

REPRESENTAÇÃO ESPACIAL: PIAGET E O TRIPÉ DA BIOLOGIA, DA LÓGICA E DA EPISTEMOLOGIA

Gerlúzia de Oliveira Azevedo ALVES (1); Antônio André ALVES (2)

(1) Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Caicó,
RN 288, Nova Caicó, Caicó/RN, CEP: 59.300-000

e-mail: gerluzia.azevedo@ifrn.edu.br

(2) Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Caicó,
RN 288, Nova Caicó, Caicó/RN, CEP: 59.300-000

e-mail: andre.alves@ifrn.edu.br

RESUMO

O que nos levou à elaboração deste trabalho foi a constatação, em sala de aula, das dificuldades apresentadas por alguns alunos no campo da percepção espacial. Detectada essa falha, surgiu a necessidade da elaboração de um estudo mais aprofundado sobre o assunto, verificando as razões do problema e as possibilidades que os alunos podem ter de adquirirem a capacidade de perceber objetos e como estes se comportam no espaço. Ao fazer uma síntese a respeito do pensamento de Jean Piaget, a professora Giane Vieira (s/d, p. 4) ressalta que “a atuação do sujeito não é afetada pelo conteúdo das tarefas, mas pela complexidade de suas relações lógicas” e arremata que “o pensamento do jovem é similar ao pensamento do adulto”. Aproveitamos o ensejo e acrescentamos que todo o trabalho de Piaget é influenciado por concepções advindas da Biologia, da Lógica e da Epistemologia. É sobre esse pensamento que dissertamos, principalmente no que diz respeito às questões de representação espacial. Nesse sentido, o trabalho é composto de um estudo sobre o desenvolvimento da percepção espacial, onde fazemos uma análise, a partir de referências bibliográficas, sobre aspectos de práticas pedagógicas utilizadas no ensino de disciplinas que são indispensáveis para se alcançar o raciocínio espacial.

Palavras-chave: representação espacial, relações lógicas, pensamento.

1. INTRODUÇÃO

Escrevendo sobre a Teoria Piagetiana, Biaggio (1991, p. 58) diz que em uma de suas primeiras formulações, Piaget define inteligência como “um caso particular de adaptação biológica”. Em outra formulação, Piaget (1993, p. 34) afirma que inteligência “é a forma de equilíbrio para a qual tendem todas as estruturas cognitivas”. O termo equilíbrio, oriundo da física, implica um ajustamento harmonioso entre pelo menos dois fatores: as “ações mentais” (ou estruturas cognitivas) da pessoa e o meio ambiente. Ainda como função da formação biológica, Piaget (op. cit) enfatiza o aspecto evolutivo da inteligência, ou seja, como é que a criança gradualmente atinge estruturas cognitivas cada vez mais eficientes.

Uma outra definição enfatiza que a inteligência “é um sistema de operações vivas e atuantes” (Piaget, 1993, p. 7). Isto evidencia que Piaget atribui um papel ativo à pessoa, o que ela faz sobre o mundo, e que seu conhecimento deve ser construído pela sua atividade, partindo de sua realidade.

De acordo com esta última definição, citada por Biaggio, vemos a importância da integração da criança com seu meio, produzindo seu próprio conhecimento a partir de sua realidade e não sendo vítima de um pacote de conhecimentos pronto e acabado.

Em estudo realizado sobre a Teoria das Inteligências Múltiplas, Gardner (1994, p. 139) quando trata da inteligência espacial – mais precisamente sobre o desenvolvimento dessa inteligência – comenta que Piaget realizou vários trabalhos sobre o desenvolvimento da noção de espaço em crianças. Gardner diz que “Piaget viu a inteligência espacial como parte intrínseca do retrato geral do crescimento lógico que ele estava reunindo em seus diversos estudos” e ainda que “Piaget falou da compreensão sensório-motor do espaço que emerge na primeira infância”. Nessa compreensão, duas capacidades são centrais: a apreciação inicial das trajetórias observadas em objetos e a eventual capacidade de orientar-se em várias localidades. Gardner

também diz que “segundo Piaget no final do estágio sensório-motor da primeira infância, as crianças tornam-se capazes de formular a imagem mental”.

Discutiremos sobre a imagem mental logo a seguir quando vamos tratar da representação a qual Piaget e Bärbel Inhelder (1993) denominam como Função Semiótica ou Simbólica. E mais adiante trataremos sobre a concepção destes autores no que diz respeito a representação do espaço.

2. REPRESENTAÇÃO

Quando a criança vai crescendo sua capacidade de reconhecer as coisas que estão presentes vai aos poucos sendo acrescida pela de representar o que conhece. Piaget e Inhelder (1993) denominam essa capacidade de Função Semiótica ou Simbólica e acrescentam que essa é uma função fundamental para a evolução das condutas ulteriores, que consiste em representar alguma coisa (um “significado” qualquer: objeto, acontecimento, esquema conceitual, etc.) por meio de um “significante” diferenciado. E servindo a esta representação temos a imitação, o jogo simbólico, o desenho, a imagem mental e a linguagem.

