

Recortes históricos sobre a noção de *schème* em Piaget: o processo de desenvolvimento de um conceito*

Gabriel Dias de Carvalho Júnior^{I, II}
Silvia Parrat-Dayan^{III, IV}

<http://dx.doi.org/10.1590/S2176-6681/361213543>

Resumo

Apresenta o resultado de uma pesquisa realizada nos Archives Jean Piaget sobre o modo com que Piaget se valeu do conceito de *schème* ao longo de sua obra. Para tanto, foram investigadas as diversas fases da produção piagetiana à luz desse conceito, apresentado no livro *Biologie et connaissance*, para se fazer uma leitura tanto retrospectiva quanto prospectiva com base na hipótese central de que, mesmo de forma subjacente, Piaget utilizava elementos ligados a esse conceito em suas explicações. A partir do estudo realizado, foi possível estabelecer três características principais para os *schèmes* que, mesmo não sendo formalmente tematizadas em todas as fases do trabalho de Piaget, estavam presentes nas explicações do sujeito em situação. Indica, por fim, implicações didáticas da concepção de *schème*, inclusive com a explicitação de trabalhos recentes que utilizam tal noção para estudar o processo de construção de conceitos científicos.

Palavras-chave: *schème*; sujeito em ação; desenvolvimento cognitivo.

* Gostaríamos de agradecer o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), que tornou possível a realização desta pesquisa no Archives Jean Piaget.

^I Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, Minas Gerais, Brasil.
E-mail: ifmgabriel@gmail.com

^{II} Doutor em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

^{III} Archives Jean Piaget, Universidade de Genebra (UNIGE), Genebra, Suíça.
E-mail: silvia.parrat-dayan@unige.ch

^{IV} Doutora em Psicologia Genética e Experimental pela Universidade de Genebra (UNIGE), Genebra, Suíça.

Abstract

Historical outlines about the notion of scheme in Piaget: the process of development of a concept

*This paper presents the results of a research conducted in the "Jean Piaget Archives" about the way Piaget used the concept of scheme throughout his work. Thus, we investigated various stages of Piaget's production concerning the concept of scheme, presented in the book *Biologie et connaissance*, to make an analysis both retrospective as prospective based on the central hypothesis that, even if an underlying way, Piaget used elements linked to the concept of scheme in his explanations. Based on this study, it was possible to establish three main features for schemes that, even not being formally themed in all stages of Piaget's work, were present in the explanations of the subject situation. The research indicates didactic implications of the conception of scheme, including the indication of recent papers that use this concept for studying the process of construction of scientific concepts.*

Keywords: scheme; subject in action; cognitive development.

Introdução

A tentativa de resgatar o pensamento de um autor ativo, pluridisciplinar e complexo como Piaget é sempre cheia de perigos. Por um lado, há o problema de se reduzir a interpretação do pensamento piagetiano a uma só fase ou uma só obra, quando a lógica do autor repousa justamente em uma integração de diversos conceitos construídos ao longo de sua vida. Por outro, existe o grande risco de se efetuar uma leitura datada de sua obra, fechando os olhos tanto para os contextos como para as perguntas originais do autor.

É nesse movimento de tentativa de busca de um diálogo entre as diversas fases de sua obra que procuramos conduzir a pesquisa, em diversos livros e artigos originais de Piaget, sobre o aparecimento, a construção e a evolução do conceito de *schème*.¹ A pesquisa foi realizada nos Archives Jean Piaget, na Biblioteca da Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Genebra, Suíça, entre os meses de setembro de 2012 e junho de 2013, como um estágio de doutorado *sandúiche*.

O objetivo do trabalho consistiu na análise funcional do conceito de *schème* estritamente na obra de Piaget, segundo o modo com que este o empregou para explicar o sujeito em situação. A pergunta central de nosso trabalho era: como Piaget se valeu, ao longo de sua obra, desse conceito para explicar o funcionamento cognitivo do sujeito?

Há, nessa pergunta, duas hipóteses subjacentes que podem ser assim descritas: (1) para explicar a interação sujeito-objeto, Piaget necessitava

¹ Apesar de haver uma palavra em português para esse conceito – esquema –, optamos por utilizar o original em francês para que não haja qualquer tipo de confusão com o conceito de esquema como desenho, traço etc.

de um conceito que estivesse ligado diretamente à ação, mesmo que isso não fosse explicitado; (2) é possível reconhecer elementos que indiquem a utilização, mesmo que subjacente, do conceito de *schème* nas fases do trabalho de Piaget.

As escolhas, os conceitos e as formas de utilização de *schème*, bem como os métodos de construção dos dados serão apresentados e justificados ao longo das seções do artigo. Este trabalho não representa um levantamento exaustivo do conceito de *schème*, mas recortes temporais e conceituais que julgamos significativos para a compreensão de como esse conceito evoluiu em Piaget.

Ademais, tivemos a preocupação de inserir uma discussão que vai além da evolução do conceito de *schème*, buscando uma interação com a área da Educação, notadamente a de Didática. Nesse sentido, após a apresentação do citado conceito e de seus desdobramentos na obra de Piaget, indicamos possíveis interfaces com o processo de conceitualização.

1. As diversas fases do trabalho de Piaget

A primeira decisão importante deste trabalho diz respeito ao estabelecimento dos recortes temporais para a obra de Piaget. Nesse sentido, entre as diversas formas de categorizar essas fases (Beilin, 1992; Montangero; Naville, 1998; Saada-Robert; Brun, 1996; Marchand, 2012), seguimos a proposta de estruturação em quatro fases, realizada por Parrat-Dayan (1997), visto que, como será possível perceber, há certa identidade entre elas e as grandes marcas do conceito estudado.

Essa classificação pode ser assim estabelecida: fase egocêntrica, fase funcionalista, fase estruturalista e fase de síntese.

