

O PENSAMENTO PIAGETIANO: UM BREVE OLHAR NA INFORMÁTICA

Doriedson Alves de Almeida 1

RESUMO: Descreve sobre Jean Piaget: um pouco da sua vida, a obra, modos de produção e principais conceitos e importância para a educação, a psicologia e associa esse saber à informática.

PALAVRAS CHAVES: Jean Piaget; Psicologia Genética; Informática e Psicologia Genética; Epistemologia Genética; Desenvolvimento/Aprendizagem.

1. INTRODUÇÃO

Este artigo foi livremente inspirado em um texto didático de Pinel sobre a Epistemologia Genética piagetiana, publicadas no seu manual pedagógico intitulado “Psicologia do Desenvolvimento e da Aprendizagem” (2002). O texto sobre Piaget nos transmite conceitos importantes para a compreensão dos métodos, estudos, trajetória e pensamento do epistemólogo suíço. A bibliografia citada nesse artigo pelo autor, pode ser encontrada em Pinel (2002). Dedicamos parte desse artigo, ao relato da importância dos estudos piagetianos para a Informática aplicada à Educação, visto que atualmente diversos pesquisadores buscam sustentação teórica em Piaget para o desenvolvimento e a avaliação de softwares destinados ao apoio a aprendizagem em ambientes computacionais. Assim, destacamos o Logo – ambiente virtual de aprendizagem e linguagem de programação destinada a educação – desenvolvida por Seymour Papert no MIT - Massachusetts Institute of Technology, ambiente esse profundamente influenciado pelas idéias de Piaget, e, a importância da Lógica-Operatória Piagetiana para os estudos de Behar (1997) na avaliação de softwares de suporte ao trabalho individual e/ou cooperativo (CSCW), tais como: Editores de Texto, Comunicação pessoal e corporativa, ambientes de aprendizagem, etc.

2. DADOS BIOGRÁFICOS

Jean Piaget nasceu em Neuchâtel (Suíça) e faleceu em Genebra. Era o filho mais velho de Arthur Piaget, professor da literatura medieval na Universidade Neuchâtel, e de Rebecca Jackson.

Sua pesquisa do desenvolvimento psicológico e epistemologia genética teve um objetivo original: como o conhecimento cresce? Sua resposta é que o crescimento do conhecimento é uma construção progressiva das estruturas logicamente encaixadas que substituem um ao outro em um processo de inclusão dos meios lógicos menos poderosos nas mais elevadas e mais poderosas até o adulto. Conseqüentemente, a lógica das crianças e as modalidades de pensar são inicialmente inteiramente diferentes daquelas dos adultos.

O obra de Piaget é conhecida em todo o mundo e serve ainda atualmente de inspiração em campos como a psicologia, a sociologia, a educação, a epistemologia, a economia e o direito, a informática, como pode ser verificado nos artigos científicos anuais dos arquivos de Jean Piaget. Recebeu diversos prêmios e graus honorários em todas as partes do mundo.

3. O TRABALHO DE PIAGET E ALGUNS RESULTADOS

1. A epistemologia genética, ou mais especificamente a palavra "genética" refere-se ao modo de abordagem do objeto de estudo, desde seu estado elementar - sua origem, sua gênese - até seu estágio mais adiantado, acompanhando cada uma das sucessivas etapas desse percurso. Genético em Piaget não é portanto biologia, transmissão de caracteres hereditários etc.

2. O modo de trabalhar de Piaget influencia ao educador, que propõe tarefas planejadas e "escuta" o modo como a criança aprende, respeitando-a e propondo novas questões instigantes.

3. O conhecimento só é possível quando a pessoa, aquele que irá conhecer, e o objeto, aquilo que será conhecido, relacionam-se: o **Sujeito** (pessoa) age sobre o **Objeto**. O **Sujeito** é atraído pelo **Objeto**.

4. O **Objeto** exerce pressão perturbadora sobre o **Sujeito**, contribuindo para fornecer-lhe motivação interna e criar seu envolvimento pessoal com o **Objeto**, do que resulta em impulso para a ação. Em segundo lugar, temos a atividade do **Sujeito**, que se traduz propriamente em atitude de buscar, desvendamento, pesquisa, enfim, ação sobre o **Objeto** a ser conhecido." (Cunha; in Pinel, 2002; p.2)

5. Quais os conceitos de Piaget que traduzem e esclarecem o **Sujeito** agindo sobre o **Objeto**? Primeiro o sujeito **assimila**, **acomoda** (dialéticamente) o **objeto** dentro de si e se **equilibra**, e porque o desequilíbrio é constante, esta relação é dinâmica e dialética.