Piaget e Inhelder (p. 49) também dizem que “a imitação é uma prefiguração da representação, isto é, constitui, no decurso do período sensório-motor, uma espécie de representação em atos materiais e ainda não em pensamento”. De início, a criança imita modelos presentes e depois passa a produzi-los mesmo na sua ausência. Dos 2 aos 7 anos a imitação representativa se amplia e generaliza de forma espontânea. Nesse período, caracterizado pelo egocentrismo, a imitação é quase sempre inconsciente, e a partir dos 7 ou 8 anos ela se toma refletida.

Nessa faixa etária a criança tende a imitar coleguinhas mais velhas ou os adultos com os quais tem uma convivência maior. É nesse momento que os adultos devem manter uma postura merecedora de imitação. Jogos e atividades grupais dão à criança oportunidade de confrontar seu ponto de vista com o de seus coleguinhas, contribuindo para a passagem do pensamento egocêntrico ao operatório e, conseqüentemente, favorecendo a passagem da imitação inconsciente para a consciente.

A dramatização, por sua vez, possibilita à criança com menos de 7 anos assimilar o real a seus próprios interesses, criando assim um jogo de faz de conta em que um objeto qualquer é usado como símbolo para representar uma situação que ela deseja vivenciar.

O jogo simbólico aparece por volta de 1 ano e 6 meses, atinge seu apogeu entre 2 e 7 anos e declina a partir dessa idade. Crianças na pré-escola tendem a imitar a realidade com brincadeiras de comadre e de casinha. Desenhos e modelagens mostram que o jogo simbólico representa uma imitação do real.

O desenho representa uma outra forma de expressão. Piaget e Inhelder (p. 56) dizem que “Luquet faz do desenho um jogo”. E acrescentam que em seus célebres trabalhos sobre o desenho infantil, Luquet “propõe estágios e interpretações que continuam válidos até hoje”. Antes, outros autores sustentavam duas opiniões distintas, mas que Luquet parece ter liquidado com essa questão mostrando que o desenho da criança até por volta dos 9 anos é essencialmente realista, passando por diferentes fases: “realismo fortuito” (fase das garatujas); “realismo gorado” (fase da incapacidade sintética) e “realismo intelectual”. Em que consiste estas fases? Bem, quer dizer que por volta dos 2 anos e meio o desenho consiste em rabiscos e, mais tarde, a criança começa a repetir de memória algo concreto. Quando a criança tenta reproduzir intencionalmente, através do desenho, alguma coisa que ela já viu, esse desenho se torna imitação ou imagem, ainda que sua expressão gráfica não se assemelhe ao objeto desenhado.

Entre os 4 e 8 anos a criança se encontra na fase do “realismo intelectual”. Seu desenho supera as fases anteriores mas ainda não há preocupação com perspectivas visuais e a transparência é uma de suas características. O desenho da criança será uma cópia mais fiel do real na medida em que as experiências vivenciadas por ela forem enriquecedoras e diferenciadas.

Já quando a criança representa ou tenta representar de alguma maneira um acontecimento ausente, ela está desenvolvendo sua capacidade de elaborar uma imagem mental. Em se tratando dessa capacidade Piaget e Inhelder (p. 48) dizem que “surge como imitação interiorizada”. Mais adiante eles distinguem duas grandes categorias de imagens mentais: as reprodutivas e as antecipadoras.

As imagens reprodutivas se limitam em evocar espetáculos já conhecidos e percebidos anteriormente, enquanto que as imagens antecipadoras representam movimentos ou transformações, assim como seus resultados, mas sem haver assistido anteriormente a sua realização (como se pode imaginar, as transformações de uma figura geométrica sem as haver ainda materializado num desenho). Em princípio, as imagens reprodutivas podem, elas mesmas, apoiar-se em configurações estáticas, em movimentos (mudanças de posição) e em transformações (mudanças de formas), pois essas três espécies de realidades constantemente se oferecem na experiência perspectiva do indivíduo.

No entanto, Piaget e Inhelder indicam que há uma diferença entre as imagens do nível pré-operacional e as dos níveis operacionais, que parecem então vigorosamente influenciadas pelas operações. No nível pré-operacional, as imagens mentais da criança são quase exclusivamente estáticas, com dificuldade sistemática de reproduzir movimentos ou transformações, bem como seus próprios resultados. Já no nível das operações, ou seja, operacional (7-8 anos), as crianças chegam a reproduções de movimentos e transformações, assim como as imagens antecipadoras de categorias correspondentes.

