

Representação Espacial numa Perspetiva Desenvolvimentista

—
Odete Palaré

A Abordagem Desenvolvimentista da Aptidão Espacial

A psicologia desenvolvimentista, de um modo geral, estuda as diferenças de comportamento perante tarefas específicas e analisa os resultados das mesmas enquadradas em estádios de desenvolvimento cognitivo, relacionados com grupos etários.

As diferenças individuais não são o foco central dos desenvolvimentistas, no entanto, quando estas diferenças são estudadas são generalizadamente interpretadas em termos de concretização ou recolha de padrões universais de comportamento, no sentido de explicar as características específicas de cada estádio de desenvolvimento.

A aptidão espacial é apenas um dos domínios do desenvolvimento intelectual do indivíduo e enquadrada numa abordagem desenvolvimentista pode ser organizada em três fases, em termos cronológicos.

Em cada uma delas integram-se diversos modelos desenvolvimentistas que incluem não só as dimensões espaciais, como

também questões mais específicas do espaço cognitivo. A primeira fase (1900-1960) é essencialmente caracterizada pela recolha e interpretação de dados normalizados sobre o crescimento e comportamento das crianças. Numa segunda fase (1960-1974) a quantidade de modelos e de dados recolhidos a partir de pesquisas realizadas foi largamente ampliada, sendo a maior parte dedicadas essencialmente ao desenvolvimento intelectual, onde se enquadra o modelo de Piaget sobre o qual incidirá o focus analisado seguidamente. E numa terceira fase (depois de 1974) a literatura desenvolvimentista apresenta estudos de competência espacial de crianças, de comparações interculturais, sobre formação de habilidades espaciais, relativas ao comportamento espacial de populações especiais, entre outros.

Os Estádios do Desenvolvimento Cognitivo de Piaget

Nesta breve introdução aos estádios de desenvolvimento cognitivo apresentados por Piaget, verifica-se uma distribuição por estádios organizada por escalões etários, conforme a Figura 1.

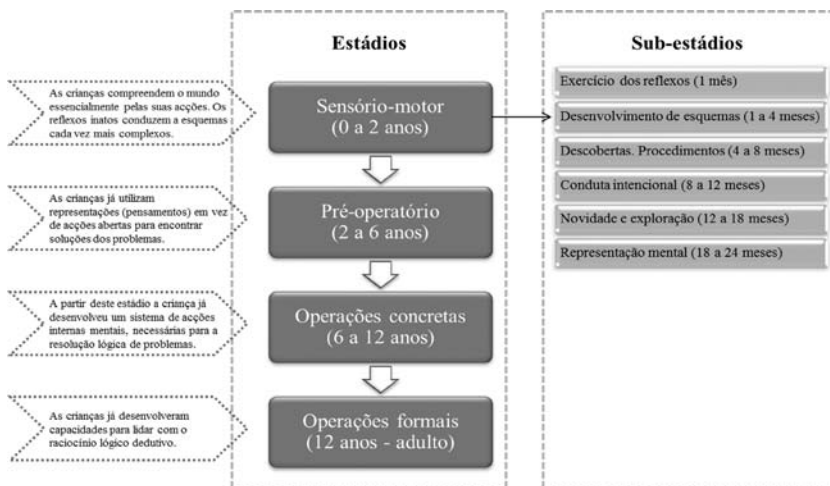


Fig. 1 — Desenvolvimento cognitivo — Modelo de Piaget

O primeiro estágio da experiência sensório-motor é caracterizado fundamentalmente por mecanismos sensoriais e motores, no contacto com a realidade e é constituído por seis sub-estádios.

O estágio do pensamento pré-operatório tem como característica específica o acentuado aparecimento das representações mentais, o desenvolvimendo de funções simbólicas e é constituído por dois sub-estádios: o pré-conceitual e o intuitivo.

- i. O sub estágio pré-conceitual é caracterizado principalmente pelo aparecimento da imagem e da linguagem, onde a linguagem aparece como acompanhamento da ação baseada em imagens; os símbolos disponíveis para a manipulação mental e expressados em linguagem têm a propriedade de um pré-conceito, sendo este considerado como o intermediário entre o símbolo imaginado e o conceito propriamente dito. A criança torna-se egocêntrica nas representações mentais desenvolvendo a percepção centrada, sem considerar o ponto de vista do outro, fazendo pouco esforço em adaptar a sua linguagem às necessidades do ouvinte e não conseguindo pensar sobre o seu próprio pensamento.
- ii. No sub estágio intuitivo a criança começa a afastar-se do seu egocentrismo, identificando vários traços de uma realidade e na tentativa de buscar relações. As regras mantêm maior constância e organização, mas carecem de reversibilidade, de conservações e de relatividade. Começam as tentativas de agrupamento.