6. Piaget interessou-se pelo estudo do desenvolvimento intelectual. Formado em Biologia, e interessado no "problema filosófico" acerca da "gênese/origem do conhecimento" (epistemologia = conhecimento; Genética = gênese; origem). Também Piaget quer "conhecer" como isso ocorre, ou como se dá essa dinâmica no interior da criança. Por isso, ele estuda o pensamento infantil com o objetivo de descrever a natureza e o funcionamento da inteligência. Segundo Piaget, a criança já nasce equipada com uma série de reflexos, (reflexo: reação involuntária do organismo provocada por um estímulo), entre os quais estão os ligados à gestação, ao tato, à visão, à audição etc. Utilizando equipamento inato, a criança começa sua adaptação ao mundo. Assim, se o bico do seio da mãe ou a mamadeira tocarem os lábios do recém-nascido, este começará a sugar (reflexo de sucção), obtendo a alimentação que necessita. Quando coloco "meu dedo" na palma da mão do bebê, ele acionará o reflexo de apreensão.

7. Na teoria de Piaget, a inteligência está ligada à Biologia no sentido em que herdamos estruturas anatômicas (por exemplo: nossos sistemas nervo e sensorial), bem como um modo de funcionamento mental. É sobre essa base biológica que o homem constrói o conhecimento.

8. O desenvolvimento cognitivo (intelectual) exige que o sujeito passe por quatro grandes períodos, vivenciando-os necessariamente em seqüência. Cada período estabelece alicerces para o seguinte, de modo que as aquisições ocorridas em um estágio constituem precondições para o seguinte. Descreveremos a seguir cada estágio ou período: seu nome, idade correspondente e algumas características, baseando-nos parcialmente em Bock et al. (in Pinel, 2002; p. 4)

9. Piaget privilegia a maturação biológica e para ele o desenvolvimento se dá por etapas fixas e universais;

10. Os conhecimentos são construídos espontaneamente de acordo com cada período do seu desenvolvimento. Logo a construção do saber acontece de dentro do sujeito para fora (meio).

11. A aprendizagem e a escola tem pouco impacto sobre o desenvolvimento. Ele minimiza o papel da interação social.

12. O pensamento ocorre antes da linguagem.

13. Ao contrário da maioria dos autores que refletem que Piaget pouco valoriza o social, Newton Duarte (in Pinel, 2002; p. 11) afirma categoricamente que a psicologia de Piaget é sócio-interacionista.

14. Para conhecer é necessário que Sujeito e Objeto estabeleçam uma relação que envolve, na verdade, dois processos complementares e, às vezes, simultâneos. O primeiro é quando o Sujeito age sobre o Objeto na tentativa de conhecê-lo por meio dos referenciais cognitivos que já possui. O Sujeito procura desvendar o Objeto trazendo-o para dentro desses referenciais, chamados esquemas cognitivos, ainda que estes sejam insuficiente para dominar toda a complexidade do Objeto. A esse processo Piaget deu o nome de assimilação.

15. O segundo processo chama-se acomodação que consiste nas modificações sofridas pelo Sujeito em função do exercício assimilador desencadeado. Agora, o Sujeito tem seus esquemas cognitivos alterados por causa da relação que mantém com o Objeto, o que representa um esforço adaptativo para superar o desnível existente entre um e outro. Feito isso, chega-se ao estado de equilíbrio entre Sujeito e Objeto.

16. Equilíbrio a que a criança chega com os objetos que o cercam nunca é definitivo, uma vez que o mundo está sempre em mudança. O equilíbrio, ainda que provisório, representa conhecimento, mas é logo seguido por novas situações em que a pessoa é desafiada, o que dá início, segundo Cunha (in Pinel, 2002; p. 8), a sucessivas assimilação e acomodação, mais conhecimento, outros desequilíbrios e assim por diante.

17. Piaget era de fato, como já vimos, um Filósofo interessado pela origem/gênese (Genética) do conhecimento (Epistemologia). Mas sua projeção internacional foi como psicólogo e educador. Entretanto como já enfatizamos, e agora tornamos fazê-los: suas pesquisas sempre estiveram prioritariamente vinculadas à compreensão do Sujeito

Epistêmico (Ser cogniscente; ser que deseja conhecer; ser que precisa conhecer etc), e não no Sujeito Psicológico, e muito menos chegou a elaborar um método pedagógico.

18. Um dos grandes temas da Epistemologia é saber como se passa de um estado de menor conhecimento para um estado de maior conhecimento, de um conhecimento de menor valor para um conhecimento de maior valor. O problema epistemológico que despertou a atenção de Piaget diz respeito a como se passa de um tipo de conhecimento a outro, como se transita de um estado em que a afirmação só é possível mediante a manipulação de laranjas, casas etc., a um estado em que os enunciados estão além disso. Piaget deixou o terreno estritamente filosófico e foi buscar resposta para essa indagação na experimentação científica, tornando-se um pesquisador do desenvolvimento do ser humano.

