

CRIANÇAS OPERATÓRIO – CONCRETAS EM INTERAÇÃO COM O COMPUTADOR: UM ESTUDO À LUZ DE CATEGORIA PIAGETIANAS

OLIVEIRA, Eloiza da Silva Gomes - UERJ

GT: Psicologia da Educação / n.20

Agência Financiadora: Não contou com financiamento.

INTRODUÇÃO.

Buscamos, neste texto, dar continuidade à socialização dos resultados de uma pesquisa, cujo objetivo principal é clarificar aspectos da interação das crianças com o computador, tendo como problemática a indagação sobre os efeitos cognitivos e emocionais da entrada das mesmas no “mundo da virtualidade”, e sobre como elas se apresentam cognitivamente no Período das Operações Concretas do pensamento, conforme os estudos de Jean Piaget.

Já estudamos alguns aspectos emocionais da referida interação, apoiando-nos nos aportes teóricos do próprio Piaget e de Erik Erikson, no que se refere ao desenvolvimento da identidade humana. Utilizamos a análise do discurso das crianças que compõem a amostra da pesquisa¹ quando responderam, na entrevista realizada, à pergunta “Como vocês se sentiram, utilizando o computador?”.

Durante a entrevista propusemos outras questões às crianças², relativamente aos dezoito problemas relativos a operações lógicas, resolvidos nos encontros realizados, e sobre a inclusão do computador como ferramenta de aprendizagem, nas escolas .

No texto que apresentamos neste momento, abordaremos as duas últimas perguntas da entrevista, que abrangiam a vontade de ter o computador nas aulas e os impactos da utilização do mesmo sobre o cotidiano escolar e sobre a própria aprendizagem..

¹ Trabalhamos com uma amostra, aleatoriamente formada, de doze crianças, de 8 a 11 anos, alunas da 4ª série do Ensino Fundamental de uma escola pública do Município do Rio de Janeiro, no Brasil. Estabelecemos, como condição prévia, que elas não deveriam ter tido, ainda, a oportunidade de utilizar um computador, embora todas já o tivessem visto.

A amostra foi constituída por seis meninos e seis meninas, dos quais a metade tinha oito e nove anos e a outra metade dez e onze anos.

² As perguntas componentes da entrevista foram:

a) Como vocês se sentiram, utilizando o computador?

b) Na avaliação da dificuldade das seis séries de jogos que realizaram, estes foram indicados como os três mais fáceis e estes, como os três mais difíceis (mostrávamos às crianças, na tela do computador, os itens mencionados). Por que vocês os consideraram mais fáceis e mais difíceis?

c) Quais os que mais (e menos) gostaram?

Em relação às respostas, perguntávamos o porquê.

d) Vocês gostariam de ter o computador nas aulas? Por que?

e) O trabalho que fizemos aqui pode ter modificado o que você aprende na escola? Como?

Formulamos as categorias de análise das respostas a estas duas perguntas, fundamentando-nos em quatro características fundamentais do pensamento, no período de desenvolvimento cognitivo das crianças da amostra estudada (o período das operações concretas): descentração, cognição intraproposicional, metacognição e reversibilidade.

O PERÍODO DAS OPERAÇÕES CONCRETAS DO PENSAMENTO, SEGUNDO PIAGET.

Para Jean Piaget, as crianças possuem uma estruturação mental diferente da dos adultos, abordando o mundo que as cerca e captando a realidade de forma própria.

Ao propor estágios definidos para o desenvolvimento mental do homem, ocorridos em uma seqüência fixa, recebeu uma enxurrada de críticas.

Esta são atenuadas, no entanto, pela flexibilização que Piaget confere ao processo, quando afirma que as crianças passam de um estágio para o outro em idades diferentes. Há, ainda, uma relativa flexibilização na espiral representativa do desenvolvimento humano, constituída pelos estágios propostos pelo autor e criticada por muitos pela fixidez, quando Piaget diz que uma criança pode estar em um determinado estágio para algumas coisas, já tendo atingido o posterior, para a realização de outras.

... as estruturas construídas numa idade se tornam parte integrante das estruturas da idade seguinte (...). Um estágio comporta ao mesmo tempo um nível de preparação, por um lado, e de acabamento, por outro (...) é necessário distinguir, em toda a sucessão de estágios, os processos de formação ou de gênese e as formas de equilíbrio finais (...). (Piaget, 1973^a, p. 51 – 52)

Há um conjunto de fatores – maturação, experiência, interação social e equilibração – que influenciam todo este processo de desenvolvimento cognitivo.

O período das operações concretas é caracterizado, entre outras coisas, pela possibilidade que a criança adquire, de pensar através de problemas, mentalmente, embora ainda necessite de objetos concretos, do mundo real, para apoiar o pensamento.