No estágio das operações concretas as falhas encontradas anteriormente são superadas.

E no estágio das operações formais, coincidente com o início da adolescência, já se raciocina dedutivamente, apresentando várias hipóteses para a determinação de soluções de um problema. Neste estágio já existe a capacidade de produzir um raciocínio científico e de lógica formal, onde é possível a aceitação do argumento, embora deixe de lado o seu conteúdo concreto que dá origem ao termo

«operações formais». A criatividade atinge o seu auge relativamente aos outros estádios, as imagens são construídas, reconstruídas e combinadas mentalmente, sem deixarem de ser confrontadas com a realidade objetiva. O eu e o objeto são perfeitamente distintos.

A Teoria Desenvolvimentista de Piaget e o Espaço

Piaget apresenta as suas ideias sobre o desenvolvimento do conhecimento do espaço em três grandes obras: «Child's Conception of Space» (Jean Piaget e Bärbel Inhelder, 1956); «The Child's Conception of Geometry» (Jean Piaget, Bärbel Inhelder e Alina Sze-minska, 1960) e «Mental Imagery in Child» (Jean Piaget e Bärbel Inhelder, 1971).

Componentes Inter-relacionados

No enquadramento destas obras consideram-se importantes um conjunto de componentes inter-relacionados para a explicar o conhecimento do espaço:

- i. A perceção e o pensamento são dois componentes estruturalmente diferentes. E os primeiros anos são dominados pelo mundo das perceções, que acabam por controlar o desenvolvimento natural da criança.
- ii. Enquanto o pensamento figurativo fica representado pela perceção de figuras de objetos e imagens estáticas, o pensamento operativo fica definido por um conjunto de perceções de figuras ou objetos em movimento e pela capacidade de manipular imagens visuais, sendo este último um aspeto fundamental para o amadurecimento do pensamento espacial.
- iii. A imagem é definida como uma imitação internalizada, caracterizada fundamentalmente pela motricidade, subdividindo-se em imagens reprodutivas ou antecipatórias,

com base no desenvolvimento da abstração funcional das mesmas. No âmbito das reprodutivas podem-se incluir as imagens estáticas, as móveis e as transformáveis. Enquanto as imagens antecipatórias desenvolvem-se ao longo das operações concretas, encontrando-se dependentes das mesmas.

Quatro Pressuposições para o Conhecimento do Espaço

Os três componentes inter-relacionados apresentados anteriormente são fundamentais para caracterizar o modelo de Piaget relativamente ao conhecimento do espaço, no entanto também são acompanhados por quatro pressuposições:

1. Um espaço definido pelas ações, onde a representação do espaço na criança sucede gradualmente pela internalização e coordenação das mesmas. E onde a percepção resulta do contacto direto com os objetos e o conhecimento dos objetos conduzirá ao conhecimento dos mesmos. Por outro lado, a representação resulta da evocação dos objetos, na sua presença ou na sua ausência.
2. A noção do espaço desenvolve-se ao longo dos quatro estádios de Piaget: sensório-motor; pré-operatório, operações concretas e estádio das operações formais, sendo cada um destes estádios caracterizado pelos seguintes aspetos: ser qualitativamente diferente dos anteriores; integrarem as estruturas de conhecimento dos estádios precedentes; representar a consolidação das estruturas de conhecimento dos estádios anteriores e a preparação do posterior; e representar um conjunto de comportamentos enquadrados em níveis semelhantes de aquisições.
3. O conhecimento do espaço contribui para o desenvolvimento da inteligência espacial, que ficará definido pelo conhecimento topológico e pelo conhecimento dos

conteúdos do espaço projetivo e espaço euclidiano. Esta fase inicial de representação do espaço será coincidente não só com o início da imagem e do pensamento intuitivo, como também com o aparecimento da linguagem. A representação do espaço fica definida pelas seguintes intuições elementares, ao nível das relações topológicas: a vizinhança; a separação; a ordem; o envolvimento; e a continuidade. A vizinhança define-se como uma relação elementar da percepção, e como a forma mais básica de construção de uma estrutura perceptiva, onde a proximidade é detetada no enquadramento perceptivo. A separação consiste na distinção dos elementos enquadrados num mesmo plano perceptivo. A ordem, cria num mesmo plano perceptivo uma organização sequencial relativa a elementos vizinhos e separados. A relação de envolvimento ou circunscrição fica caracterizada por uma sequência ordenada ABC, onde o elemento B é entendido como estando entre A e C. A continuidade como relação elementar espacial existe desde o início das percepções e pode ser detetada nas linhas retas e superfícies. E a percepção da continuidade modifica-se em função do aperfeiçoamento crescente dos limiares de sensibilidade e, em consequência da evolução das relações de vizinhança e de separação.

