* E o que acontecia com o cupim é a mesma coisa? *É, ele ia comendo.* Mas ele comia do mesmo jeito nos dois? *Sim.* Mas você me disse que o cupim ia comendo menos no primeiro e o mesmo tanto no segundo, então você acha que acontece do mesmo jeito? *É, só muda a forma.*

No exemplo de LUA, o problema é resolvido ainda pelo que se está vendo, ou seja, seu pensamento é proveniente de abstrações empíricas e pseudoempíricas. Por exemplo, mesmo que o sujeito tenha percebido que o tamanho do barbante não varia, ele não consegue realizar uma conservação em termos matemáticos, quer dizer, ele não leva em conta que o fato de o tamanho do barbante não variar está em decorrência de que o tamanho de seus lados não varia e, por isso, limita-se a dizer que *a cordinha não muda*. Em acréscimo, quando trata de comparar as situações, acredita que são ocasiões iguais nas quais *só muda a forma*.

Os sujeitos, desse nível, não levam em consideração o tamanho das medidas e, ainda que o resumo da experiência seja correto, quando comparam os dois dispositivos, não conseguem fazê-lo com clareza. Acompanhemos o excerto do protocolo de LET:

LET (16; 2): [...] O que você acha que vai acontecendo com a formiga, desde quando a gente começou (dispositivo A)? *Ela vai andando sempre o mesmo tanto.* E o que vai acontecendo com o cupim? *Ele vai comendo menos.* [...] O que vai acontecendo com

a formiga, nesse (dispositivo B)? *Ela vai andando mais*. E o que vai acontecendo com o cupim? *Ele vai comendo o mesmo tanto de madeira*. Você acha que são jogos diferentes ou parecidos? *São parecidos. Os dois têm a formiga e o cupim*. Mas o que acontece com a formiga nos dois é parecido ou diferente? *É diferente, porque no primeiro que a gente fez, ela anda mais e, no segundo, ela anda o mesmo tanto. Quer dizer, é parecido, porque ela vai andando, andando*. E o que acontece com o cupim é parecido ou diferente? *Com o cupim é diferente*. Como que é? *No primeiro, ele vai comendo menos e, no segundo, ele come a mesma coisa*.

O que acontece com o sujeito que acabamos de mostrar é que, embora suas afirmações sejam corretas, ele não consegue coordenar as informações que constatou. Desse modo, na comparação, ele se limita a reproduzir os dados encontrados e não percebe as relações lógico-matemáticas existentes.

No nível IIB, os sujeitos acreditam em duplas conservações, ou seja, tanto o perímetro quanto a área se conservam, mesmo que, em alguns casos, na transformação T3 do dispositivo A, essa dupla conservação não se aplique. Os sujeitos chegam a essas conclusões por imaginarem que, mudando a figura, suas principais propriedades se conservam, o que não é incorreto para o perímetro, porém, não é válido para a área. Além disso, essa dupla conservação se dá, pois acreditam em uma comutatividade (o que é tirado de um ponto é acrescentado em outro). Toda essa reorganização do pensamento, nesse nível IIB, promove uma conduta nova de respostas, as quais, apesar de serem mais coerentes, se apoiam na ideia de dupla conservação que induz ao erro.

VII (12; 8): Faz-se a primeira transformação (T1) no primeiro dispositivo (A) e questiona-se: Você acha que a formiga andou mais, menos ou o mesmo tanto? *Eu acho que é o mesmo tanto*. Por quê? *Porque o barbante é do mesmo tamanho*. E o cupim comeu mais, menos ou o mesmo tanto? *Mesmo tanto, porque só mudou a forma*. T2: Você acha que a formiga andou mais, menos ou o mesmo tanto? *Mesmo tanto, porque é o mesmo barbante, ele não estica, não muda o tamanho*. E o cupim comeu mais, menos ou o mesmo tanto? *Comeu o mesmo tanto, porque a cordinha não muda de tamanho e fica o mesmo espaço para o cupim comer*. T3: E agora, você acha que a formiga andou mais, menos ou o mesmo tanto? *Ainda é o mesmo tanto, é a mesma cordinha*. E o cupim comeu mais, menos ou o mesmo tanto? *Mesmo tanto, se a cordinha não muda, o espaço para ele fica o mesmo [...]*.