A criança torna-se capaz de por as idéias em seqüência, dividir o todo em partes, sem perder a noção do conjunto inicial, e pode, finalmente, reversibilizar todo este processo.

Crescem imensamente as competência linguísticas, para a compreensão de regras e para o manejo de situações progressivamente mais abstratas, para lidar com conceitos, relações e processos cognitivos cada vez mais sofisticados.

Segundo o próprio Piaget, ao estudar o período das operações concretas, estas se revestem de caráter bastante diverso. Podem ser de classes, de relações, aritméticas, geométricas, temporais, mecânicas, físicas e sua origem está sempre em processos que evoluem progressivamente de motores, para perceptivos ou intuitivos. E prossegue:

... é importante constatar que, por volta dos sete anos, se constitui, precisamente, toda uma série destes sistemas de conjunto, que transformam as intuições em operações de todas as espécies. (Piaget, 1987, p. 51)

Tudo isto impacta a aprendizagem de forma intensa – até mesmo porque Piaget coloca o desenvolvimento como a ela antecedente – possibilitando que seja estável e duradoura, se as características cognitivas de cada estágio do desenvolvimento forem respeitadas.

No caso das crianças do período operatório – concreto a aprendizagem se caracteriza, entre outras coisas, pela descoberta ativa, pelas constantes assimilações, ampliando notavelmente os esquemas mentais, pela crescente compreensão dos seus próprios processos, características e caminhos.

Segundo Seber, neste período

... as operações concretas estão ainda próximas das ações de onde procedem. As reuniões e dissociações de classes, as ordenações, as correspondências, etc. ainda precisam ser executadas sob a forma de ações materiais. As operações concretas são, portanto, aquelas que incidem diretamente sobre os objetos e não sobre hipóteses enunciadas verbalmente. Isto justifica as dificuldades de muitas crianças para compreender certos conteúdos escolares quando estes são transmitidos exclusivamente via linguagem oral. O verbalismo deveria ser atenuado e assim sobraria tempo para um ensino em que seriam enfatizadas as possibilidades de manipulação. Só assim as operações concretas poderiam prosseguir sua marcha, evoluindo rumo ao entendimento das relações lógicas que a linguagem permite expressar. (Seber, 1997, p. 178).

Se pudéssemos falar de uma “tarefa cognitiva” deste estágio, diríamos que é o domínio das operações. Estas ações, interiorizadas, tornadas reversíveis e coordenáveis com outras – na forma de estruturas operatórias – são construídas a partir da ação do sujeito sobre o objeto.

Este objeto, construído, é o alvo do pensamento do indivíduo. Na hora da operação mental, no entanto, é necessário que ele esteja presente no campo visual da criança do período Operatório Concreto. Progressivamente ele vai se tornando dispensável, a partir da crescente formalização do pensamento.

Desta forma, o desenvolvimento vai encaminhando o homem para a dupla dimensão descrita por Piaget:

- a) Sujeito epistêmico – é o sujeito do conhecimento. Nasce com estruturas que são ampliadas, a partir da interação com o meio.
- b) Sujeito operatório – é o sujeito que produz conhecimento através da sua ação sobre o meio. Este lhe propõe desafios (desequilibrações), para que as suas estruturas cognitivas sejam ampliadas e ele se adapte a este mundo.

De acordo com Cano, “... o sujeito para Piaget nasce com estruturas predispostas ao desenvolvimento do conhecimento; ao mesmo tempo, é ativo na construção deste conhecimento, através da ação.” (2002, p. 232).

Para complementar a caracterização do período operatório concreto, como o descreve Piaget, elaboramos um quadro que mostra, de forma simplificada, os principais contrastes entre os períodos pré - operatório, operatório concreto e operatório formal do desenvolvimento humano.

Ele foi elaborado a partir do que Flavell, Miller & Miller (1999) apresentam em conhecida obra sobre o desenvolvimento cognitivo. Os autores falam desta forma, sobre o período das operações concretas do pensamento, que foi abordado por nós na pesquisa:

As crianças adquirem operações – sistemas de ações mentais internas que fundamentam o pensamento lógico. Estas operações organizadas e reversíveis permitem às crianças superarem as limitações do pensamento pré - operatório. A conservação, a inclusão em classes, a tomada de perspectiva e outros conceitos são adquiridos. As operações podem ser aplicadas a objetos concretos – presentes ou representados mentalmente. (p. 112).