4. O simbolismo ou a imaginação são considerados componentes fundamentais para a representação espacial. A imaginação é considerada como um elemento fundamental para o desenvolvimento e a representação, suportado por um conjunto de internalizações graduais de imitações. Por outro lado o desenvolvimento da imaginação é importante na medida em que se traduz pela capacidade de realizar transformações em imagens, o que permitirá imaginar e entender um conjunto de formas em diferentes perspectivas.



Fig. 2 — Construção das relações espaciais no modelo desenvolvimentista piagetiano. Diagrama baseado em figura apresentada em Jonh Eliot, *Models of Psychological Space: Psychometric, Developmental and Experimental Approaches*. New york: Springer-Verlag, 1987, p. 104.

A Intuição das Formas entre o Espaço Percetivo e Espaço Representativo

No âmbito da percepção, o conhecimento da forma inicia-se entre os 3 e 5 meses de idade e a imagem visual das respetivas formas já requer funções mais complexas que apenas se encontram disponíveis a partir dos 18 meses de idade.

A construção do espaço inicia-se no plano percetivo e materializa-se no plano da representação, mas para melhor entendermos esta passagem considera-se a percepção táctil em três vertentes:

1. O controlo da forma traduzido pela percepção das espécies do conjunto, que acaba por marcar o início do processo de reconhecimento.
2. A compreensão da forma que se relaciona na maneira como o sujeito traduz a percepção táctil em imagens gráficas ou mentais.
3. E a introdução ao estudo da abstração das formas.

Relativamente ao primeiro ponto, o reconhecimento percetivo da figura resulta da coordenação de todas as centrações sucessivas, conduzirá a duas situações particulares: aquela em que o sujeito se desloca taticilmente perante o objeto; ou aquela em que o objeto se desloca, de forma a obter as diversas centrações. Deste modo, intervêm aqui dois tipos de processos: a percepção, fundamentalmente recetiva que resulta da centração da mão sobre o objeto ou parte dele; e a atividade percetiva ou sensória-motora que permite deslocamentos das centrações e também de transportes dos resultados de uma centração para outra (de comparações, transportes de relações, etc.), onde a percepção tem a função de coordenar as centrações ou percepções entre si. Como resultado da combinação entre a percepção e a atividade percetiva, estabelece-se uma relação de reciprocidade entre a percepção e o movimento. Tal movimento não só é resultado de um conjunto de percepções como também responsável pelas suas interligações, no qual os resultados das mesmas podem ser transportados de forma sequencial. Em suma, o movimento tem a dupla função de coordenação das percepções sucessivas entre si e da construção do conjunto de transformações que asseguram a passagem de uma percepção à outra.

Referente ao segundo ponto, constata-se que a imagem traduz-se pela passagem da percepção à representação intuitiva, sendo esta passagem efetuada quando as percepções tácteis são orientadas por uma atividade percetiva táctil-cinestésica, onde o sujeito pretende reter uma imagem visual, ou uma imagem gráfica que envolva simultaneamente a visão e o movimento. Deste modo, compreende-se que a imagem não é só o resultado direto da percepção, mas também constitui-se como símbolo representativo que se forma paralelamente às relações de pensamento significados por ela, sendo mesmo considerada geneticamente um produto da imitação.

Também se pode referir que existe uma ligação entre a imagem e os movimentos resultantes da atividade percetiva, que pode ser estabelecida entre o modo de exploração do sujeito perante os objetos apresentados e o nível do desenho relativo a esses mesmos objetos.