19. Piaget recorreu a pesquisa longitudinal . Quanto ao procedimento que ficou conhecido como abordagem clínica, que consiste em uma entrevista livre. Nela o investigador busca averiguar os fundamentos e processos relativos à capacidade cognitiva de seus sujeitos experimentais. O objetivo de Piaget era, em última instância, verificar os recursos, mais ou menos dependentes da experiência, que o indivíduo necessita para elaborar seu pensamento. O seu método então consiste em compreender como o indivíduo formula suas concepções sobre o mundo que o cerca, como resolve problemas, como explica fenômenos naturais.

20. Piaget criou "provas" e as colocou para as crianças. Como se dava esse procedimento? As provas eram compostas de quesitos que traziam problemas abertos. Essas provas são chamadas, de Provas Operatórias. Ao colocar para as crianças esses quesitos, e pedindo-os para que as solucionasse, Piaget dava início a diálogos entre ele e os sujeitos experimentais (pesquisados; as crianças). Com crianças muito pequenas, onde elas não falavam, ele recorria a observações, acompanhadas de meticolosos registros, sobre o modo como elas solucionavam problemas não-verbais.

4. OS ESTÁGIOS DO DESENVOLVIMENTO COGNITIVO

São quatro os estágios do desenvolvimento cognitivo segundo Piaget, que apresentamos por denominação e idade:

1. sensório-motor, de 0 a 2 anos;
2. pré-operacional, de 2 a 7 anos;
3. das operações concretas, de 7 a 12 anos;
4. das operações formais, de 12 anos em diante.

1. Primeiro Estágio: Inteligência sensório-motora

Neste estágio inicial, que vai do nascimento até depois dos 18 meses, a atividade intelectual é de natureza sensorial e motora: o bebê percebe o ambiente e age sobre ele. Sua principal ocupação é a relação dos sentidos (visão; tato; etc.) com o ambiente. Ele destaca a importância da estimulação ambiental no desenvolvimento. Podemos atribuir à sua influência o reconhecimento da importância de que o bebê, desde os primeiros dias de vida, receba estimulação visual, auditiva e tátil, tenha uma variedade de objetos para manipular, de possibilidades para se movimentar, etc. Isto levou à tendência recente do uso de móveis nos quartos de bebês e à volta de alguns brinquedos antigos, como chocalhos para sacudir e chupar, cobertores para abraçar, etc. Este tipo de manipulação

ambiental junto à criança de "risco", em Educação Especial e Psicopedagogia, denomina-se "Estimulação Precoce" ou "Estimulação Essencial". No primeiro mês de vida, a criança exerce os reflexos presentes no nascimento - a sucção, o reflexo de agarrar - e movimentam os braços, as pernas, os olhos, a cabeça, etc. Depois, já passa a coordenar reflexos e reações. Os movimentos das mãos passam a coordenar-se com os dos olhos: ela olha para aquilo que ouve, tenta alcançar objetos, agarra-os, chupa-os.

Mais tarde, pode repetir, intencionalmente, as reações que produzem resultados agradáveis. Por exemplo: aos 4 meses de idade, um bebê pode esticar as pernas para atingir, com pontapés, um boneco suspenso sobre o berço, para vê-lo balançar.

Com poucos meses de vida, o bebê nota e acompanha objetos com os olhos. Aproximadamente aos 6 meses, adquire um conceito muito importante para o desenvolvimento mental, chamado "objeto permanente". Quando as crianças começam a crescer intelectualmente, entendem que, quando um objeto desaparece da vista, ele ainda existe, embora não possam vê-lo. Se escondemos um objeto sob uma almofada, ou uma pessoa sai do aposento, ou um menino se esconde atrás de uma porta, os bebês que já tenham desenvolvido o conceito da "permanência do objeto" sabem que o desaparecimento é apenas temporário. Geralmente, os bebês dessa idade mostram prazer ao brincar de esconde-esconde: uma pessoa desaparece do alcance de sua visão e, logo depois, reaparece.

O desenvolvimento da "permanência do objeto" é quase como o início de uma memória elementar. As crianças podem manter em suas mentes uma figura do objeto desaparecido. Essa experiência desempenha um importante papel no desenvolvimento mental, conforme Piaget observou em seus estudos em que comparou crianças normais com crianças que nasceram cegas.

É também um importante indício de desenvolvimento o fato de o bebê procurar um objeto que estiver escondido, chegando a remover um obstáculo para apanhá-lo. No fim do primeiro ano de vida, a criança parece interessada em novidades e manifesta curiosidade: deixa cair objetos para observar a queda.

Aos um ano de vida, parece também ser capaz de inventar meios para atingir seus objetivos: puxa brinquedos com cordéis e usa varas para empurrar ou atrair objetos para si.

Veja algumas das observações que Piaget fez de seus filhos, relatadas em seu livro "O nascimento da inteligência na criança".

Laurent, aos 0;0 (2) - dois dias de vida -, recomeça a fazer movimentos de sucção entre as refeições. Seus lábios abrem-se e fecham-se como se fossem receber o leite, mas sem ter um objeto. Este comportamento torna-se, subseqüentemente, mais repetido.