No exemplo de VIT, notamos que existe a busca de explicar a conservação da área em função da conservação do perímetro. Podemos observar tal fato quando esses sujeitos aqui enquadrados dizem *o cupim comeu o mesmo tanto (a mesma quantidade) porque a cordinha não muda*, isso significa que eles se prendem à conservação do perímetro, para chegar à conclusão de que a área também se mantém.

Nesse nível, a abstração reflexionante, por meio do processo de reflexionamento, leva o sujeito a constatar que as variações simultâneas entre comprimento e largura implicam uma compensação que leva a uma conservação. Percebe-se a existência de reconstituições mentais obtidas pelo contato com as figuras. Diante disso, vemos a predominância de abstrações pseudoempíricas e empíricas. É o que acontece com o sujeito a seguir:

ALI (14; 1): [...] Você consegue me dizer o que vai acontecendo com a formiga, desde quando começamos (dispositivo A)? *A formiga anda a mesma coisa*. E com o cupim, o que acontece? *O cupim come a mesma coisa, mas na última mudança (T3), ele come menos* [...] Você consegue me dizer o que acontece com a formiga (dispositivo B)? *A formiga, ela começa andando a mesma coisa (T1), mas depois ela sempre vai andando mais*. E com o cupim? *O cupim come o mesmo tanto sempre*. E você acha que são jogos parecidos ou diferentes? *São meio iguais*. O que acontece com a formiga é a mesma coisa nos dois? *É*. E o que acontece com o cupim é a mesma coisa nos dois? *É, só naquele último (T3 em A) ele come menos*.

No nível III, são encontradas respostas corretas a respeito das relações entre superfícies e perímetros dos retângulos, apesar de alguns sujeitos permanecerem com algumas dúvidas acerca dos aumentos e diminuições. Ocorre, portanto, uma reorganização reflexiva, na qual a abstração refletida está presente no processo reflexivo, consistindo em uma verdadeira reflexão sobre a reflexão. Acompanhemos:

JHO (12; 4): Fizemos a primeira transformação (T1) no segundo dispositivo (B) e questionamos: Você acha que a formiga andou mais, menos ou o mesmo tanto? *Mesmo tanto*. Por quê? *Porque é a mesma cordinha, só muda de formato*. E o cupim come mais, menos ou o mesmo tanto? *Eu acho que ele está comendo menos, porque o quadrado de antes era maior, agora ficou um retângulo que tem o comprimento maior, mas está mais achatado, quer dizer, tem a largura menor*. T2: Agora, você acha que a formiga andou mais, menos ou o mesmo tanto? *Continua o mesmo tanto, é a mesma cordinha*.

E o cupim comeu mais, menos ou o mesmo tanto? *Acho que ele comeu menos, porque está diminuindo a largura, tem menos espaço para comer.* T3: Agora você acha que a formiga andou mais, menos ou o mesmo tanto? *Ela anda o mesmo tanto em tudo, porque a cordinha que a gente usa é a mesma.* E o cupim? *Ele comeu menos, só ficou um espacinho, só uma fileirinha [...].*

A Tabela 1, a seguir, revela a frequência de sujeitos em cada nível da prova *Relações entre superfícies e perímetros dos retângulos* para diagnóstico da construção da abstração reflexionante.

**Tabela 1 - Distribuição de frequência dos níveis da prova**  
***Relações entre superfícies e perímetros dos retângulos nas idades pesquisadas***

Idades	Níveis					Total
	IA	IB	IIA	IIB	III	
10 anos	-	5	6	4	-	15
12 anos	-	4	7	3	1	15
14 anos	-	-	5	6	4	15
16 anos	-	-	2	8	5	15

Fonte: dados da pesquisa.

Nota-se que existe a substituição gradual das abstrações empíricas pelas reflexionantes, visto que estágios mais posteriores, tais como os IA e IB, demonstram que o sujeito apoia seu pensamento apenas na situação observada, isto é, não é capaz de fazer inferências.

Em níveis intermediários, como o IIA e IIB, embora o sujeito não se desprenda do material, ele consegue estabelecer algumas relações sobre a situação. Tais relações são produtos da coordenação de estruturas em seu pensamento. Desse modo, nesses níveis, há uma maior predominância de abstrações pseudoempíricas sobre as empíricas.