Com relação à linguagem podemos dizer que ela funciona como uma maneira de exprimir desejos, emoções, constatações, etc. Os primeiros conceitos verbais acompanham a ação e de certo modo representam a ação que os acompanham. Quando a criança está na faixa etária que compreende a pré-escola, a linguagem é ainda animista, cheia de inflexões e contornos não precisos. Isso acontece porque a expressão verbal é reflexo do processo de seu pensamento, e à medida que ele se desenvolve a linguagem também se torna mais elaborada.

Piaget e Inhelder deixam claro que os processos do pensamento são devidos à função semiótica em conjunto, porque é ela quem destaca o pensamento da ação criando, de algum modo, a representação. E também esclarece que nesse processo formativo a linguagem desempenha papel particularmente importante pois, ao contrário dos outros instrumentos semióticos (imagem, etc.) construídos pelo indivíduo à proporção das necessidades, a linguagem já está toda elaborada e contém um conjunto de instrumentos cognitivos (relações, classificações, etc.) a serviço do pensamento.

3. REPRESENTAÇÃO DO ESPAÇO

Para Piaget e Inhelder, o início da representação do espaço coincide com o início da imagem e do pensamento intuitivo, que também são contemporâneos do aparecimento da linguagem. A representação do espaço é, segundo esses autores, reconstruída a partir das intuições mais elementares, tais como as relações topológicas de vizinhança, de separação, de envolvimento, de ordem, de continuidade.

Sobre essas relações topológicas eles dizem o seguinte:

- **De vizinhança** – Esta é a relação espacial mais elementar que a percepção pode apreender. Ela corresponde à condição mais simples de toda a estrutura perceptiva, ou seja, corresponde à proximidade dos elementos percebidos num mesmo campo.

- **De separação** – Também é uma relação espacial elementar. Dois elementos vizinhos podem se interpenetrar e se confundir em parte; introduzir entre eles uma relação de separação consiste em dissociá-los ou fornecer um meio de distingui-los

- **De ordem** – É uma relação espacial essencial e se estabelece entre elementos ao mesmo tempo vizinhos e/ou separados, quando distribuídos em sequência.

- **De envolvimento** (circunscrição) – Em uma sequência ordenada ABC, o elemento B é percebido como estando entre A e C, o que constitui uma circunscrição a uma dimensão. Sobre uma superfície, um elemento pode ser igualmente percebido como rodeado pelos outros, por exemplo: o nariz enquadrado pelo resto do rosto. A três dimensões, a circunscrição é dada numa certa relação de interioridade, como um objeto numa caixa fechada.

- **De continuidade** – Desde o início de toda percepção, há uma relação de continuidade no caso das linhas e das superfícies dadas, mas a questão é saber em que sentido o conjunto perceptivo constitui um campo espacial contínuo. A percepção de continuidade se modificará em função do aperfeiçoamento crescente dos limiares de sensibilidade e, em consequência da evolução das relações de vizinhança e de separação.

Piaget e Inhelder (p. 475-476) dizem ainda que “todas as formas de intuição espacial repousam nas ações de vizinhança, de separação, etc. E concluem que:

- A representação espacial é uma ação interiorizada, por exemplo: a seção de um cilindro não é imaginada sob a forma de círculo antes de cortá-lo em seção, da mesma forma um ponto de vista perceptivo (centro projetivo) não é reconstruído antes que o sujeito tenha ocupado a posição correspondente;
- A interiorização das ações é feita segundo etapas bastante graduais, correspondendo a uma etapa particular da imagem, que não deixa de ser em sua origem, o prolongamento das acomodações da ação;
- A imagem é o prolongamento das acomodações da ação, e ela varia de importância segundo o grau de estruturação das ações virtuais que ela simboliza.

E continuam dizendo que “quando a intuição espacial não repousa senão em ações evocadas, curtas, irreversíveis e que produzam simplesmente em seu resultado as ações materiais já executadas antes, a imagem desempenha um papel tanto mais aparente quanto mais rudimentar for a ação”.

Quanto a imagens no nível das intuições articuladas eles dizem que” sendo as ações evocadas mais complexas e começando a se coordenarem entre si, a imagem tende a não mais preencher senão o papel de assistente, símbolo ainda necessário, mas não suporte permanente do pensamento, ela já é, em boa parte, sobrepujada por ele” (p. 477).

Já quanto ao nível das operações concretas, Piaget e Inhelder dizem que “as composições reversíveis que caracterizam a ação mentalizada tornam-se bastante coerentes e precisas para que o papel da imagem cesse de ser indispensável” (p. 477).

Nas operações formais eles dizem que a imagem “é tão ultrapassada pelo pensamento que torna-se inadequada à inteligência operatória” (p. 477).

Com isso, vemos que quanto mais “amadurecido” o pensamento, mais a função da imagem é, ou torna-se secundária.