A) Fase egocêntrica

Essa fase compreende os anos 1920 e a primeira metade dos anos 1930 e está condensada nos cinco primeiros livros (Piaget, 1976 [1923]; 1993 [1924]; 2008 [1926]; 1927; 1932). Nesse período, as explicações sobre a linguagem, o pensamento, a causalidade, entre outros, girava em torno do egocentrismo, que era entendido por Piaget, nesse período, como uma etapa intermediária do desenvolvimento, que se situava entre o pensamento autista e o pensamento socializado (Kesselring; Müller, 2011).

B) Fase funcionalista

Relacionada com a caracterização do desenvolvimento infantil e marcada pela época do nascimento e da infância dos filhos de Piaget e Valentine (Marchand, 2012), essa fase compreende trabalhos da segunda metade da década de 1930 (Piaget, 1977 [1936]; 1967a [1937]). Nessa etapa,

Piaget traça as formas de desenvolvimento dos *schèmes* em um processo contínuo de interação entre o sujeito e o meio. Começa a surgir a ideia da continuidade entre o biológico e o cognitivo, bem como são apresentados e discutidos os processos de assimilação, acomodação e organização e como eles possibilitam o desenvolvimento do sujeito.

C) Fase estruturalista

Corresponde à maior das fases do trabalho de Piaget, tanto em duração quanto em quantidade de obras produzidas. Costuma-se situá-la entre as décadas de 1940 e 1960, sendo caracterizada por um intenso trabalho ligado ao estudo das estruturas cognitivas. A ênfase do trabalho piagetiano, nesse momento, repousava sobre a caracterização das estruturas, seu aparecimento e as etapas do desenvolvimento cognitivo. No entanto, como será possível perceber mais adiante neste texto, apesar de o foco ser o aspecto estrutural do funcionamento cognitivo, Piaget não deixou de lado a questão funcional.

D) Fase de síntese

Após esse longo período anterior, voltado fortemente às questões estruturais, percebe-se, a partir da segunda metade dos anos 1960, uma reavaliação das questões funcionais e sua integração ao trabalho estrutural até então desenvolvido. Em Piaget, o movimento de resgate de conceitos já utilizados nunca é estático. A utilização, nesse momento, dos conceitos funcionais, tais como *schème*, coloca-se em um plano mais amplo, articulado com o funcionamento das estruturas cognitivas do sujeito.

2. O conceito de *schème* em Piaget

O conceito de *schème* que será utilizado para o desenvolvimento deste texto será aquele apresentado por Piaget em *Biologie et connaissance*. A escolha desse conceito deve-se a duas razões principais: em primeiro lugar, ele aglutina em si toda a complexidade e operacionalidade do sujeito em situação; em segundo lugar, de acordo com nossa compreensão, Piaget inicia, nesse momento, uma ressignificação de sua obra, procurando integrar os aspectos funcionais e estruturais em um todo organizado.

O conceito de *schème* aparece logo no início do livro e está assim redigido²:

² Todas as traduções presentes no texto foram feitas pelo autor, Gabriel Dias de Carvalho Júnior.

Chamaremos de *schèmes* de ação o que, em uma ação, é transportável, generalizável ou diferenciável de uma situação à seguinte, ou seja, o que há de comum às diversas repetições ou aplicações da mesma ação. (Piaget, 1967b, p. 16).

Na definição apresentada por Piaget, percebem-se três características principais para os *schèmes*, que serão as categorias que utilizaremos como base para as discussões seguintes.

A) *Orientação*

Um *schème* é orientado a uma classe de situações mais ou menos semelhantes, pois somente dessa maneira será possível generalizar alguma ação. Assim, os processos filogenético e ontogenético de constituição dos *schèmes* se dão por meio de uma relação sujeito-objeto.

Podemos, então, classificar os *schèmes* em função da abrangência das situações que poderiam ser atingidas. Assim, aqueles mais globais seriam os pouco diferenciados – pouco especializados –, que, no entanto, seriam orientados para um grande número de situações. Por exemplo, o *schème* global de sucção em bebês possui uma ação muito ampla, visto que, nos primórdios do sensório-motor, todos os objetos servem para o seu exercício. E somente nesse sentido que se pode dizer que todas as situações são semelhantes umas às outras.

Já os *schèmes* mais específicos – mais especializados – são aqueles resultantes de diferenciações baseadas em outros mais globais ou na assimilação recíproca entre dois. Portanto, podemos estabelecer uma lei geral ao fato de que, quanto mais desenvolvido um *schème*, mais específico será o grupo de situações às quais ele se aplica.

B) *Repetição*

Os *schèmes* estão ligados ao que se repete na aplicação de uma ação. Antes de se referir a um automatismo, essa afirmação indica que o exercício da assimilação (e, portanto, a maneira como um sujeito conhece os objetos) só é possível a partir da existência de regularidades na ação. Nesse sentido, não é a ação em si que deve ser considerada a mesma sempre.

A ideia da repetição consiste na maneira com que o sujeito organiza a ação, não na ação propriamente dita. Nesse sentido, conhecer um objeto “implica sua incorporação aos *schèmes* de ação, e isso é verdadeiro desde as condutas sensório-motoras até as operações lógico-matemáticas superiores” (Piaget, 1967b, p. 16).

C) *Processual*

Os *schèmes* são *processos* que possuem uma organização interna, própria para cada um deles, de modo que devem possuir uma determinada sequência de passos que caracteriza cada tipo, bem como um conteúdo que dá o contexto para o desenrolar da ação.

As ações se generalizam sob a forma de *schèmes* cuja organização se cristaliza sob forma relativamente constante, e esta constância relativa dos *schèmes* se traduz pela construção de invariantes sobre o real, como o *schème* do objeto permanente, que postula a existência de substâncias sob os quadros perceptivos. (Piaget, 1967b, p. 176).

O fato de haver um processo organizado que caracteriza o *schème* não deve, como muito bem sinaliza Cellérier (1979, p. 108), ser indicativo da redução deste a um mero procedimento ou algoritmo. O *schème* pode se adaptar às contingências das situações a partir da dupla dialética de assimilação e acomodação e se presta a inferências (Vergnaud, 2006).

