

# REPRESENTAÇÕES MENTAIS DE CONCEITOS GEOMÉTRICOS

## Mental Representation of Geometric Concepts

**Elaine Cristina de Almeida Evangelista**

Universidade Estadual de Roraima (UERR)

[laine\\_pr@yahoo.com.br](mailto:laine_pr@yahoo.com.br)

**Jesucina Nascimento Moura Oliveira**

Universidade Estadual de Roraima (UERR)

[Jesucina.2000@gmail.com](mailto:Jesucina.2000@gmail.com)

**Francisco Edilson de Sousa França**

Universidade Estadual de Roraima (UERR)

[Prof.franciscofrança@gmail.com](mailto:Prof.franciscofrança@gmail.com)

**Francisca de Oliveira Alves**

Universidade estadual de Roraima (UERR)

[frosylvia@gmail.com](mailto:frosylvia@gmail.com)

### Resumo

É no ensino de conceitos geométricos que encontramos as possibilidades para as formas de representações mentais que as crianças desenvolvem ao longo do processo de ensino. Com o objetivo de analisar as formas de representação mental dos conceitos geométricos construídos pelos alunos do 2º período da Educação Infantil da Escola Municipal Jóquei Clube a partir do ensino-aprendizagem de Geometria, a presente pesquisa foi norteadada pela abordagem qualitativa seguindo as etapas: Fase exploratória; Pesquisa de campo; Fase descritiva. Percebeu-se ao longo da pesquisa que desenvolver conceitos geométricos na Educação Infantil exige promover situações em que as crianças possam coordenar as informações que percebem do espaço, e tenham oportunidades de observá-las, descrevê-las e representá-las.

**Palavras chave:** Representações Mentais, Educação Infantil, Conceitos Geométricos

### Abstract

It is in the teaching of geometric concepts that we find possibilities for the forms of mental representations that children develop throughout the teaching process. With the objective of analyzing the forms of mental representation of the geometric concepts constructed by the students of the 2nd period of Early Childhood Education at Escola Municipal Jóquei Clube from the teaching-learning of Geometry, the present research was guided by the qualitative approach following the steps: Phase exploratory; Field research; Descriptive phase. It was noticed throughout the research that developing geometric concepts in Early Childhood Education requires promoting situations in which children can coordinate the information they perceive from space, and have opportunities to observe, describe and represent them.  
Keywords: Mental representations, Early Childhood Education, Geometric concepts.

**Key words:** Mental representations, Early Childhood Education, Geometric concepts

## Introdução

“Representar significa descrever um conjunto de símbolos que constrói o significado de aspectos do mundo externo ou do nosso mundo interior, ou seja, do nosso imaginário” (EYSENK e KEANE, 1991 *apud* TAUCEDA, 2009, p. 62). Esses símbolos são internalizados em nossa mente desde a nossa infância, através das experiências cotidianas ou através do ensino que recebemos ao longo da vida. É no ensino de conceitos geométricos que encontramos as possibilidades para as formas de representações mentais que as crianças desenvolvem ao longo do processo de ensino. Pois, são conceitos percebidos e concebidos no ambiente e toda forma de representação nasce a partir dessa interação.

Palavras e formas são formas de representar o conhecimento. A imagem visual é uma representação mental do conhecimento visual de objetos ou ambientes que não estão presentes no momento. É semelhante à percepção visual, que ocorre quando a pessoa registra as informações visuais. Pode ser utilizada na resolução de problemas e para responder perguntas envolvendo objetos, quantas janelas existem em sua casa? Que fruta tem a cor vermelha mais escura? A cereja ou a maçã? Para resolver problema e responder questões como essas, os objetos em questão são visualizados e assim as imagens são representadas mentalmente. (STEMBERG, 2014).

A apropriação de conceitos geométricos emerge da construção de significados produzidos na própria ação da criança, seja em práticas sociais ou escolares o processo de aprendizagem está condicionada a atividade humana. Portanto, o início do desenvolvimento do pensamento geométrico está nas próprias experiências da criança em sua interação com o ambiente e com os objetos que o compõe. À medida que a criança cresce, suas experiências permitem que represente esse pensamento através da função simbólica que nada mais é que a representação de qualquer objeto, pensamento ou pessoa, utilizando um significante determinado que pode ser a palavra, gesto desenho, etc. (GOULART, 2009). Entende-se, portanto, que a partir do ensino de conceitos geométricos é possível refletir sobre o construto das representações mentais.