Jacqueline, aos 0;9 (6), gosta do suco de uva que lhe dão num copo, mas não aprecia a sopa que se encontra na tigela. Ela segue com os olhos a atividade da mãe. Quando a colher vem do copo, ela abre a boca, ao passo que, quando vem da tigela, a boca permanece fechada. Aos 1;1 (10) ela chora quando desinfetam com álcool um arranhão que sofreu. Depois, basta-lhe ver o vidro de álcool para que recomece o choro. Dois dias mais tarde, tem a mesma reação quando percebe o vidro, antes mesmo que o destampem.

Jacqueline, aos 0;11 (7), está deitada de barriga para baixo, sobre uma manta, e procura, estendendo o braço, apanhar seu pato de celulóide. Durante os movimentos que faz para agarrar o objeto, remexe acidentalmente a manta, o que agita o pato à distância. Parece compreender logo a relação e puxa a manta até o ponto em que pode agarrar diretamente o brinquedo. Na semana seguinte, Jacqueline utiliza freqüentemente o esquema assim adquirido.

Jacqueline, ao 1;11 (0), ao voltar de uma viagem, contou ao pai: "Robert chora, patos nadam no lago, foram embora". Ela é capaz de usar palavras para representar acontecimentos passados.

Por estes registros de algumas das numerosas observações que Piaget fez de seus filhos, já podemos ter uma idéia do grande desenvolvimento mental ocorrido nos primeiros meses da vida, bem como do modo cuidadoso com que ele estudava o desenvolvimento infantil.

2. Segundo estágio: Pré-operacional

Neste período, que vai dos 2 aos 7 anos, notamos uma grande transformação na qualidade do pensamento em relação ao primeiro estágio. O pensamento da criança não está mais limitado a seu ambiente sensorial imediato em virtude do desenvolvimento da capacidade simbólica. A criança começa a usar símbolos mentais, imagens ou palavras, que representam coisas e pessoas que não estão presentes.

Há uma verdadeira explosão lingüística. Há um considerável aumento de vocabulário, bem como da habilidade de entender e usar as palavras. A criança que, aos 2 anos, possuía um vocabulário de duzentas e trezentas palavras, por volta dos 5 anos entende mais de duas mil palavras e já forma sentenças gramaticalmente corretas.

As crianças estão prontas para aprender a linguagem, um efeito significativo no desenvolvimento infantil é exercido pelos adultos que falam muito com elas, que lêem para elas, que lhes ensinam cantos e poesias infantis, em outras palavras, que exercitam a linguagem para comunicar-se com elas.

Piaget notou, nesta fase, várias características do pensamento infantil:

a) Egocentrismo: Trata-se da incapacidade de se colocar no ponto de vista de outra pessoa. Não é um termo pejorativo, mas um modo característico do pensamento. De modo geral, as crianças pequenas, de 4 a 5 anos, são incapazes de aceitar o ponto de vista de outra pessoa quando este difere delas.

Um experimento simples demonstra essa incapacidade. A criança deve dizer como o experimentador, sentado do lado oposto da mesa, vê uma "paisagem". Por exemplo: se colocarmos sobre a mesa uma casa, uma árvore e uma igreja de brinquedo e perguntarmos à criança: "Qual dos três, a casa, a árvore ou a igreja, está mais perto de você?", a criança com menos de 6 anos responderá: "A árvore". Porém, se perguntarmos: "Qual dos três está mais perto de mim (do experimentador)?", a criança também vai responder que é a árvore, revelando incapacidade para se colocar no ponto de vista dos outros.

b) Centralização: Geralmente, a criança consegue perceber apenas um dos aspectos de um objeto ou acontecimento. Ela não relaciona entre si os diferentes aspectos ou dimensões de uma situação. Isto é, Piaget diz que a criança, antes dos 7 anos, focaliza apenas uma única dimensão do estímulo, centralizando-se nela e sendo incapaz de levar em conta mais de uma dimensão ao mesmo tempo.

Uma das tarefas usadas por Piaget consiste em dar à criança duas bolas de massa plástica, tendo, ambas, a mesma quantidade de massa. Em seguida, transforma-se, à vista da criança, uma das bolas em uma forma alongada, a "salsicha", e pergunta-se a ela qual das duas, a bola ou a salsicha, contém mais massa. As crianças pequenas geralmente dizem que é a "salsicha", porque é mais comprida, ou que a "salsicha" contém menos massa, porque é fininha, demonstrando assim a incapacidade de levar em conta os dois fatores (comprimento e largura) ao mesmo tempo. Já a criança um pouco mais velha responde: "A mesma coisa, porque a 'salsicha' é mais comprida mas é mais estreita". Vemos assim que ela já é capaz de descentralizar.