Por fim, no nível III, as abstrações empíricas e pseudoempíricas são substituídas por abstrações reflexionantes e refletidas, o que confere ao sujeito um pensamento reflexivo, quer dizer, uma tomada de consciência sobre as situações impostas pelos materiais concretos. Nesse momento, o sujeito é capaz de fazer inferências e deduções que revelam a real situação envolvida na problemática colocada pela prova.

Em face de nossos resultados, vemos que a maior parte dos participantes da pesquisa, quando solicitados a resolver o problema das relações entre superfícies e perímetros, recorre às abstrações empíricas e pseudoempíricas, pois se mantiveram mais presos ao material que manipulavam e dele retiravam suas constatações.

## Análise da Entrevista

A análise da entrevista sobre a origem da Terra e da vida nos permitiu inserir as respostas de nossos sujeitos em três níveis de compreensão da realidade social, assim como ocorreu no estudo de Delval e Vila (2008).

Num primeiro nível, estão as ideias marcadas pela crença de que Deus é o único criador e a origem de tudo se dá por meio de aspectos mágicos, isto é, Ele ao pronunciar apenas uma palavra poderia formar o que desejava. Destaca-se o fato de que os sujeitos, deste nível, não questionam os aspectos fantasiosos que incidem sob tal criação. Ainda, para alguns, Deus é comparado a um fabricante que pode fazer os seres vivos a partir, por exemplo, do barro e, como em um passe de mágica, fornecer-lhes vida ao assoprar sobre eles.

Informações científicas, que tratam de células e evolução, começam a aparecer nos discursos dos sujeitos, uma vez que começam a recebê-las na escola e em outros meios de comunicação. No entanto, ainda são ideias confusas, principalmente no que tange à evolução dos seres vivos, que, para esses sujeitos, é um fato improvável ou impossível de ter acontecido. É o caso de:

LET (16; 2): E você já ouviu falar que o homem veio dos macacos e, à medida que foi evoluindo, deu origem ao ser humano? *Já. Você acha que isso pode ser verdade? Não. Por quê? Eu acho que não, porque, se fosse assim, hoje em dia tinha muitos macacos que virariam humanos, mas eu acho que não. Isso é história de história que o pessoal vai contando e fica.*

Neste primeiro nível, está o pensamento dos sujeitos que fazem uma interpretação literal das explicações religiosas, isto é, as entendem *ao pé da letra* e, por isso, têm uma maior tendência a não aceitar outras explicações para o fenômeno da origem da Terra e da vida. Tal fato culmina na ausência de questionamentos sobre ciência e religião.

No segundo nível, os sujeitos apresentam respostas, nas quais Deus é o criador de tudo. Entretanto, por conhecerem melhor a versão religiosa, nota-se que, gradualmente, decai a crença em histórias mágicas e fantásticas. Percebe-se, também, que a ideia de uma criação divina pontual começa a perder força e, progressivamente, vai sendo substituída por um processo de duração prolongada.

Os conflitos entre distintas explicações, que no primeiro nível não aconteciam, passam agora a ser elemento constante nas respostas, especialmente no que se refere aos aspectos mágicos da criação divina. Vê-se, então, que as explicações científicas adquirem maior importância, de modo que os sujeitos tomam consciência da existência de, pelo menos, dois

tipos de explicações (religiosas e científicas) que não incidem uma sobre a outra e que não são fáceis de combinar. No entanto, nem sempre são conscientes das contradições existentes entre elas e passam de uma para outra, sem serem capazes de organizá-las.

Dessa maneira, quando precisam escolher entre explicações religiosas e científicas, habituam-se a voltar às explicações religiosas, sobretudo, por não conseguirem coordenar essas diferentes vertentes, acabam por dizer que Deus é o criador. Mas, devemos ressaltar o avanço deste nível em relação ao primeiro, visto que os sujeitos centram suas explicações na busca de uma coerência em suas ideias. Vejamos:

GAB (14; 10): [...] Dessas três que eu te falei, qual você acredita que seja mais verdadeira? *Olha, eu acho que a segunda e a terceira. Qual é mesmo a segunda e a terceira? A segunda é de Deus e a terceira é do Big-bang. Como seria isso? Ah, eu não sei, para simplesmente uma bola explodir e criar o planeta acho que é um pouco difícil, mas agora que Deus criou, eu acho mais provável [...].*

No excerto apresentado, acompanhamos claramente o conflito de ideias, tão marcante deste nível, pois, por um lado, acreditam na explicação religiosa para as origens, mas, por outro, a explicação científica também passa a ter uma significação bastante apropriada.