No seguimento destas ideias, a imaginação visual da forma percebida taticilmente poderá representar a expressão dos esquemas

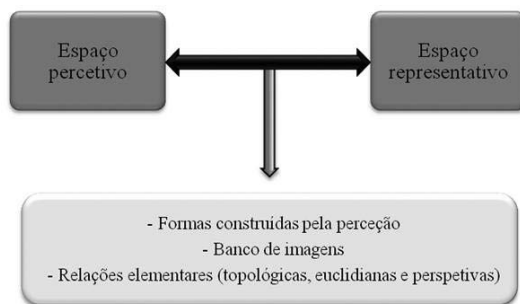


Fig. 3 — Entre o espaço perceptivo e espaço representativo

sensoriais-motores e o desenho constituir-se-á como uma impressão da acomodação da atividade de exploração perceptiva.

Mais concretamente no plano do desenho, são os movimentos de exploração tátil que irão determinar a imagem visual resultante. No entanto, nem todas as imagens visuais têm as suas origens numa atividade perceptiva desenvolvida por esquemas sensorio-motores, embora de um modo geral, sejam estas últimas que constituem o essencial da intuição espacial. É nesta parte da intuição espacial que se incluem as «imagens puramente visuais» cuja construção se encontra condicionada apenas pelos movimentos inerentes à atividade sensorio-motora correspondentes unicamente à visão (movimento do olhar, etc.). São exemplos das imagens puras uma forma plana, um volume em perspectiva de uma projeção ou de uma secção, que requerem da parte do sujeito um esforço adicional.

Relativamente ao ponto três, correspondente à introdução ao estudo da abstração das formas, esta encontra-se dependente fundamentalmente das próprias ações, baseando a abstração das formas a partir das coordenações perante o objeto. No primeiro estágio sucede o reconhecimento de formas cíclicas fechadas e as que representam relações topológicas de fechamento e de abertura, de vizinhança, de separação, de envolvimento, etc., que resultam na coordenação de ações de rodear, de separar, etc. No segundo estágio iniciam-se as formas euclidianas referindo a distinção de retas, dos ângulos, dos paralelismos, da relação de igualdade e de desigualdade entre as figuras. E no terceiro estágio, estabelece-se

a relação entre as formas e a coordenação das ações, com retorno a um ponto fixo de referência, fundamental para a sua construção, necessário para a sua reconhecimento e respetiva representação.

E finalmente é apresentado no diagrama da Figura 3 a ligação entre o espaço percetivo e o espaço representativo, mais concretamente no plano do desenho geométrico, onde o desenho de figuras desenvolve-se de uma forma mais regular relativamente aos desenhos realizados como cópia do real, sendo neste tipo de desenho que se pode assistir a um maior número de resolução de problemas relativos à abstração das formas.

Nesta linha de ideias considera-se que o espaço geométrico não é uma cópia do espaço físico, embora possam encontrar-se em paralelo no tempo, correspondendo a abstração da forma a uma reconstrução do espaço geométrico, realizada a partir de ações próprias e do espaço sensório-motor, depois mental e finalmente representativo determinado essencialmente pelas coordenações dessas ações.

Bibliografia

ALMEIDA, Leandro S., M. Adelina Guisande e Aristides I. Ferreira. *Inteligência: perspectivas teóricas*. Coimbra: Edições Almedina, 2009.

ALVES, Gerlúzia de Oliveira Azevedo e Antônio André Alves. Representação Espacial: Piaget e o Tripé da Biologia, da Lógica e da Epistemologia. In V Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica (CONNEPI 2010). Rio Grande do Norte: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia, 2010.

ELIOT, John. *Models of Psychological Space: Psychometric, Developmental and Experimental Approaches*. New York: Springer-Verlag, 1987.

PIAGET, J. *A Evolução Intelectual entre a Adolescência e a Maturidade*. Revista Portuguesa de Pedagogia. Coimbra. Ano V, nº1 (1971), pp. 83-95. Trad. de J. P. Ferreira da Silva.

PIAGET, Jean & Bärbel Inhelder. *A Representação do Espaço na Criança*. Porto Alegre: Editora Artes Médicas, 1993 [1981].

PIAGET, Jean, Bärbel Inhelder e Alina Szeminska. *The Child's Conception of Geometry*. New York, London: W.W. Norton & Company, 1981.

PIAGET, Jean. *A Equilíbrio das Estruturas Cognitivas*. Paris: Zahar Editores, 1975.

———. *A Formação do Símbolo na Criança*. Paris: Zahar Editores, 1978.

———. *Psicologia de Inteligência*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1967.

SPRINTHAL, Norman A. & Richard C. SPRINTHAL. *Psicologia Educacional*. Lisboa: McGraw-Hill, 1993.