Podemos observar a mesma coisa com relação a quantidades líquidas. Mostrando-se à criança dois copos de formato igual e cheios de líquido até o mesmo nível, ela facilmente concorda que ambos contêm a mesma quantidade de líquido. Pode-se tornar o problema mais atraente para a criança formulando-o assim: "este é o seu copo de limonada e este é o meu. Quem tem mais limonada?" Despeja-se, então, o conteúdo de um dos copos, à vista da criança, num copo de formato mais alto e mais estreito do que os dois copos iniciais e pergunta-se: "E agora: temos a mesma quantidade, você tem mais ou eu tenho mais?" A criança pequena geralmente responde afirmando que um dos dois tem mais, seja o copo estreito ("porque é mais alto") seja o outro ("porque é mais largo"). Ela não leva em conta as duas dimensões do objeto.

c) Animismo: A criança atribui vida aos objetos. Supõe que eles são vivos e capazes de sentir, que as pedras (e mesmo as montanhas) crescem, que os animais entendem nossa fala e também podem falar, e assim por diante. Jacqueline, aos 2;7 (0), quando estava procurando sua pá, perguntou seriamente: "Vamos chamá-la?" Laurent, aos 3;7 (0), quando havia perdido a hora de partida de um trem, perguntou: "O trem não sabia que íamos nele?"

d) Realismo nominal: Trata-se de um outro modo característico de a criança pequena pensar. Ela pensa que o nome faz parte do objeto, que é uma propriedade do objeto que ele representa.

A criança acredita, por exemplo, que o nome da lua está na lua, que sempre se chamou lua e que é impossível chamá-la de qualquer outro nome. O nome está dentro do objeto, é parte essencial dele.

Stein, aos 5;6 (0), diz: "As pessoas sabem que se chama lua porque a viram". Alguns estudiosos notaram que a criança bilíngüe parece adquirir, bem antes que as outras, a distinção entre o objeto e a palavra que o designa, por ter, desde bem nova, a experiência de que um objeto é chamado de determinada forma em uma língua, mas de forma bem diferente em outra.

e) Classificação: Dispondo-se, diante de crianças pequenas, entre 2 e 4 anos, um grupo de formas geométricas de plástico e de várias cores e pedindo-lhes que "coloquem juntas

as coisas que se parecem", elas não usam um critério definido para fazer a tarefa. Parece que agrupam as coisas ao acaso, pois não têm uma concepção real de princípios abstratos que orientem a classificação. Após os 5 anos de idade, porém, elas conseguem agrupar objetos com base no tamanho, na forma ou na cor.

f) Inclusão de classe: Embora aos 5 anos a criança já consiga classificar os objetos, ela ainda tem dificuldade de entender que uma coisa possa pertencer, ao mesmo tempo, a duas classes diferentes.

Mostrando a uma criança de 7 anos um colar formado por contas de madeira, das quais a maioria era marrom, Piaget perguntou: "Há mais contas marrons ou de madeira?" A criança respondeu: "Mais contas marrons".

Outro teste semelhante: diante de um vaso contendo dez rosas vermelhas e cinco amarelas, perguntando-se à criança se há mais rosas vermelhas ou rosas, ela geralmente responde que há mais rosas vermelhas.

Crianças bem novas têm dificuldade de entender que um indivíduo pode pertencer, ao mesmo tempo, a duas classes: um membro da classe "capixaba" pertence também à classe "brasileiro". A classe "capixaba" está incluída na classe "brasileiro", mais ampla.

g) Seriação: De acordo com Piaget, as crianças pequenas são incapazes de lidar com problemas de ordenação ou seriação.

Num de seus estudos, as crianças recebiam dez varas, diferentes apenas quanto ao tamanho. As crianças deviam escolher a vara menor. Depois disso, ouviam a seguinte instrução "Agora, tendem colocar sobre a mesa, primeiro, a menor, depois, uma um pouco maior, depois, outra só um pouco maior e assim por diante". Nem todas conseguiram resolver satisfatoriamente este problema. Algumas fizeram ordenações casuais, outras ordenaram algumas varas mas não todas. Crianças um pouco mais velhas já conseguem solucionar problemas simples de seriação.

h) Conservação do número: Crianças pré-operacionais, mesmo que já saibam contar verbalmente 1, 2, 3, 4..., ainda não construíram o conceito de número.

Para verificar este aspecto do desenvolvimento, é usado o seguinte teste: o entrevistador dispõe numa fileira aproximadamente oito fichas pretas e pede à criança que coloque, ao lado ou embaixo, a mesma quantidade de fichas brancas ("o mesmo número", "tantas quantas", "nem mais, nem menos" ...).

Se a criança conseguir estabelecer a correspondência biunívoca, isto é, se colocar o mesmo número de fichas brancas, o observador, diante de seus olhos atentos, modifica a disposição das fichas em uma das fileiras, espaçando-as ou aproximando-as mais. São feitas, então, as seguintes perguntas: "Existe o mesmo número de fichas pretas e brancas, ou há mais aqui (pretas) ou mais aqui (brancas)? Como é que você sabe?"