A teoria da representação mental é originária da Psicologia Cognitiva, tem sido tema de muitas pesquisas nesta área assim também como na Neurociência e na Educação devido a grande preocupação em saber como os processos cognitivos se envolvem no desenvolvimento e na aprendizagem do indivíduo. Para Vygotsky (2007), as representações mentais se constituem a partir de signos internalizados que substituem objetos do mundo real. Uma criança possui tanta capacidade de lidar com representações mentais quanto um adulto, isso

porque à medida que interage socialmente e por intermédio dos signos, principalmente a linguagem, suas funções superiores, a atenção, memória, sensação, percepção, emoção e pensamento se desenvolvem tornando-a capaz de operar mentalmente sobre o mundo: planejar, estabelecer relações, compreender, associar. (BRAGA e CARVALHO, 2012, p. 210).

É no ensino de conceitos geométricos que encontramos as possibilidades para as formas de representações mentais que as crianças desenvolvem ao longo do processo de ensino. Palavras e imagens são formas de representar o conhecimento. Sendo que as representações em palavras transmitem informações abstrata e simbólica a tudo que representa enquanto que as imagens transmitem informações concretas apresentando todas as características simultaneamente. (STEMBERG, 2014, p. 228). A Matemática faz parte do cotidiano da criança que em suas práticas sociais utilizam espontaneamente habilidades matemáticas para solucionar problema, formular hipóteses dos estados e funcionamento das coisas e desenvolver o conhecimento a partir de suas relações e com os objetos e ações nos espaços em que vivem. Mesmo utilizando apenas conceitos espontâneos, a criança já constrói formas de representá-lo, seja através de desenhos ou com palavras, em suas explicações e deduções sobre o estado e funcionamento das coisas que fazem parte do seu mundo.

O ensino de conceitos na escola é organizado sistematicamente em situações de aprendizagem orientadas e mediadas pelo professor que exerce um papel fundamental. Para as crianças o professor é a pessoa mais experiente, aquele que sabe explicar tudo o que ela precisa saber. O professor deve trabalhar uma proposta de ensino baseada tanto na aprendizagem de conceitos quanto nas experiências dos alunos, e, para tanto a escola deve propor situações em que o aluno possa interagir socialmente, compartilhar, expor ideias e vivenciar experiências que ampliam suas capacidades de apropriação de conceitos em diferentes áreas de conhecimento. Em se tratando do ensino de conceitos matemáticos deve-se valorizar a construção do conceito por meio de experiências relacionadas a situações reais do cotidiano que levem o aluno a “expor ideias próprias, formular e comunicar procedimentos de resolução de problemas, confrontar, argumentar e procurar validar seu ponto de vista, antecipar resultados de experiências não realizadas, aceitar erros, buscar dados que faltam para resolver problemas”. (BRASIL, 1998, p. 207).

Entende-se, pois que as habilidades desenvolvidas pelo ensino da Matemática são propulsoras para construção de representações mentais dos conceitos. Apesar de que de acordo com Vygotsky (1984), a formação de conceitos não se restringe às representações mentais, todas as funções intelectuais participam, e a principal delas é a palavra. Ou seja, a palavra é o elemento indispensável para o surgimento do conceito, pois, o emprego funcional da palavra é o meio de dirigir voluntariamente a atenção, de abstrair, de diferenciar traços, de realizar sínteses e de simbolizar com o auxílio de um signo. (BRAGA e CARVALHO, 2012, p. 211). Para Brown, (1995 apud GRECA e MOREIRA, 2002), pesquisas sobre as Representações Mentais são importantes e necessárias para a compreensão dos processos que subjazem à cognição, a fim de poder elaborar estratégias instrucionais mais eficientes.

Contudo, acredita-se que as teorias da mente e da cognição, como a teoria das representações mentais e dos processos cognitivos são relevantes para o estudo da aprendizagem conceitual, pois esses processos mentais exercem um enorme papel no âmbito educacional, as pessoas utilizam esses processos para construir seu conhecimento sobre o mundo. Conforme indica Greca e Moreira (2002, p. 31), uma teoria sobre a aprendizagem conceitual somente pode ser justificada na medida em que se enquadre dentro de teorias da mente e da cognição, onde as representações mentais têm um papel explicativo para estes processos.