No nível III, observa-se que a solução para uma explicação coerente está longe de ser alcançada, isso porque o conflito entre ciência e religião e as distintas explicações que surgem também não são nada fáceis de resolver. Assim, os sujeitos deste nível têm isso bem claro em suas ideias. Desse modo, não encontram uma resposta pronta e acabada, pois as dúvidas ainda permanecem. De fato, o que ocorre nesse nível é uma reorganização recorrente do pensamento, na busca por uma coerência.

Dessa forma, os sujeitos podem fornecer diferentes tipos de respostas. Existem aqueles que mantêm as duas explicações, religiosas e científicas, de forma isolada, ou seja, uma não se confunde com a outra. Outros tentam uma junção entre elas, de modo que Deus tenha iniciado e organizado o processo que foi se desenvolvendo por si só.

Outros sujeitos renunciam completamente a explicação científica e creem na religiosa. Contudo, descartam os aspectos improváveis (mágicos) das explicações criacionistas e entendem que é possível acreditar nessas explicações de forma simbólica. Outros abandonam as explicações religiosas e acreditam apenas na científica, uma vez que conhecem melhor esse tipo de explicação.

VIT (12; 11): [...] Dessas três histórias que eu te falei, qual você acha que é mais verdadeira? *A última*. Qual é a última, mesmo? *A da explosão, é o Big-bang*. Por que você acredita nessa? *Pelas teorias científicas, eu acho que elas são mais verdadeiras*. E como que você imagina que aconteceu? *Ah, a poeira formou uma bola que explodiu, aí, formou o planeta Terra, aí através de microrganismos começou todas as espécies* [...] E a segunda história, a de que Deus criou as coisas, o que você acha dela? *Isso aí é crença*. Como assim, você pode me explicar? *É tipo assim, é de religião, essas coisas*. Mas você acha que isso não aconteceu? *Não* [...].

Nesse terceiro nível, por terem mais informações sobre a noção social de origem da Terra e da vida, as diferentes ideias são analisadas de forma sistemática. Dessa forma, o sujeito consegue coordenar os pontos de vista e refletir sobre as diferentes possibilidades existentes.

A Tabela 2, a seguir, apresenta a distribuição dos participantes conforme os níveis de compreensão da realidade social a respeito da origem da Terra e da vida, na entrevista.

**Tabela 2 - Distribuição de frequência e percentual dos dados em relação às idades e aos níveis de compreensão da realidade social**

	Nível							
	1		2		3		Total	
Idades	f	%	f	%	f	%	f	%
10 anos	15	100	-	-	-	-	15	100
12 anos	11	73,3	3	20	1	6,7	15	100
14 anos	8	53,3	6	40	1	6,7	15	100
16 anos	4	26,7	8	53,3	3	20	15	100
<b>Total por nível</b>	38	63,33	17	28,33	5	8,34	60	100

Legenda	
F	frequência
%	percentual

Fonte: dados da pesquisa.



## Análise Comparativa – as relações entre a construção da abstração reflexionante e do conhecimento social

Os dados obtidos nos dois instrumentos foram submetidos ao tratamento estatístico do Teste de Razão da Verossimilhança, com nível de significância (p) adotado na interpretação dos resultados de 5% (0,050). Encontramos um  $p < 0,001$  e isto nos indica que existe uma relação altamente significativa entre as variáveis. Acompanhemos a Tabela 3, a seguir, que evidencia os resultados de tal análise comparativa.

**Tabela 3 - Resultado da aplicação do Teste de Verossimilhança nos níveis de abstração e de compreensão da realidade social**

	Estágio	Nível						(p)
		1		2		3		
		f	%	f	%	f	%	
Prova SP	IB	9	23,7%	0	0,0%	0	0,0%	< 0,001
	IIA	17	44,7%	2	11,8%	1	20,0%	
	IIB	12	31,6%	7	41,2%	1	20,0%	
	III	0	0,0%	8	47,1%	3	60,0%	
	<b>Total</b>	38	100%	17	100%	5	100%	

Legenda	
<b>Prova SP Prova Relações entre superfícies e perímetros dos retângulos</b>	
<b>F</b>	Frequência
<b>%</b>	Percentual
<b>P</b>	Nível de significância

Fonte: dados da pesquisa.