A finalidade desta prova é verificar se a criança está em condições de estabelecer a correspondência biunívoca, dominando o conceito de igualdade, bem como se ela "conserva" a quantidade de fichas independentemente de seu arranjo espacial.

Crianças entre 4 e 5 anos muitas vezes conseguem fazer um conjunto com o mesmo número de fichas, mas, geralmente, não conseguem "conservar" essa igualdade. Quando a pergunta da conservação lhes é feita, respondem, por exemplo: "Tem mais fichas brancas, porque as pretas estão todas espremidas".

Nesta fase, predomina nas crianças o pensamento pré-operacional. Se lhes fornecermos as razões reais que fazem com que a quantidade das fichas seja a mesma nas duas fileiras, isso não lhes trará nenhum benefício educacional, pois elas não conseguirão ainda compreender.

3. Terceiro estágio: operações concretas

Neste período, que se estende dos 7 aos 12 anos, as operações mentais da criança ocorrem em resposta a objetos e situações reais. A criança usa a lógica e o raciocínio de modo elementar, mas os aplica apenas na manipulação de objetos concretos.

Diante de perguntas a respeito da quantidade de massa na "bola" ou na "salsicha", ou da quantidade de líquido nos dois copos, a criança compreende que a quantidade não muda só porque a forma muda.

Nas tarefas de classificação, nota-se que ela já pode separar objetos com base em uma de suas características, como por sua cor, sua forma ou seu tamanho.

A criança já tem uma noção mais avançada de classe, em sentido abstrato. Compreende as relações entre classes e subclasses, reconhecendo que um objeto pode pertencer a duas delas simultaneamente: as rosas vermelhas são uma subclasse de rosas, e o vaso contém mais rosas que rosas vermelhas.

Neste estágio, a criança começa a compreender os termos de relação: maior, menor, direita, esquerda, mais alto, mais largo, etc. Compreende que um irmão precisa ser irmão de alguém; um objeto precisa estar à direita ou à esquerda de alguma coisa, etc. No entanto, a criança não pensa em termos abstratos, nem raciocina a respeito de proposições verbais ou hipotéticas. Assim, experimenta dificuldades com os problemas verbais.

Piaget diz que, antes da idade de 11 ou 12 anos, as operações da inteligência infantil são unicamente concretas, isto é, só se referem a objetos tangíveis, suscetíveis de serem manipulados. Se pede que as crianças raciocinem sobre hipóteses simples ou enunciados puramente verbais dos problemas, elas logo fracassam. Por exemplo: crianças de 8 a 10 anos sentem dificuldade em responder a uma pergunta feita por escrito, como esta: "Edite é mais alta que Suzana; Edite é mais baixa que Lili. Quem é a mais alta das três?"

É por esse motivo que, na escola, sentem dificuldade em resolver problemas de aritmética, embora eles dependam de operações bem conhecidas. Se manipulassem os objetos, raciocinariam sem obstáculos; mas os mesmos raciocínios, sob a forma de enunciados verbais, isto é, no plano da linguagem, tornam-se muito mais difíceis, por estarem ligados a uma simples hipótese sem realidade efetiva.

4. Quarto estágio: operações formais

Após os 12 anos, o pensamento da criança já não depende tanto da percepção ou da manipulação de objetos concretos. As operações lógicas serão realizadas entre as idéias, expressas numa linguagem qualquer (palavras ou símbolos), sem necessidade da percepção e da manipulação da realidade. Quando se faz a pergunta sobre a altura das três meninas, enunciando-a apenas verbalmente, na verdade se colocam, em abstratos, três personagens fictícios. Para o pensamento formal, tais personagens são apenas simples hipóteses. É sobre estas que se pede que raciocinem.

O pensamento formal é, portanto, hipotético-dedutivo, isto é, capaz de deduzir as conclusões de puras hipóteses, e não somente através de observação real.

O adolescente pode considerar hipóteses que talvez sejam ou não verdadeiras e examinar o que resultará se essas hipóteses forem verdadeiras. Ele pode acompanhar a "forma" de um argumento, embora ignore seu conteúdo concreto. É desta última característica que as operações formais recebem o nome.

Concluindo: um adolescente raciocina cientificamente, formulando hipóteses e comprovando-as, na realidade ou em pensamento. Enquanto o pensamento de uma criança mais nova envolve apenas objetos concretos, o adolescente já pode imaginar possibilidades. Quando tem por volta de 15 anos, o adolescente resolve problemas analisando-os logicamente e formulando hipóteses a respeito de resultados possíveis, a respeito do que poderia ocorrer.

5. A INFLUÊNCIA DOS ESTUDOS DE PIAGET NOS ESTUDOS SOBRE AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM E DE SUPORTE AO TRABALHO COOPERATIVO ATRAVÉS DOS COMPUTADORES

Para finalizar este artigo vou ressaltar a importância do pensamento piagetiano para uma área do conhecimento humano ainda em desenvolvimento, a utilização de Ambientes Virtuais como recursos pedagógicos. Já fazem algumas décadas que os computadores vem sendo experimentados e explorados como ferramentas de apoio ao processo de ensino/aprendizagem, para tanto os desenvolvedores de tais ambientes sempre se valeram de formulações teóricas das diversas correntes psicológicas e epistemológicas.