Em trabalho anterior ao *Biologie et connaissance*, Piaget já assinalava essa questão (Piaget; Inhelder, 1968 [1941], p. 339), atribuindo aos *schèmes* uma característica de “totalidade”, algo que pudesse funcionar como uma estrutura sem, de fato, sê-la. Nesse trabalho de 1941, o termo *schème* só aparece no final do livro, nos dois últimos parágrafos da conclusão, o que é um indicativo de que, mesmo não sendo o interesse central do Piaget da época, tal conceito ainda era importante para as explicações do sujeito em situação.

Essas três categorias nos permitem estabelecer que, durante o processo de desenvolvimento de cada sujeito, ocorre uma constante evolução dos *schèmes*, associada a (1) uma especialização, no sentido de que o processo de diferenciação permite que cada *schème* esteja associado a um grupo cada vez mais específico de situações; a (2) um refinamento das ações, visto que, por meio do constante exercício, ocorre um progressivo e mais profundo conhecimento dos objetos do meio físico; e a (3) uma conseqüente melhoria de cada processo, visto que as experiências acumuladas em determinado plano do desenvolvimento são ressignificadas no plano posterior por abstração reflexionante.

[...] a maior parte dos *schèmes*, ao invés de corresponder a uma montagem hereditária dada, se constrói pouco a pouco e dá mesmo lugar às diferenciações, pela acomodação às situações modificadas, ou por combinações (assimilações recíprocas com ou sem acomodações novas) múltiplas e variadas. (Piaget, 1967b, p. 17-18).

Na teoria piagetiana, não faz sentido pesquisar o momento exato em que se iniciou determinado *schème*, uma vez que essa constituição demanda uma história de sucessivas diferenciações que, em última análise, poderia retroceder às coordenações nervosas, sendo estas hereditárias. Nesse sentido,

[...] um *schème* nunca conhece um começo absoluto, mas deriva sempre por diferenciações sucessivas, de *schèmes* anteriores que remontam, em cadeia, até os reflexos ou movimentos espontâneos iniciais. (Piaget, 1967b, p. 18).

Se, no início da vida, as “situações semelhantes” às quais os *schèmes* elementares se aplicam são muito diversas – em oposição ao número restrito de *schèmes* –, o mecanismo de diferenciação que se processa não extingue em determinado plano o que já foi conseguido no plano anterior.

Há, portanto, uma continuidade em relação às situações às quais os *schèmes* se aplicam.

3. A primeira fase de Piaget

Os cinco primeiros livros publicados por Piaget (1976 [1923]; 1993 [1924]; 2008 [1926]; 1927; 1932) podem ser considerados um conjunto de ideias cujo motor girava em torno do egocentrismo infantil (Parrat-Dayan, 1998). Nesses livros, salvo uma menção fortuita aos *schèmes* de atenção de Revault d'Allones nas conclusões de *Le jugement et le raisonnement chez l'enfant* (Piaget, 1993 [1924]), não há apresentação ou discussão desse conceito.

Parece-nos, no entanto, que há diversas passagens que podem ser consideradas uma ideia seminal, uma espécie de protótipo do conceito de *schème*, mesmo que Piaget tenha utilizado outras palavras ou conceitos próximos para descrever essa função psicológica. Nesta seção, propõe-se interpretar um desses conceitos de Piaget a partir das categorias que foram apresentadas na seção anterior.

O exemplo é retirado das conclusões do livro *Le jugement et le raisonnement chez l'enfant*, em que Piaget sumariza todas as observações realizadas neste e no livro anteriormente citado. O exemplo apresentado por Piaget diz respeito a três crianças: a primeira é mais loura que a segunda e mais morena que a terceira. A pergunta central dirigida às crianças era a seguinte: qual das três crianças é a mais morena?

As crianças não resolvem corretamente esse tipo de problema porque possuem, segundo Piaget, um campo de atenção mais estreito para conduzir um julgamento predicativo completo. Nesse sentido, a causa para essa diferença está, sobretudo, "no grau de organização, na estrutura do esquema de atenção" (Piaget, 1993 [1924], p. 175).

A explicação do motivo de haver um menor nível de organização no esquema de atenção é o egocentrismo infantil, que faz com que a criança interprete o mundo a partir de si. O interesse, neste artigo, não é discutir a explicação de Piaget, mas procurar fragmentos do que viria a ser o conceito de *schème*.

Assim, é importante verificar que há algo que, além de estar orientado para situações (em um sentido muito amplo, que foge à especificidade do conceito de *schème*), possui uma organização, que é uma das principais características atribuídas aos *schèmes*. No entanto, a ideia da extensão do campo de atenção de um sujeito não carrega em si a noção da repetição, o que mostra que não ocorre uma identidade perfeita com o conceito de *schème*.

Identificamos, portanto, a necessidade de outro conceito que funcionasse conjuntamente ao de egocentrismo para explicar o funcionamento cognitivo do sujeito. Esses dois conceitos devem, evidentemente, operar em conjunto, porém, nenhum dos dois pode ser reduzido ao outro. É o que Piaget (1993 [1924], p. 197) afirma ao dizer que

Nesse sentido, pode-se sustentar que não seja, talvez, o egocentrismo que conduza a um campo de atenção estreito, mas que o egocentrismo e tal esquema de atenção são solidários: eles procedem de hábitos primitivos de pensar, que consistem em tomar por absoluta a percepção individual imediata, e representam a incapacidade de conduzir a lógica das relações.

Interpretamos esse exemplo como um possível indicativo de que Piaget necessitava de um conceito que representasse algo construído pelo sujeito e, ao mesmo tempo, ativado pelo contato com as situações. Um conceito que estivesse voltado para as ações do sujeito, mas que possibilitasse o estabelecimento da continuidade entre o biológico e o cognitivo.

4. A fase funcional de Piaget

É bastante conhecido e aceito o fato de que Piaget começou a utilizar o conceito de *schème* como peça fundamental para o funcionamento do sujeito a partir dos estudos relacionados ao livro *La naissance de l'intelligence chez l'enfant* (Piaget, 1977 [1936]). Esse é o ponto de partida para o interessante estudo, realizado por Vergnaud e Récopé (2000), sobre a utilização que diversos pensadores fizeram desse conceito.