Ao acompanharmos tais frequências, em conjunto com o nível de significância obtido, podemos afirmar que há uma relação solidária entre esses termos, ou seja, conforme o nível de compreensão da realidade social avança, níveis mais elaborados no tocante às abstrações também avançam.

## Discussões e Considerações Finais

Nossas análises permitem afirmar que a construção do conhecimento social é solidária à construção de mecanismos importantes, identificados e explicados por Piaget como essenciais para a construção do conhecimento lógico-matemático; é o caso da abstração reflexionante. Assim, observamos que para a construção de uma noção mais elaborada do conhecimento social é necessário, também, estar de posse de abstrações refletidas, pois por meio delas é possível ultrapassar o plano perceptivo e aparente.

Quando Delval (2002) nos apresenta o nível mais elaborado de compreensão da realidade social, admite que os sujeitos conseguem pensar a realidade social existente como uma forma possível de organização e não a única. Esse pensamento indica a necessidade de avanço em relação ao que se observa, de reflexão sobre questões abstratas e, sobretudo, da elaboração de hipóteses.

Ora, os níveis de construção da abstração reflexionante nos mostram exatamente o momento em que passamos a estar sob a intervenção desse tipo de raciocínio, isto é, o operatório formal. Conforme há o avanço dos períodos cognitivos, o sujeito avança também no plano das abstrações. Assim sendo, as abstrações empíricas, responsáveis pelo pensamento característico dos períodos cognitivos ulteriores, vão sendo substituídas por uma predominância de abstrações reflexionantes, desde as pseudoempíricas até as refletidas. A conquista do nível III, no qual as abstrações empíricas e pseudoempíricas não são mais necessárias, apontam para essa capacidade de coordenações mentais que consideram diferentes aspectos envolvidos. Nesse sentido, as abstrações reflexionantes adquirem um papel essencial, já que são fontes contínuas de novidades, por meio de reflexões e reorganizações, capazes de subsidiar as abstrações refletidas, as quais se tornam o patamar máximo de coerência e integração das estruturas elaboradas anteriormente.

Portanto, o avanço na construção de uma noção social, implica estar de posse desses mecanismos e conseguir se desprender de análises superficiais e pouco elaboradas dos fenômenos sociais.

Em relação à construção da abstração reflexionante, os resultados chamam a atenção para o fato de poucos escolares, mesmo em idades mais avançadas, estarem entre os níveis mais elaborados. Como poderão, portanto, relacionar-se com conteúdos hipotéticos e mais abstratos?

No que se refere à construção do conhecimento social, nossa pesquisa corroborou os resultados de outros trabalhos evolutivos, isto é, mesmo em sujeitos mais velhos e avançados na escolarização, poucos são aqueles que apresentam um nível de compreensão mais elaborado do mundo social (BARROSO, 2000; CANTELLI, 2000; SARAVALI et al., 2012). Permanecer num nível anterior, mais

elementar, significa interpretar de forma mais limitada o mundo social, com menos capacidade para a consideração de diferentes processos e aspectos envolvidos, bem como analisar ações e resoluções de forma simplista e incompleta.

No caso específico do presente estudo, chama a atenção o fato de que o tema social abordado, a origem da Terra e da vida, é um tema trabalhado na escola como conteúdo das aulas de ciências. Mesmo assim, as respostas de nossos sujeitos, são bastante elementares.

Quando nos remetemos ao ambiente escolar, principalmente nas aulas de ciências e biologia, esses dados oferecem importantes contribuições, pois a falta de estruturas cognitivas e de abstrações superiores irá subsidiar a forma com que os alunos interagem com os conteúdos trabalhados em sala de aula.

A interpretação piagetiana para a construção do conhecimento afirma ser necessário que o sujeito esteja diante de situações desafiadoras e solicitadoras, as quais são indispensáveis para uma construção em termos verdadeiramente ativos, isto é, o sujeito como sendo o centro do processo de ensino e de aprendizagem. Caso não exista esse ambiente solicitador, o sujeito, por si só, não será capaz de avançar nessa construção.