A teoria dos formação de conceitos foi profundamente estudada por Vygotsky e seus colaboradores Luria (1902-1977) e Leontiev (1903-1979), ambos concluíram que a criança

compartilha de dois tipos de conceitos, o conceito espontâneo e o científico. O primeiro, a criança aprende no dia a dia, no contato que ela pode ter tido com fatos, objetos, fenômenos, etc., dos quais ela não tem sequer consciência. O segundo são os conceitos sistematizados e transmitidos intencionalmente, geralmente a partir de uma metodologia específica, onde a tarefa do professor é de transmitir ou ajudar o aluno a construir esse tipo de conceito levando-o a estabelecer um enlace indireto com o objeto por meio de abstrações em torno de suas propriedades e da compreensão das relações que ele mantém com um conhecimento mais amplo. (MOYSÉS, 1997, p. 35).

No entanto, por se tratar de um processo de ensino-aprendizagem de conceitos com crianças da Educação Infantil, a pesquisa concentra-se no ensino de conceitos geométricos e nas formas de representação mental dos mesmos. Esta escolha aconteceu a partir da aula de Resoluções de problema ministrada no Mestrado em ensino de Ciências que despertaram em mim duas reflexões: como a minha formação e experiências educacionais haviam deixado lacunas em se tratando do ensino de geometria e como a minha prática docente na Educação Infantil apresenta carência de suporte teórico e metodológico para o ensino de conceitos geométricos.

Diante dessas inquietações, surge a ideia desta pesquisa que tem como título, “Representações mentais dos conceitos geométricos construídos por alunos do 2º período de uma escola de Educação Infantil de Boa Vista - RR”. O tema gerador transformou-se em uma questão problema, formulada do seguinte modo: Que formas de representação mental dos conceitos geométricos são construídos por alunos do 2º período de uma escola de Educação Infantil de Boa Vista-RR? O problema desdobrou no objetivo geral que analisou as formas de representação mental dos conceitos geométricos construídos pelos alunos do 2º período da Educação Infantil da Escola Municipal Jóquei Clube de Boa Vista-RR. E três objetivos específicos, que tratam de identificar nas propostas curriculares os objetivos, conteúdos e processos metodológicos para o ensino de Geometria na Educação Infantil; identificar elementos concernentes aos conceitos geométricos nas representações mentais dos alunos; e levantar elementos da experiência desenvolvida que possibilitem produzir um referencial teórico e didático que permita discussões e análises sobre as representações mentais e suas contribuições para a formação de conceitos, especificamente do ensino de Geometria;

A descrição do percurso metodológico está no quarto capítulo que apresenta a caracterização do tipo de pesquisa, os sujeitos envolvidos no processo, a metodologia definida com base nos princípios da abordagem qualitativa os instrumentos de coleta de dados, bem como um detalhamento do processo realizado. A importância deste trabalho está na tentativa de trazer o pensamento teórico às abordagens de ensino de conceitos geométricos na Educação Infantil

## **Metodologia**

Como método da pesquisa optou-se por desenvolver a pesquisa seguindo a abordagem qualitativa. Dentro do contexto desta abordagem a metodologia foi concebida como um processo que organiza cientificamente todo o movimento reflexivo, do sujeito ao empírico e deste ao concreto, até a organização de novos conhecimentos, que permitem nova leitura/compreensão/interpretação do empírico inicial.

Sendo assim, esta pesquisa foi desenvolvida em três etapas: (I) Fase exploratória com a caracterização do problema e do objeto, levantamento bibliográfico e aprofundamento das teorias relevantes ao processo (ensino de geometria na educação infantil, representações mentais e ensino de conceitos geométricos); (II) Pesquisa de campo com observação direta e

participava dividida em três momentos: diagnóstico, planejamento da sequência didática e aplicação atividades de geometria utilizando jogos pedagógicos, atividades com objetos e material concreto, registro por meio desenho e confecção de formas; (III) Fase descritiva, com o estudo e a análise dos dados obtidos durante o processo. A pesquisa foi realizada na Escola Municipal Jôquei Clube localizada em Boa Vista/RR com 20 alunos de uma turma de 2º período da Educação Infantil, a escolha se deu devido um dos pesquisadores ser o professor titular da turma.