Quanto a este ponto Piaget e Inhelder (1993, p. 477) dizem o seguinte: “Mas se a função da imagem simbólica desde o início, torna-se cada vez mais secundária na medida em que o elemento ativo do pensamento adquire uma estrutura melhor definida, é preciso compreender que o papel da imagem permanece até o termo final, bem diferente no caso das operações lógico-aritméticas”. E continuam dizendo que “um espaço é, com efeito, um esquema único, que engloba em um único bloco, sem interrupções, todos os elementos que o compõem, ao passo que uma classe lógica é um conjunto de elementos descontínuos, reunidos por suas semelhanças apenas, independentemente de suas distâncias no espaço e no tempo”.

Retomando o nível das operações concretas veremos então o que Gardner (1994, p. 139) trata sobre o relato de Piaget, ao dizer o seguinte: “O início das operações concretas no início da escola marca um importante ponto de virada no desenvolvimento mental da criança. Ela agora tornou-se capaz de manipulação muito mais ativa de imagens e objetos no domínio espacial”.

No entanto, esclarece que só durante a fase das operações formais (na adolescência) é que o sujeito consegue lidar com a ideia de espaços abstratos com regras formais governando o espaço. E é a partir deste momento que o adolescente começa a apreciar mais a geometria que também é apreciada por crianças precoces em matemática. Nesse momento, o adolescente e a criança precoce são sujeitos recém-capazes de relacionar o mundo de imagens figurativas e afirmativas proporcionais e a raciocinar sobre as implicações de diversos tipos de transformações. E sendo capazes de reconhecer todas as organizações espaciais possíveis, esses sujeitos encontram-se numa posição favorável para unir formas de inteligência lógico-matemática e espacial em um só sistema geométrico ou científico.

4. RESULTADOS E PERSPECTIVAS

Piaget (1993, p. 7) enfatiza que inteligência é um sistema de operações vivas e atuantes, nesse sentido o autor atribui um papel ativo à pessoa, o que ela faz sobre o mundo e que seu conhecimento deve ser construído pela sua atividade, partindo de sua realidade. Levando em consideração o pensamento piagetiano, este é o

caminho que temos seguido na disciplina Desenho, nas turmas dos Cursos Integrado de Nível Médio Regular no IFRN-Campus Caicó. Tendo em vista a dificuldade de aprendizagem na disciplina Desenho, diante dos conteúdos elencados envolvendo Desenho Geométrico, Geometria Descritiva e Perspectiva e também da falta de base no que diz respeito à construção desses conhecimentos no Ensino Fundamental, vimos a necessidade de um trabalho interdisciplinar entre as Disciplinas Desenho, Filosofia e Artes levando em consideração que são disciplinas que trabalham com uma busca constante da construção de conhecimentos tomando por base o desenvolvimento do indivíduo e a construção do conhecimento a partir de elementos da realidade dos alunos.

A Teoria piagetiana nos mostra que só durante a fase das operações formais (na adolescência) é que o sujeito consegue lidar com a ideia de espaços abstratos com regras formais governando o espaço. É a partir deste momento que o adolescente começa a apreciar mais a geometria que também é apreciada por crianças precoces em matemática. Nesse momento, o adolescente e a criança precoce são sujeitos recém-capazes de relacionar o mundo de imagens figurativas e afirmativas proporcionais e a raciocinar sobre as implicações de diversos tipos de transformações. E sendo capazes de reconhecer todas as organizações espaciais possíveis, esses sujeitos encontram-se numa posição favorável para unir formas de inteligência lógico-matemática e espacial em um só sistema geométrico ou científico.

Essa forma de trabalhar tem dado resultados positivos e tem-se visualizado a evolução dos alunos e a superação dos obstáculos que surgem no caminho da aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- BIAGGIO, Ângela M. B.. **Psicologia do desenvolvimento**. 10. ed. Petrópolis (RJ): Vozes, 1991.
- GARDNER, Howard. **Estruturas da mente: a teoria das inteligências múltiplas**. Porto Alegre: Artmed, 1994.
- PIAGET, Jean. **Seis estudos de psicologia**. 19. ed. Rio de Janeiro: Forense, 1993.
- PIAGET, Jean; INHELDER, Bärbel. **A psicologia da criança**. 12. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1993.
- PIAGET, Jean; INHELDER, Bärbel. **A representação do espaço na criança**. Porto Alegre: Artmed, 1993.
- VIEIRA, Giane Bezerra. **Desenvolvimento cognitivo e aprendizagem do jovem/adolescente**. In: CABRAL, Maria do Rosário; MACEDO, Adailson Tavares de; VIEIRA, Giane Bezerra. **Curso de capacitação para servidores em processos cognitivos e culturais de aprendizagem do jovem e adulto**. Natal: IFRN, s/d.