## Referências

ARAÚJO, R. M. B. **O desenvolvimento do pensamento econômico em crianças:** avaliação e intervenção em classes de 3ª e 4ª série do Ensino Fundamental. 2007. 180 f. Tese (Doutorado em Educação)- Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

BARROSO, L. M. S. **As ideias das crianças e adolescentes sobre seus direitos:** um estudo evolutivo à luz da teoria piagetiana. 2000. 327f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

BURNHAM, K. P.; ANDERSON, D. R. **Model selection and inference:** a practical information-theoretic approach. New York: Springer, 1998.

CANTELLI, V. C. B. **Um estudo psicogenético sobre as representações de escola em crianças e adolescentes.** 2000. 243 f. Dissertação (Mestrado em Educação)- Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

DELVAL, J. Aspectos de construcción del conocimiento sobre la sociedad. **Educar**, Curitiba, n. 30, p. 45-64, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/er/n30/a04n30.pdf>> . Acesso em: 21 mar. 2012.

\_\_\_\_\_. **Introdução à prática do método clínico:** descobrindo o pensamento das crianças. Tradução Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2002.

\_\_\_\_\_. La representación infantil del mundo social. In: TURIEL, E.; ENESCO, I.; LINAZA, J. (Org.). **El mundo social en la mente del niño**. Madrid: Alianza, 1989.

\_\_\_\_\_.; PADILLA, M. L. El desarrollo del conocimiento sobre la sociedad. In: LÓPEZ, F. et al. (Org.). **Desarrollo afectivo y social**. Madrid: Pirâmide, 1999.

\_\_\_\_\_.; VILA, I. M. **Los niños y Dios: ideas infantiles sobre la divinidad, los orígenes y la muerte**. México: Siglo xxi, 2008.

DENEGRI, M.; DELVAL, J. Concepciones evolutivas acerca de la fabricación del dinero. I. Los niveles de comprensión. **Investigación en la escuela**, Sevilla, n. 48, p. 39-54, 2002.

FAGUNDES, A. J. F. M. **Descrição, definição e registro de comportamento**. São Paulo: Edicon, 1981.

MONTANGERO, J.; MAURICE-NAVILLE, D. **Piaget ou a inteligência em evolução**. Tradução Tânia Marques e Fernando Becker. Porto Alegre: Artmed, 1998.

MONTEIRO, T. A.; SARAVALI, E. G. A percepção de crianças e adolescentes sobre cenas de violência urbana. **Educação e Cultura Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 20, p. 119-140, 2013.

NOGUEIRA, C.; PAVANELLO, R. M. A abstração reflexionante e a produção do conhecimento matemático. **Bolema**, Rio Claro, n. 30, p. 111-130, 2008.

OTHMAN, Z. A. S. **Compreensão da noção de lucro em crianças e adolescentes vendedores e não vendedores de rua de Curitiba**. 2006. 213 f. Dissertação (Mestrado em Educação)- Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

PIAGET, J. **O raciocínio na criança**. Tradução de Valerie Rumjanek Chaves. Rio de Janeiro: Distribuidora Record, 1967.

\_\_\_\_\_. **A representação do mundo na criança**. Tradução Rubens Fiúza. Rio de Janeiro: Record, 1979.

\_\_\_\_\_. **Abstração reflexionante: relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais**. Tradução Fernando Becker e Petronilha Beatriz Gonçalves da Silva. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

RICARDI, M. F.; ZAIA, L. L.; FERMIANO, M. A. B. M. **Das relações entre superfícies e perímetros**. [200-]. Inédito.

SARAVALI, E. G. et al. Desenhos sobre aprendizagem e não aprendizagem: a construção do conhecimento social sob o enfoque piagetiano. **ETD – Educação temática digital**, Campinas, v. 14, n. 2, p. 140-163, jul./dez. 2012.

TREVISOL, M. T. C. **A construção do conhecimento social um estudo dos modelos organizadores do pensamento em sujeitos entre 8 e 14 anos**. 2002. 242 f. Tese (Doutorado em Psicologia Escolar e do Desenvolvimento Humano)- Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

Recebimento em: 15/11/2013.

Aceite em: 24/03/2014.