De acordo com as Normas e Diretrizes Regulamentadora da Pesquisa envolvendo Seres Humanos (Resolução CNS 466/12) “Toda pesquisa envolvendo seres humanos deverá ser submetida à apreciação de um Comitê de Ética em Pesquisa. Para tanto sendo requisito para iniciar a pesquisa, este projeto FOI encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – UERR, para que possa contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro dos padrões éticos e científicos e obedecendo as normas da Resolução Nº 510/2016.

A coleta de dados foi realizada a partir da pesquisa de campo com observação direta e participativa e como se trata de uma pesquisa com crianças em que o processo é dinâmico e imprevisível, utilizou-se material de apoio para que os dados fossem devidamente coletados como, questionário de diagnóstico, diário de bordo para registro das etapas e informações relevantes durante a pesquisa, gravador e câmeras fotográficas para registro das situações significativas.

### **Resultados e discussão**

A pesquisa foi conduzida pela aplicação planejamento de uma sequência didática do ensino de conceitos geométricos. Para tanto, foram utilizados como recurso formas geométricas do jogo de blocos lógicos, objetos do cotidiano das crianças e formas confeccionadas de papel. Em vários momentos os jogos foram manuseados pelos alunos livremente e estimulados a partir de questionamentos a observarem as características, a forma, os sólidos que rolam e os que não rolam, as diferenças e semelhanças entre as formas, as propriedades das formas: tamanho, cor, largura, espessura, etc.

Identificar os atributos das peças do jogo, ou seja, de objetos geométricos, exigiu que os alunos operassem com diferentes conceitos físico-matemáticos (Lorenzato, 2006), ao mesmo tempo em que da sua maneira observava, manipulava e analisava o objeto. Contudo, essa percepção de objetos com atributos semelhantes ou diferentes em objetos da mesma espécie, é uma atividade que favoreceu o desenvolvimento da percepção espacial e a representação mental dos conceitos trabalhados.

Dentre esses questionamentos e situações que surgiam durante brincadeiras e atividades, os alunos eram inseridos em contextos de resolução de problemas e isso contribuiu com o desenvolvimento de diferentes esquemas (comparar, classificar, selecionar, analisar, enumerar etc.) de uma forma natural e interessante, pois para as crianças o jogo e a brincadeira fazem parte da sua realidade e proporciona aos alunos um prazer diferente das outras atividades escolares. (SMOLE, *et al* 2003).

Ao observar a ação dos alunos durante a atividade, percebeu-se que conceitos relacionados a forma e conteúdo das peças do jogo criam sentidos a partir das relações de suas percepções sobre o objeto. “A cognição ocorre à medida que essa informação é utilizada para servir a outros objetivos”. (STEMBERG, 2014, p. 65).

A partir de atividades de observação de objetos e do espaço escolar, foi proposto que os alunos representassem por meio de desenho os aspectos observados. Dessa forma, as representações gráficas demonstraram evocações de símbolos da realidade percebida pelos alunos, ou seja, a imagem mental que as crianças mesmo sendo muito pequenas já são capazes de representá-las. (STEMBERG, 2014).



Nos registros das observações dos alunos se observou as riquezas de informações, contidas nos desenhos, como as percepções das formas e das proporções de tamanho. De certa forma “a percepção espacial da criança não serve apenas para auxiliá-la na exploração das formas geométricas, embora quanto maior ela for mais fácil será a aprendizagem”. (LORENZATO, 2006, p. 28). Identificamos que através dos desenhos a criança expressou e demonstrou o seu pensamento, pois “o desenho aparece à criança como uma linguagem, assim como são o gesto ou a fala, e é a sua primeira escrita”. (SMOLE, 2000, p. 86). Observou-se que as formas representadas graficamente pelas crianças apresentaram a lógica do pensamento geométrico de uma concepção projetiva, pois já demonstram a compreensão de que as dimensões do objeto dependem do ponto de vista de quem observa e por isso também utiliza a ideia de proporcionalidade para adequar o tamanho da janela, da porta ao tamanho da escola. Percebeu-se, também a ideia de profundidade (LORENZATO, 2006), como na representação da aluna B.K.S. – 5 anos, que desenhou as laterais da sala de aula, o piso e o chão de terra próximo a sala. O desenho é uma das formas de representação mental utilizada pela criança, uma forma de expressar conhecimento, sentimentos e impressões de situações reais. Dessa forma, a representação pictórica (GARDNER, 1994) dos alunos demonstram evocações de símbolos da realidade ausente, ou seja, a imagem mental que as crianças mesmo sendo muito pequenas já são capazes de representá-las. Percebeu-se nessas produções a percepção do objeto geométrico tanto na utilização de formas já conhecidas como de outras percebidas nos passeios pela escola. Além disso, as representações pictóricas dos alunos reproduzem a ideia de equivalência, pois embora a imagem mental não seja idêntica à percepção visual ela é funcionalmente equivalente. E de escaneamento de imagens baseados em observações perceptivas, para poderem representar a escola, os alunos tiveram que fazer suas observações, fazer um estudo mental de suas percepções. No fim cada aluno fez uma representação diferente, mas que se assemelha a imagem real. (STEMBERG, 2014, p. 238).