Em vez de apresentar uma definição formal para *schème*, Piaget opta por apresentar uma história para o seu desenvolvimento e sua diferenciação, além de indicar diversas de suas características essenciais. Desde o início do livro citado, Piaget já demonstra duas das características essenciais ligadas aos *schèmes*: há um *processo organizado* inerente a cada um destes, que lhes permite serem dirigidos a uma classe de situações. É por esse caminho que Piaget (1977 [1936], p. 130) apresenta o conceito ao dizer que

[...] há uma organização no interior de cada *schème* de assimilação, uma vez que cada um constitui um todo real, conferindo a cada elemento uma significação relativa a esta totalidade. Mas há, sobretudo, organização total, ou seja, coordenação entre os diversos *schèmes* de assimilação.

Por causa disso, o processo que caracteriza os *schèmes* “se presta a repetições e a um exercício cumulativo” (Piaget, 1977 [1936], p. 37), e é dessa forma que o sujeito pode interagir com o meio. Nesse sentido, Piaget afirma existir uma tendência fundamental que é encontrada em cada novo estágio do desenvolvimento intelectual: a tendência à repetição de certas ações e à utilização dos objetos externos nesse processo de repetição.

A repetição da operação engendra, assim, a constituição de uma totalidade organizada, a organização resulta diretamente da aplicação contínua de um *schème* assimilador a uma dada diversidade. (Piaget, 1977 [1936], p. 363).

A evolução dos *schèmes*, que se dá por meio de diferenciações – quando ocorre um tipo de especialização – ou por coordenações – quando dois deles são combinados ou um deles assimila o outro –, deve estar intimamente ligada à ação do sujeito e à tentativa de acomodar os objetos assimilados aos *schèmes* já existentes. Nesse sentido, Piaget (1977 [1936], p. 315)

afirma que “os *schèmes*, sendo sempre um resumo da experiência, suas assimilações recíprocas ou suas combinações, mesmo muito refinadas, só exprimem uma realidade experimental, passada ou ainda a ocorrer”.

Destacam-se, portanto, duas características para os *schèmes*: (1) a interação sujeito-objeto organiza-se a partir destes, o que significa dizer que, apesar de um *schème* ser construído por determinado sujeito, sua organização atual e futura é função das interações que já ocorreram e que estão ocorrendo entre o sujeito e os objetos do mundo físico; (2) o *schème* é um processo, que envolve um *modus operandi* próprio para cada classe de situações, cujo desenvolvimento ocorre no sentido de uma especificação progressiva.

Estas são exatamente as características que já foram apresentadas na seção 1 e que estruturam o conceito analisado. Isso nos permite concluir que a consolidação apresentada por Piaget em *Biologie et connaissance* já possuía raízes desde *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*. A diferença fundamental que nos parece ter ocorrido entre essas duas obras é que, na primeira, Piaget explicita o conceito com maior profundidade, tanto em relação a seu significado teórico quanto a sua participação no funcionamento cognitivo do sujeito.

5. Recorte da fase estruturalista – pesquisas sobre a noção de tempo

É comum afirmar que o interesse piagetiano nessa fase é identificar estágios do desenvolvimento e caracterizar estruturas cognitivas. Nessa época, Piaget parece ter deslocado o foco de análise dos *schèmes* para as estruturas.

No entanto, a noção de *schème* continua a ser utilizada por Piaget, apesar de não ocupar uma posição central. Em diversos momentos essa utilização é bastante fortuita, quase como um acessório para a construção das estruturas. No entanto, escolhemos discutir um conjunto de pesquisas relacionadas à noção de tempo porque, nelas, Piaget utiliza explicitamente a ideia de *schème* como elemento central.

Entre essas pesquisas, a primeira foi realizada por Piaget e está sintetizada em *Le développement de la notion de temps chez l'enfant* (Piaget, 1973 [1946]). A segunda representa a consolidação de um conjunto de pesquisas acerca do tempo sob os números XX e XXI do anuário dos estudos sobre epistemologia genética (EEG), que receberam, respectivamente, os nomes de “L'épistémologie du temps” (Piaget, 1966) e “Perception et notion de temps” (Piaget, 1967c).

A questão central do primeiro trabalho é investigar se “a intuição subjetiva de tempo é primitiva ou derivada, e, em sua origem, solidária ou não à de velocidade” (Piaget, 1973 [1946], p. 2), ou seja, se a noção de tempo é uma entidade própria, independente dos conceitos de espaço e velocidade e, de certa forma, blindada de influências culturais, ou se ela é construída em coordenação com as noções de espaço e/ou velocidade.

Nesse sentido, Piaget já apresenta, desde o início da obra, sua posição acerca dessa pergunta, afirmando que

O tempo é a coordenação dos movimentos: de deslocamentos físicos ou de movimentos no espaço, ou de movimentos internos que são as ações simplesmente esboçadas, antecipadas ou reconstituídas pela memória, mas cujo término é em si também espacial, o tempo cumpre por sua vez o mesmo papel que o espaço a respeito dos objetos imóveis. (Piaget, 1973 [1946], p. 2).

Para Piaget, as operações temporais derivam das condutas pré-operatórias e o tempo não é outra coisa senão o conjunto dessas condutas e operações. Mas o tempo não se reduz a uma relação simples. Ele mostra uma multiplicidade de funções progressivamente coordenadas e engloba, pouco a pouco, a velocidade como função inversa, no sentido de que quanto mais rápido um movimento, menor o tempo necessário para que ele ocorra (Piaget, 1966, p. 55).³

As conclusões mais significativas desses trabalhos apontam para o fato de que não se pode falar de uma noção de tempo dissociada das situações e de outros conceitos, principalmente o de velocidade. Piaget afirma haver um *tempo operatório*, associado aos intervalos de tempo e à noção de sucessão. Esse tempo desenvolve-se de maneira análoga às operações lógicas e está em estreita conexão com a noção de velocidade.