Vamos, então, ao quadro comparativo:

Quadro 1		
CONTRASTES ENTRE A COGNIÇÃO INFANTIL		
Estágio pré – operatório (2 – 6 anos)	Estágio operatório - concreto (7 – 12 anos)	Estágio operatório - formal (12 anos em diante)
Aparências percebidas.	Realidade inferida.	
Centração do pensamento.	Descentração do pensamento.	
Percepção de estados.	Percepção das transformações.	
Irreversibilidade do pensamento.	Reversibilidade do pensamento.	
Pensamento qualitativo.	Pensamento quantitativo.	
	Operações mentais no nível do real.	Operações mentais no nível do possível.
	Pensamento empírico –dedutivo.	Pensamento hipotético – dedutivo.
	Cognição intraproposicional.	Cognição interproposicional.
	Conhecimento geral.	Conhecimento por domínio (específico)
	Menor capacidade de processar informações.	Maior capacidade de processar informações.
	Surgimento da metacognição.	Ampliação do pensamento metacognitivo.
	Emersão do “jogo do pensamento”. ³	Desenvolvimento do “jogo do pensamento”
	Surgimento de várias competências cognitivas.	Aperfeiçoamento das competências cognitivas surgidas e aparecimento de algumas novas.

³ Segundo os autores, as crianças nesta etapa aprendem mais sobre como é o “jogo do pensamento”, e sobre como ele deve ser jogado. Para este “jogo” os instrumentos são cognitivos, e eles vão ganhando maior qualidade (tornam-se mais verdadeiros e adaptativos, requerem a construção de planos, para serem jogados). Embora isto não garanta que o indivíduo vá saber “jogar” bem, a aquisição da noção de “jogo cognitivo” é o primeiro passo para que isto ocorra.

Embora o pensamento concreto seja uma revolução na forma como a criança opera sobre o mundo, ele ainda apresenta restrições, se comparado com o pensamento formal, considerado por Piaget o pleno desenvolvimento do pensamento científico.

Segundo Sisto (2000, p. 84)

... as restrições do pensamento operatório – concreto em relação ao pensamento operatório – formal se referem ao fato de a inteligência concreta ainda estar muito aderida ao real; de que o sistema operacional – concreto, ainda que se dirija para o possível, permanece como uma extensão do real. Há, ainda, a necessidade de novos instrumentos de coordenação, capazes de integrar num único funcionamento as operações inversa e recíproca. (p. 84).

Antes de especificarmos as categorias de análise do discurso, utilizadas para as duas últimas perguntas da entrevista, vamos destacar a importância da linguagem no período operatório – concreto do pensamento.

POR QUE UTILIZAMOS ENTREVISTAS COM CRIANÇAS, NA PESQUISA?

O fato de termos utilizado entrevistas semi-estruturadas, com as crianças que compõem a amostra estudada, prende-se ao fato de que a linguagem sofre grande desenvolvimento no período das operações concretas do pensamento humano.

A construção de estruturas operatórias, conceitos e relações, permite à criança tomar consciência dos mesmos, designá-los através de palavras e, desta forma, verbalizar o pensamento.

Trocas sociais através da linguagem favorecem a interação com o outro, permitindo a diminuição progressiva do egocentrismo e a socialização do próprio pensamento.

Segundo Piaget:

Do ponto de vista das relações interindividuais, a criança, depois dos sete anos, sente-se capaz de cooperar, porque não confunde mais seu próprio ponto de vista com o dos outros, dissociando-os mesmo para coordená-los. Isto é visível na linguagem entre crianças. As discussões tornam-se possíveis, porque comportam compreensão a respeito dos pontos de vista do adversário e procura de justificações ou provas para a afirmação própria. As explicações mútuas entre crianças se desenvolvem no plano do pensamento e não somente no da ação material. A linguagem “egocêntrica” desaparece quase totalmente e os propósitos espontâneos da criança testemunham, pela própria estrutura gramatical, a necessidade de conexão entre as idéias e de justificação lógica. (Piaget, 1987, p. 43).

Quanto mais a criança se aproxima das operações formais do pensamento, mais a sua inteligência se alimenta de afirmações e proposições verbais. No entanto, a habilidade verbal das crianças, principalmente em uma época em que as várias modalidades da tecnologia de informação e comunicação (TIC) invade todos os espaços, pode nos iludir quanto à sua amplitude cognitiva. Por esta razão, procuramos detalhar e especificar bastante as respostas dadas na entrevista, assim como as razões que as sustentavam.

O alcance da linguagem comunicativa faz, portanto, que as palavras tornem-se instrumentos do processo de pensamento. Como a nossa criança não pode ainda fazer abstrações puras, apoia-se na linguagem.

Para Piaget, as estruturas mentais anteriores ao pensamento formal, inclusive as operatório – concretas, preparam o caminho para o uso crítico do sistema simbólico linguístico. A linguagem compartilha com

outros instrumentos simbólicos esta importante tarefa, no período pré-formal do desenvolvimento intelectual.