A capacidade da criança em representar o seu conhecimento está estreitamente ligada aos processos cognitivos, toda forma de representação envolve processos cognitivos, mas devido o nível de desenvolvimento da criança, suas representações são orientadas por esses processos: linguagem, percepção, memória, atenção, concentração, raciocínio, resolução de problema. Não seria possível analisar as formas de representação do conhecimento dos alunos sem analisar as impressões que tivemos dos processos cognitivos alguns explícitos e outros não, mas que de alguma maneira eles foram revelados. Destaca-se, portanto, as principais impressões a respeito de alguns destes processos.

Percepção: é o processo mais utilizado para efeito das representações mentais, a capacidade de perceber o mundo pelos sistemas sensoriais permite reconhecer, organizar e entender as sensações provenientes dos estímulos ambientais. Por exemplo, a maneira como as crianças representaram a escola partiu do ponto de vista delas e de suas percepções, a representação mental de um estímulo percebido. “A cognição ocorre à medida que essa informação é utilizada para servir a outros objetivos”. (STEMBERG, 2014, p. 65). Inevitavelmente a percepção, faz parte de todo processo de construção de conceitos geométricos, portanto foi um dos processos cognitivos principais na análise desta pesquisa.

Atenção: A atenção da criança de 5-6 anos parece impulsiva e breve, isso fica mais evidente em situações das quais não estão familiarizadas ou a tarefa não lhe desperta interesse. De acordo com Consenza e Guerra (2011, p. 49), “Terá mais chance de ser considerado como significativo e, portanto, alvo da atenção, aquilo que faça sentido no contexto em que vive o indivíduo, que tenha ligações com o que já é conhecido, que atenda a expectativas ou que seja estimulante e agradável”. Durante a fase de diagnóstico do aluno notou-se que os alunos apresentavam uma grande dificuldade de atenção e concentração. Essa foi uma das razões que nos levaram adotar a prática do lúdico e da utilização do material concreto na aplicação da maioria das atividades da pesquisa. O resultado foi satisfatório, pois garantiu que os alunos mantivessem a atenção e a concentração necessária para efetivação dos trabalhos.



Memória: Representação mental só é possível devido a capacidade do indivíduo de armazenar informações de suas experiências. A memória permite que informações do passado sejam utilizadas no presente. Stenberg (2014, p. 153) afirma que de acordo com os psicólogos cognitivos existem três operações usuais de memória: (I) Codificação: dados sensoriais são transformados em representação mental; (II) Armazenamento: você mantém as informações armazenadas; (III) Recuperação: você acessa ou usa as informações armazenadas no passado. No diálogo com um dos alunos, ainda na fase de diagnóstico, percebemos que o aluno recuperou uma informação do passado para responder a questão.

P: Que forma é essa?

A4: Uma pirâmide igual do filme.

À medida que manipulavam ou brincavam com objetos e com as formas geométricas as crianças se familiarizaram com eles e observaram as suas diferenças, semelhanças e também suas características. Muitas dessas informações foram armazenadas e diante de uma resolução de problemas foram recuperadas. Assim como nas atividades de classificação e agrupamento por observação das características de formas geométricas, AT1 e AT4. Nesse tipo de atividade as crianças são estimuladas a apreender conceitos na forma e conteúdo dos objetos que, provavelmente, por si só ou em outras situações não fariam. Segundo Wood (1996, p. 100), quanto maior for a experiência do indivíduo para uma determinada ação, um jogo, um esporte, uma arte, maiores serão suas capacidades de realizar tais tarefas. O que significa dizer que, se uma criança da educação infantil for ensinada, ou inserida em abordagens de ensino que possibilitem o desenvolvimento cognitivo ainda que ao longo do tempo algumas habilidades sejam superiores a outras. Sobre isso Wood (1996) exemplifica, “quando a criança é ajudada a prestar atenção, repetir e memorizar proposições a partir das quais lhes será pedido que faça inferências, ela obtém sucesso”. (WOOD, 1996, p. 103).