Sobre essa relação entre tempo e velocidade, Piaget (1973 [1946], p. 269) diz que

[...] a construção do tempo começa, então, quando as velocidades diferentes são comparadas entre si, velocidades das atividades humanas como os movimentos materiais, e esta construção se conclui com a coordenação dessas velocidades: as noções de tempo e de velocidade são, então, correlacionadas.

Piaget conduz sua argumentação para concluir que o tempo é um *schème*, que vai se formando e se diferenciando ao longo do desenvolvimento do sujeito. O tempo, para o autor,

[...] não é um conceito, ou seja, uma classe de objetos múltiplos, mas um *schème* único, ou seja, uma forma de conjunto comum a todos os objetos, ou melhor, um objeto formal ou uma estrutura. (Piaget, 1973 [1946], p. 293).

O sentido atribuído ao *schème* nesse trabalho, como é comum nessa fase do trabalho de Piaget, em muito se aproxima do conceito de estrutura. É o que se pode perceber na intenção de se investigar a origem e o desenvolvimento da noção de tempo e a sua dimensão ligada à coordenação de diferentes conceitos como a velocidade e o espaço. Portanto, há um movimento de situar a noção de tempo em um contexto mais amplo, ligado ao desenvolvimento das estruturas operatórias.

Esse fato pode ser interpretado pela continuidade entre os dois conceitos, que, de fato, partilham diversas características. O próprio Piaget diz que o *schème* é funcionalmente como uma estrutura. Mais tarde,

³ Nos dois volumes dos EEG citados, a interpretação das pesquisas conduzidas em crianças muito jovens revela que a primeira relação estabelecida entre tempo e velocidade é direta, ou seja, crianças no período pré-operatório tendem a estabelecer a noção de que quanto mais rápido, maior é o tempo gasto.

conforme será discutido na seção seguinte, Piaget irá propor uma forma de organizar, ainda de modo incipiente, os conceitos de *schème* e de estrutura.

Essa explicação não indica, necessariamente, que abandonamos as características propostas para a análise dos *schèmes*, visto que permanece a ideia de que o tempo representa, como *schème*, uma organização da ação de diversos conceitos correlatos para dar conta de uma classe de situações ligada às noções de deslocamento, duração, frequência e velocidade. A novidade aqui apresentada se dá em razão de Piaget começar a utilizar a ação de *schèmes* em paralelo ao funcionamento das estruturas, sendo aqueles uma manifestação mais operacional destas.

6. Resgate do conceito de *schème*

Um importante resgate do conceito de *schème* ocorreu justamente nas obras que fizeram uma síntese de todo o trabalho piagetiano. Por resgate indicamos que Piaget, nessa fase de seu trabalho, passa a utilizar esse conceito novamente como um importante elemento para explicar o funcionamento cognitivo e integrá-lo em um contexto mais amplo de sua obra. Por isso, a síntese aqui deve ser entendida no sentido de ressignificar seus conceitos-chave para aumentar o poder explicativo e preditivo da teoria.

Apresentamos, neste trabalho, os livros dedicados à discussão sobre o possível e o necessário (Piaget, 1981, 1983), pois, neles, Piaget sintetiza sua concepção sobre *schème* e a coloca explicitamente de forma solidária à de estrutura. Mesmo sabendo que, assim como afirma Ducret (2000), esses livros apresentam uma teoria ainda não totalmente estruturada e integrada ao total da obra de Piaget, verificamos que o modelo proposto é coerente.

De início, o autor apresenta uma classificação para os *schèmes*: *presentativos e procedimentais*.

[...] dessa forma, todo sujeito se encontra de posse de dois grandes sistemas cognitivos que são complementares: o sistema presentativo, formado de esquemas e estruturas estáveis, que servem essencialmente para 'compreender' o real, e o sistema procedimental, que está em movimentação contínua, que serve a 'ter sucesso', logo, a satisfazer as necessidades por invenções ou transferência de procedimentos. E, então, de se notar que se o primeiro desses sistemas caracteriza o 'sujeito epistêmico', o segundo é relativo ao sujeito psicológico, as 'necessidades' sendo algo próprio de sujeitos individuais e das lacunas que eles podem verificar momentaneamente na incompletude descoberta em uma estrutura quando de sua tematização. Por outro lado, a atualização de todo possível se conclui em um *schème* presentativo, uma vez terminada a utilização dos *schèmes* procedimentais que foram ali conduzidos, de onde surge a complementaridade dos dois sistemas. (Piaget, 1981, p. 8).

Nessa concepção, o sistema operatório, ou seja, o sistema que permite ao sujeito agir em situação é a combinação dos sistemas presentativos e procedurais. Há, portanto, uma manutenção das três categorias já discutidas anteriormente, que são a essência da noção de *schème*. Essa obra apresenta,

em relação às demais, uma melhor categorização e organização da maneira pela qual determinado sujeito se utiliza dos diversos *schèmes*.

É importante considerar que há dois diferentes níveis de ação dos *schèmes*. Segundo o entendimento de Piaget nessa época, isso pode ser entendido como a novidade em relação aos outros trabalhos. Do ponto de vista das ações gerais que permitem a construção dos objetos cognoscíveis pelo sujeito, há uma estreita interação *schème*-estrutura, no sentido de que o primeiro funciona como um "braço operacional" da segunda (não mais como uma espécie de andaime). De um lado, as estruturas dão o suporte necessário (do ponto de vista das possibilidades mais gerais de ação sobre o real) para que, por meio dos *schèmes*, o sujeito possa assimilar o real. Esta seria, portanto, uma função mais epistemológica que funcional dos *schèmes*.