Nesse artigo focaremos nossa atenção na influência exercida por Piaget nas pesquisas realizadas por Papert para desenvolvimento do ambiente LOGO e nos estudos de Behar(1997) sobre a Lógica Operatória Piagetiana como instrumento para a avaliação de softwares e interfaces destinadas ao suporte ao trabalho cooperativo e individual.

Seymour Papert, matemático americano criador da linguagem LOGO, trabalhou com Piaget na suíça e valeu-se de suas idéias e estudos para desenvolvimento do ambiente que permite a crianças e professores construir micromundos virtuais a partir de uma interação dialética com o computador, valorizando sempre os esquemas consolidados pelo sujeito em sua interação com o objeto concreto/virtual, computador/software.

Vejamos o que diz Papert sobre sua experiência com Piaget:

“Embora minha pesquisa Matemática em Paris tenha me rendido um P.h.D., a descoberta parisiense que exerceu maior impacto sobre minha vida foi Jean Piaget, que no momento dava um curso na Sorbonne. Vim a conhecê-lo e fui convidado a trabalhar em seu Centro de Epistemologia Genética em Genebra, onde dispendi os quatro anos seguintes e tornei-me apaixonadamente interessado pelo pensamento das crianças .“ (Papert, 1994, pag. 36)

Behar (1997) em sua tese de doutorado destaca a importância da lógica operatória piagetiana na construção de esquemas de interação/aprendizagem entre os sujeitos/usuários e os objetos/ambientes virtuais, para a compreensão de como as pessoas internalizam sua interação com as interfaces homem-computador (IHCs) em ambientes computacionais de uso individual e/ou cooperativo, sejam eles para o suporte ao trabalho cooperativo (CSCW - Computer Supported Cooperative Work), ou para suporte pedagógico a construção do aprendizado, como no caso do LOGO.

Em anexo transcrevo dois esquemas gráficos e os respectivos comentários e explicações sobre os memos, elaborados por Behar (1997) afim de demonstrar algumas das idéias que nortearam seus estudos sobre ambientes computacionais, e que os ligam de forma inquestionável à teoria piagetiana de construção do conhecimento.

Vide Figuras 1 e 2 em ANEXO (Final do artigo)

Dessa forma espero ter contribuído, com esse meu breve olhar sobre a trajetória e o pensamento piagetiano, para demonstrar que desde o século passado até nossos dias as idéias do epistemólogo suíço vem influenciando e certamente continuarão a influenciar ao longo das próximas décadas e/ou séculos os estudos de como se desenvolve o processo epistemológico na espécie humana, visto que mesmo os mais modernos equipamentos pedagógicos da atualidade continuam buscando apoio e referencial teórico em seus estudos, como forma de referendar a maneira como se desenvolve a interação e a construção de conhecimento nesses modernos instrumentos de apoio pedagógico, pesquisados, desenvolvidos e utilizados atualmente.

8. REFERÊNCIAS:

1. Almeida, M. G. **Documento traduzido e adaptado do original de Leslie.** Disponível em: <http://www.piaget.org>. Acesso em: 22 mar. 2002.
2. BEHAR, Patricia Alejandra **Análise lógico-operatória de ferramentas computacionais de uso individual e cooperativo** . Tese de doutoramento. Porto Alegre: CPGCC da UFRGS, 1997.
3. PINEL, Hiran. Psicologia Genética de Jean Piaget. In.: _____. **Psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem**. 2ed. Rio de Janeiro: IBead, 2002. p. 1-12
4. PAPER, Seymour. **A Máquina das Crianças – Repensando a Escola na Era da Informática**. 2ed. Porto Alegre: ARTMED, 1994.

1 Mestrando em Educação, na linha de pesquisa: Contexto Sócio – Psicológico do Trabalho Escolar e Aprendizagem - PPGE/UFES