### **Considerações Finais**

As formas de representação mental construídas pelas crianças foram analisadas a partir da linguagem espontânea, questionamentos e conclusões, e a partir de representações visuais, os desenhos e construções com objetos. De todas as maneiras é possível concluir que as crianças possuem uma imagem mental de objetos e eventos percebidos em sua interação com o ambiente externo. Tais representações são evocadas de acordo com suas necessidades especialmente na resolução de problema, são imagens construídas na percepção dos estímulos externos, na coordenação entre significantes e significados, pela imitação ou pela própria imagem mental que prolonga a acomodação por objetos exteriores.

A escola tem o papel de contribuir com as construções de representações mentais dos alunos no sentido de, além da mediação do conhecimento, de conceitos e saberes escolares, gerar significados por meio de situações de aprendizagem significativas assim como um ambiente organizado e rico de informações que proporcionem o desenvolvimento das habilidades perceptivas e de outros processos cognitivos. Contudo, pesquisas sobre a teoria das Representações Mentais na área educacional são recentes, porém imprescindível para o avanço da qualidade do ensino, especialmente na Educação Infantil.

Por fim, cabe ressaltar que a proposta didática desta pesquisa é apenas uma amostra do que pode ser realizado na Educação Infantil para ensino de conceitos geométricos. As formas de representação desse conhecimento não podem ser vistas como dados concretos, mas um parâmetro de estudo baseado em circunstâncias reais, porém não estáticas. O conhecimento, a aprendizagem de uma criança na fase da Educação Infantil são dados processuais, ou seja, resultados de um processo ainda em construção.

Cabe, portanto, aos professores o esforço para compreender o processo de desenvolvimento intelectual, as relações entre as representações externas com a representação mental construída pelos alunos assim como os processos cognitivos envolvidos nessas ações para que sua prática resulte de fato em aprendizagem.

## Referências

BRAGA, E. M.; CARVALHO, L. L. Representação, Signo e Conceito na Teoria de Vygotsky: Impacto sobre o conceito de metacognição. In: LOPES, E. J. (Org.). Temas em Ciências Cognitivas & Representação Mental. 1ª ed. Porto Alegre: Sinopsys Editora, 2012, v. , p. 219-238.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil. Brasília: MEC/SEF, 1998, vol.1,2 e 3.

CONSENZA, R. M. GUERRA, L. B. Neurociência e educação: como o cérebro aprende. Porto Alegre: Artmed, 2011.

GOULART, I. B. **Piaget: experiências básicas para utilização pelo professor.** 255 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

GRECA, I. M.; MOREIRA, M. A. Além da detecção de modelos mentais dos estudantes. Uma proposta representacional integradora. Investigações em Ensino de Ciências, 2002, Vol. 7(1): 32-53. <http://www.if.ufrgs.br/ienci>

LORENZATO, Sérgio. Educação Infantil e percepção matemática. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

MOYSÉS, Lúcia. Aplicações de Vygotsky à educação matemática. Campina, SP: Papyrus, 1997.

SMOLE, K.S; Diniz, M.I. Cândido, P. **Matemática de 0 a 6 anos.** V. 3. Figuras e formas; Porto Alegre: Artmed, 2003.

STEMBERG, R. J. **Psicologia Cognitiva.** Tradução: Ana Maria Dalle Luche, Robert Galman. São Paulo. Cengage Learning. 2014.

TAUCEDA, K. C. **Aprendizagem de conceitos biológicos através do estudo das representações mentais.** 2009. Disponível em: [www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo\\_ID55/v3\\_n2\\_a2013.pdf](http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID55/v3_n2_a2013.pdf). Acesso em: 19 de agosto de 2015.

WOOD, David. Como as Crianças Pensam e Aprendem. São Paulo: Martins Fontes, 1996.