Resta ainda ser explicada a questão das histórias pessoais de significação, que se constroem em estreita relação com as situações específicas que fazem parte da trajetória cognitiva de cada sujeito em particular. Essas trajetórias estão em estreita relação com os possíveis reconhecidos pelos sujeitos e a forma como estes foram concebidos. Nesse sentido, há um sistema procedimental mais específico e, portanto, mais adaptado às contingências da vida cotidiana. Esse sistema é composto por um conjunto de *schèmes* mais plásticos e, de certa forma, diferentes para cada sujeito, conferindo a cada um certa quantidade de possíveis em cada momento. Logo, em cada etapa da trajetória cognitiva de um sujeito, há uma quantidade de coisas que podem ser dominadas e essa quantidade difere de um sujeito para outro.

Esses dois sistemas funcionam de forma solidária, visto que o enfrentamento das situações, a despeito do fato de que determinado sujeito obteve ou não sucesso, é o material fundamental para a construção dos objetos. Isso significa dizer que a interação entre os *schèmes* procedimentais e o real provê a base epistêmica para que possa haver a ação dos *schèmes* presentativos. Enquanto os *schèmes* procedimentais são do tipo "orientados a objetos", os presentativos são "orientados às estruturas". Deve haver, então, uma grande variabilidade nos primeiros, o que confere o caráter pessoal das aprendizagens e das ações dos sujeitos. Por outro lado, essa variabilidade é restrita quando se trata dos segundos.

Discutindo a formação dos possíveis e sua implicação na atualização e expansão de seu modelo de desenvolvimento, Piaget (1981, p. 185) afirma que

[...] o nascimento de um possível apresenta o duplo aspecto de uma conquista atualizável e da aquisição de um poder que se tende a exercer e que se transforma, então, em fonte de desequilíbrio quando não conduz a uma nova conquista. [...]. Mas, se isso é geral, resta ainda opor à simples alimentação dos *schèmes* de assimilação, sem interessar seu conteúdo, as exigências (os problemas) de acomodação que conduzem aos procedimentos e às modificações possíveis ou obrigatórias das próprias formas.

Portanto, a dimensão organizadora da ação, seja em relação ao plano estrutural, seja em relação ao plano da interação com o real, é essencial

para que os dois tipos de *schème* possam funcionar. Assim, a concepção final de Piaget sobre o conceito de *schème* preserva a característica central de ser um processo ligado à organização da ação.

A concepção de *schème* apresentada mantém a ideia de uma orientação às situações, no entanto, é preciso compreender quais são as situações em jogo. Elas podem ser vistas como as que ativam *schèmes* procedimentais, no sentido de se produzirem assimilações, compensações e acomodações, ou como as que engendram os *schèmes* presentativos, que estão associadas aos mecanismos de abertura e fechamento de estruturas e, portanto, estão ligadas às questões do funcionamento dos possíveis e dos necessários (Piaget, 1983, p. 172-173).

7. Implicações pedagógicas do conceito de *schème* na conceitualização

Por estar na base do funcionamento cognitivo do sujeito, o *schème*, tal qual compreendido por Piaget, possui uma forte interação com a área da Didática e com os processos de conceitualização. Alguns neopiagetianos, inclusive, colocam um foco maior do que aquele dado por Piaget ao citado conceito. Vergnaud (1991) chega a afirmar que o desenvolvimento do *schème* foi a maior contribuição dada por Piaget e que o epistemólogo suíço não se deu conta da grandiosidade e do poder que tal conceito representa para a Didática.

De fato, a categoria da orientação fornece aos professores a possibilidade de pensar seus planejamentos didáticos com base em classes de situações mais ou menos semelhantes. Dessa forma, a cada etapa do processo de intervenção em sala de aula, o professor poderia trabalhar com um grupo de *schèmes* que estivessem associados às situações trabalhadas. Esse fato confere um caráter situado para a cognição e provê um pano de fundo para que os conceitos possam ser construídos. Vergnaud (2006) afirma que um conjunto articulado de situações, associado a um conjunto de conceitos e de *schèmes*, é um campo conceitual.

Nesse sentido, muito se tem pesquisado atualmente sobre o processo de construção de conceitos científicos a partir de sua organização em campos conceituais. Mozzer (2013) estudou de que maneira crianças e adolescentes se valem do conceito de *schème* para modelar situações didáticas que envolvem o campo conceitual da solubilidade. Carvalho Jr. (2013) pesquisou a necessária assimilação recíproca entre os *schèmes* de movimento e de tempo para que haja uma boa compreensão sobre a Teoria da Relatividade em adolescentes. Campos (2014) explorou o conceito de *schème* para compreender de que forma adolescentes utilizam, em ação, o conceito de energia.

Apesar de ser um conceito trazido à luz pela Psicologia Cognitiva em um contexto associado à estruturação de um modelo psicogenético, o conceito de *schème* trata do sujeito em situação e, por isso, revela-se de extrema relevância quando do trato do jogo didático. Pode-se pensar que a dimensão da repetição que encontramos nos *schèmes* exige que o professor

se atente para um conjunto de atividades que permitam o exercício dessa repetição que não seja baseado em um automatismo estéril. Pelo contrário, deve-se planejar as progressões dos estudantes a partir de situações que guardem certa semelhança que permita aos *schèmes* desenvolver seu ciclo, mas também tragam novidades, no sentido de permitir a existência de novidades que contribuam para a melhoria constante de suas ações. Esse processo é típico do desenvolvimento conceitual que se quer promover em sequências didáticas.

Considerações finais

O processo de análise do conceito de *schème* teve como premissa a possibilidade de sua identificação em todas as fases da obra de Piaget, com base na hipótese de que o conceito se desenvolveu nesse autor de modo não linear, considerando necessidades de explicar o mecanismo de ação do sujeito.

Nesse sentido, a escolha de um conceito de referência, retirado de um livro teórico de Piaget para se fazer a incursão nas quatro fases de sua obra, revelou-se importante pelo estabelecimento de uma chave de leitura para toda a pesquisa. Foi possível, assim, investigar as possíveis permanências e rupturas no conceito de *schème* e tentar compreender o motivo de tais ocorrências.