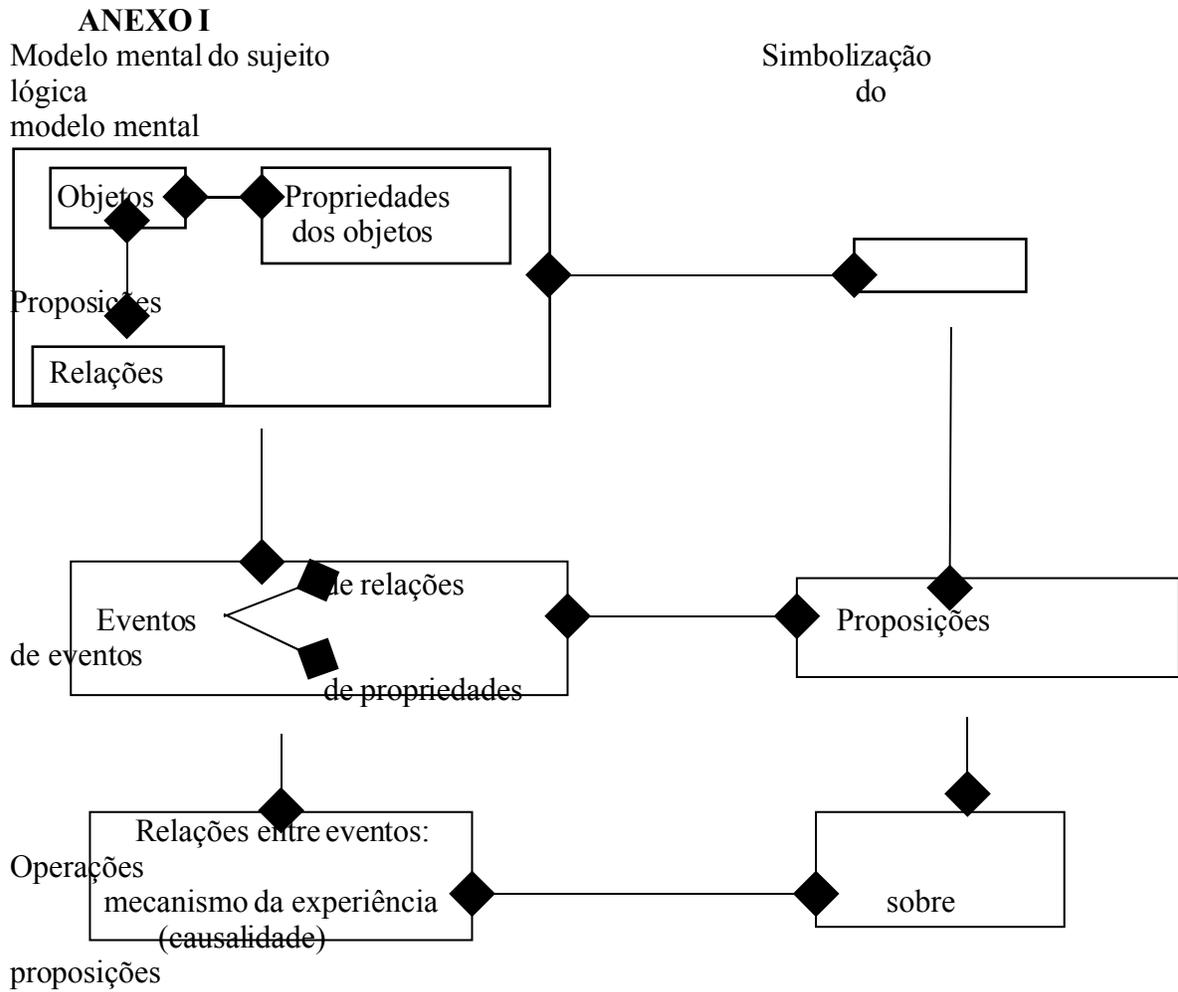


FIGURA 1 - Reconstrução do método piagetiano de análise lógico-operatória de experiências

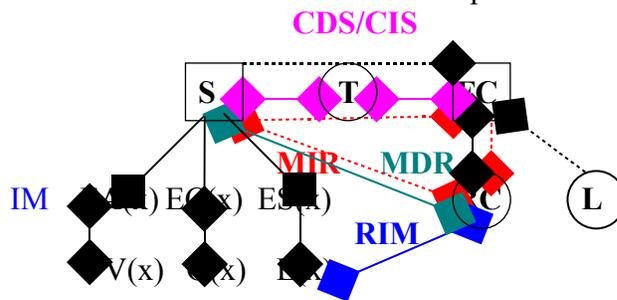


FIGURA 2 - Modelo geral de interação sujeito x ambiente computacional

onde: S: sujeito (Sujeito Usuário); FC: ferramenta computacional; L: linguagem utilizada para a representação computacional; RC: representação computacional (valor, objeto e/ou linguagem representada em forma de imagem gráfica textual/figural); RIM: representação da imagem mental; IM: imagem mental; CDS: controle direto do sistema; CIS: controle indireto do sistema; MDR: manipulação direta da representação; MIR: manipulação indireta da representação; T: canal de comunicação: tela, teclado,...

Portanto, este modelo pode ser entendido da seguinte forma:
 2. Baseando-se na imagem mental (IM) que o sujeito (S) tem em relação a “algo” que deseja representar, sejam valores, objetos e/ou uma determinada linguagem, ele utiliza uma linguagem (L) para representação de sua IM. Esta

linguagem, que pode ser a sua linguagem natural (de desenho ou de escrita) ou uma linguagem computacional, permite a representação deste “algo” computador (RC). Para realizar essa representação, o sujeito utiliza a ferramenta computacional (FC) manipulada através do teclado, tela, etc.