O primeiro achado relaciona-se à maneira pela qual Piaget lançou mão do conceito de *schème*. Na primeira fase de seu trabalho, não há menção direta a tal conceito, mas é possível perceber fragmentos de “algo” que é utilizado para organizar a ação do sujeito, o que interpretamos como uma espécie de necessidade de Piaget tematizar a organização da ação. Piaget já conhecia, naquele momento, as formulações de *schème* em Kant e Revault d’Allonnes e é possível que tais formulações tenham sido uma base para a emergência de tal conceito a partir da fase funcionalista. Nela, essas noções, ainda sem uma formulação organizada, ganham uma funcionalidade, posto que se orientam para explicar o desenvolvimento no âmbito do sensório-motor.

A intensa atividade do bebê não ocorre ao acaso, mas é organizada por meio de *schèmes* que, partindo de um número restrito e com largo espectro de atuação, se diferenciam, se coordenam e se assimilam e, com isso, se multiplicam e se especializam. Assim, a história da evolução pessoal dos *schèmes* segue uma rota delimitada pelas diversas interações entre o sujeito e os objetos do mundo físico. História esta que se escreve por meio das adaptações e organizações necessárias à manutenção da unidade do sujeito.

Logo, entendemos que a passagem da primeira para a segunda fase do trabalho de Piaget está associada a uma continuidade no que se refere ao conceito de *schème*. Os elementos presentes no conceito utilizado na segunda fase podem ser encontrados, mesmo que ainda sem a necessária organização, em análises conduzidas por Piaget na primeira fase. O que marca a passagem entre essas fases não é o começo da utilização de *schème*

por Piaget, mas, antes, a sistematização de algumas características que já eram assumidas como essenciais para explicar como se desenvolve o sujeito.

A terceira fase piagetiana coloca, em geral, o conceito de *schème* em segundo plano, mas, quando tal conceito é utilizado ou mencionado, é possível ainda perceber a existência das categorias apresentadas. No entanto, a ênfase estrutural talvez revele a busca de Piaget por um mecanismo mais geral para o desenvolvimento cognitivo do sujeito do que aquele creditado aos *schèmes*, como é possível perceber em obras que tratam da gênese do número ou das quantidades físicas.

Por outro lado, em um trabalho que tratou de um domínio mais específico – o tempo –, Piaget voltou ao conceito de *schème*, mesmo com grande proximidade entre suas citações e o conceito de estrutura. Nesse sentido, a evolução verificada na passagem entre as duas primeiras fases não se percebe da mesma maneira que na passagem entre a segunda e a terceira fase do trabalho. Há rupturas muito fortes, principalmente no que se refere a uma mudança de foco. No entanto, foi durante a fase estruturalista, durante as pesquisas sobre a noção de tempo, que conseguimos identificar o início de um movimento de ampliação do espectro de ação do *schème*.

A quarta fase do trabalho de Piaget marca certa integração entre os aspectos funcionais e estruturais, com a apresentação de trabalhos em que o conceito de *schème* passa a ser considerado central para o sujeito em ação. Nesse sentido, é possível falar em rupturas na passagem entre a terceira e a quarta fase.

A pertinência em se falar de ruptura dar-se-á na medida em que Piaget rompe com uma análise puramente estrutural para começar a admitir os aspectos também funcionais como importantes para explicar o desenvolvimento. Esse movimento encontrará seu clímax nos trabalhos sobre o possível e o necessário, quando, enfim, Piaget classifica os *schèmes* a partir de critérios mais funcionais ou mais estruturais.

No entanto, é possível perceber a existência de permanências se a análise for posta em uma perspectiva mais ampla, em se fazendo a ligação desta quarta fase com os elementos verificados nas duas primeiras fases. É necessário que se faça tal movimento de interpretação porque ele revela uma coerência interna do modelo piagetiano.

Piaget não se interessou em desenvolver um modelo didático, posto que seu foco era o sujeito epistêmico. No entanto, o conceito de *schème* revela-se com um forte potencial didático, porquanto é ligado ao sujeito em situação, que procura significar o mundo. O processo de conceitualização é oportunista, no sentido de que ele se vale de todas as situações para ocorrer. Nesse sentido, o conhecimento dessas dimensões do *schème* (orientação, repetição, processual) revela-se importante para que o professor possa planejar atividades a partir das semelhanças das situações e, com isso, prover um contexto para que haja progressões conceituais por parte de seus alunos.

Por fim, gostaríamos de salientar uma questão que nos parece intrigante e que ajudaria a compreender melhor a transição entre as duas primeiras fases do trabalho de Piaget. Essa questão pode ser assim proposta:

em que momento, ao longo da transição entre as duas primeiras fases, Piaget tomou consciência da necessidade de utilização do conceito de *schème*? E quais foram os caminhos pelos quais ele construiu esse conceito?

Acreditamos que essa é uma das questões importantes para um melhor mapeamento de como o conceito de *schème* foi utilizado por Piaget. Compreendendo melhor os motivos e as necessidades que nortearam a construção desse conceito, será possível verificar, inclusive, a validade de algumas das conclusões deste trabalho sobre a transição entre a primeira e a segunda fase do trabalho de Piaget.

Referências bibliográficas

- BEILIN, H. Piaget's new theory. In: BEILIN, H.; PUFALL, P. B. (Ed.). *Piaget's theory: prospects and possibilities*. London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 1992. p. 1-17.
- CAMPOS, A. *A conceitualização do Princípio de Conservação de Energia Mecânica, os processos de aprendizagem e a Teoria dos Campos Conceituais*. 2014. 522 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.
- CARVALHO JR., G. D. *Invariantes operatórios na transição entre dois campos conceituais: o caso do tempo relativo*. 2013. 230 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.
- CELLÉRIER, G. Structures cognitives et schèmes d'action II. *Archives de Psychologie*, [Genève], v. 47, n. 180, p. 107-122, 1979.
- DUCRET, J. J. Jean Piaget 1970–80: dix dernières années de recherches sur le constructivisme au Centre International d'Épistémologie Génétique. *Bulletin de Psychologie*, Paris, v. 51, n. 3, p. 343-375, 1998.
- DUCRET, J. J. *Jean Piaget, 1968-1979: une décennie de recherche sur les mécanismes de construction cognitive*. Genève: Service de la recherche en éducation, 2000. Disponível em: <<http://www.fondationjeanpiaget.ch/fjp/site/crypt/verifier.php?DOCID=1520>>. 2000>. Acesso em: 12 jan. 2013.
- DUCRET, J. J. *L'équilibration: concept central de la conception piagétienne de l'épistémologie*. Genève: Fondation Jean Piaget, 2007. Disponível em: <<http://www.fondationjeanpiaget.ch/fjp/site/crypt/verifier.php?DOCID=1289>>. 2007>. Acesso em: 12 jan. 2013.

KESSELRING, T.; MÜLLER, U. The concept of egocentrism in the context of Piaget's theory. *New Ideas in Psychology*, [s. l.], v. 29, n. 3, p. 327-345, 2011.

MARCHAND, H. Contributions of Piagetian and Post-Piagetian Theories to education. *Educational Research Review*, [Orlando], v. 7, n. 3, p. 165-175, 2012.

MONTANGERO, J.; NAVILLE, M. *Piaget ou a inteligência em evolução*. Porto Alegre: Artmed, 1998

MOZZER, N. B. *O entendimento conceitual do processo de dissolução a partir da elaboração de modelos e sob a perspectiva da Teoria dos Campos Conceituais*. 2013. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

PARRAT-DAYAN, S. La réception de l'oeuvre de Piaget dans les milieux pédagogiques des années 1920–1930. *Revue Française de Pédagogie*, Lyon, n. 104, p. 73-83, 1993.

PARRAT-DAYAN, S. Piaget, la psychologie et ses applications: a propos de l'article de Piaget "Pour l'étude de la psychologie". *Archives de Psychologie*, [Genève], n. 65, p. 247–263, 1997.

PARRAT-DAYAN, S. Égocentrisme enfantin: concept structurel ou fonctionnel? *Bulletin de Psychologie*, Paris, v. 51, n. 5, p.537-546, sept./oct. 1998.

PIAGET, J. *La causalité physique chez l'enfant*. Paris: Félix Alcan, 1927.

PIAGET, J. *Le jugement moral chez l'enfant*. Paris: Félix Alcan, 1932.

PIAGET, J. *La psychologie de l'intelligence*. Paris: Armand Colin, 1947.

PIAGET, J. Problèmes du temps et de la fonction. In: PIAGET, Jean. *L'épistémologie du temps*. Paris: Presses Universitaires de France, 1966. (Études d'Épistémologie Génétique, XX). p. 53-66.

PIAGET, J. *La construction du réel chez l'enfant*. 4^e éd. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé, 1967a. [1937].

PIAGET, J. *Biologie et connaissance: essai sur les relations entre les régulations organiques et les processus cognitifs*. Paris: Gallimard, 1967b.

PIAGET, J. Introduction. In: BOVET, M.; GRECO, P.; PAPERT, S.; VOYAT, G. *Perception et notion du temps*. Paris: Presses Universitaires de France. 1967c. (Etudes d'Épistémologie Génétique, XXI).

PIAGET, J. *Le développement de la notion de temps chez l'enfant*. Paris: Presses Universitaires de France, 1973 [1946].

PIAGET, J. *Le langage et la pensée chez l'enfant*. 9^e éd. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé, 1976 [1923].

PIAGET, J. *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*. 9^e éd. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé, 1977 [1936].

PIAGET, J. *Le possible et le nécessaire 1: l'évolution des possibles chez l'enfant*. Paris: Presses Universitaires de France, 1981.

PIAGET, J. *Le possible et le nécessaire 2: l'évolution du nécessaire chez l'enfant*. Paris: Presses Universitaires de France, 1983.

PIAGET, J. *Le jugement et le raisonnement chez l'enfant*. 8^e éd. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé, 1993 [1924].

PIAGET, J. *La représentation du monde chez l'enfant*. Paris: Presses Universitaires de France, 2008 [1926].

PIAGET, J.; GARCIA, R. *Vers une logique des significations*. Genève: Murionde, 1987.

PIAGET, J.; INHELDER, B. *Le développement des quantités physiques chez l'enfant*. 3^e éd. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé, 1968 [1941].

PIAGET, J.; SZEMINSKA, A. *La genèse du nombre chez l'enfant*. 4^e éd. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé, 1972 [1941].

SAADA-ROBERT, M.; BRUN, J. Transformations of school knowledge: the contributions and extensions of genetic psychology. *Prospects*, [s. l.], v. 26, n.1, p. 25-36, 1996.

VERGNAUD, G. La théorie des champs conceptuels. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, [Grenoble], v. 10, n. 23, p. 133-170, 1991.

VERGNAUD, G. L'explication est-elle autre chose que la conceptualisation? In: LEUTENEGGER, F.; SAADA-ROBERT, M. (Ed.). *Expliquer et comprendre en sciences de l'éducation*. Genève: De Boeck, 2002. p. 31-44.

VERGNAUD, G. Représentation et activité: deux concepts étroitement associés. In: CONGRESO INTERNACIONAL LÓGICO-MATEMÁTICA EN EDUCACIÓN INFANTIL, 1., 2006, Madrid. *Atas...* Madrid: Amei/Waece, 2006. Disponível em <<http://www.waece.org/cdlogicomatematicas/>>. Acesso em 10 dez. 2007.

VERGNAUD, G. O que é aprender? In: BITTAR, M.; MUNIZ, C. A. (Org.). *A Aprendizagem Matemática na perspectiva da Teoria dos Campos Conceituais*. Curitiba: CRV, 2009. p. 13-35.

VERGNAUD, G.; RÉCOPÉ, M. De Revault d'Allonnes à une théorie du schème aujourd'hui. *Psychologie Française*, [Paris], n. 45, p. 35-50, 2000.

Recebido em 12 de março de 2015.

Solicitação de correções em 27 de maio de 2015.

Aprovado em 3 de junho de 2015.