Concluimos, assim, que a linguagem é condição necessária, embora não suficiente, para que os instrumentos de raciocínio evoluam. O entendimento dos termos que denotam relações não é garantido apenas pelo exercício lingüístico, mas demanda que as estruturas cognitivas tenham alcançado determinados níveis. Assim, Piaget afirma que “... a linguagem é um produto da inteligência e não a inteligência um produto da linguagem.” (Piaget, 1983, p. 215).

AS CATEGORIAS DE ANÁLISE DAS RESPOSTAS E A SUA DEFINIÇÃO

Na introdução deste texto falamos da escolha de quatro categorias de análise das respostas dadas, pelas crianças, à entrevista realizada ao final da pesquisa. Estas quatro categorias foram retiradas da caracterização, feita por Piaget, do período operatório - concreto do desenvolvimento, exatamente o estágio em que se encontram estas crianças. Escolhemos, entre vários, descentração, cognição intraproposicional, metacognição e reversibilidade.

Passemos, então, à tentativa de descrever e operacionalizar cada uma das quatro, para depois apresentarmos os resultados obtidos.

1ª categoria – Descentração

Ao contrário da criança do período pré-operacional, a que opera concretamente não concentra mais a sua atenção exclusivamente sobre o aspecto do estímulo que é mais notável, interessante ou perceptível para ela.

Ao contrário, a sua análise perceptiva é mais equilibrada ou “descentrada”, considerando o maior número possível de aspectos relevantes da situação que se apresenta.

Este aspecto é da maior importância para a operação mental da conservação, pois dá ao observador maiores chances de notar todos os dados perceptuais relevantes.

Pesquisas demonstraram que, em relação a estímulos visuais, as crianças não – conservadoras fixam-se na parte dominante dos mesmos; as conservadoras em transição chegam a uma centração dual, concentrando-se em mais de um aspecto do estímulo; as crianças conservadoras, ao contrário, conseguem abranger vários aspectos dos estímulos.

2ª categoria: Cognição intraproposicional

Crianças “operatório – concretas” constroem representações mentais simbólicas da realidade, chegando a avaliar a validade empírica das mesmas em diversas circunstâncias. Podem, portanto, produzir, compreender e verificar proposições. Elas pensam, no entanto, dentro dos limites de uma única proposição, considerando-a isolada ou individualmente e testando-a, cada uma de uma vez. Este teste se faz pelo cotejo de cada proposição com os dados empíricos, verificando a relação factual entre ambos. Desta forma, infere-se ou confirma-se uma única hipótese e cada vez.

Os adolescentes – que já operam formalmente – também testam as proposições induzidas contra a realidade. Fazem algo diferente, porém: raciocinam sobre as relações lógicas (em vez das factuais) existentes entre duas ou mais proposições, ou seja, realizam a cognição interproposicional.

É justamente esta verificação das relações lógicas (implica, contradiz, opõe-se a, entre outras) que atribui o nome “formal” às operações deste período.

3ª categoria: Metacognição

A metacognição é definida por Flavell, Miller & Miller como:

... qualquer conhecimento ou atividade cognitiva que toma como seu objeto, ou regula, qualquer aspecto de qualquer iniciativa cognitiva (...) seu sentido essencial é “cognição acerca da cognição”. (1999, p. 125).

Os autores afirmam que o pensamento operatório formal piagetiano é nitidamente metacognitivo, pois abrange pensar sobre proposições, hipóteses (e, claro, sobre o próprio processo de pensamento).

Embora não esteja claramente presente no período operacional concreto, os primórdios da metacognição surgem neste estágio do desenvolvimento, no estabelecimento das relações factuais entre as proposições construídas pela criança e a realidade empírica que lhe oferece os parâmetros de verificação.

Aos poucos vai se estruturando uma forma especial de conhecimento – metacognitivo – sobre as pessoas, as tarefas e as estratégias.

O quadro abaixo mostra as características de cada uma destas modalidades de cognição.

Quadro 2	
CARACTERÍSTICAS DO CONHECIMENTO METACOGNITIVO	
a) Sobre as pessoas	Conhecimentos e crenças adquiridos com relação aos homens como processadores cognitivos.
b) Sobre as tarefas	Relaciona-se à natureza da informação contida em qualquer tarefa cognitiva e à natureza das exigências da própria tarefa.
c) Sobre as estratégias	Diz respeito aos meios e recursos que têm maior ou menor possibilidade de levar ao alcance dos objetivos cognitivos pretendidos.

Devem ser considerados, ainda, os recursos de monitoramento e de auto-regulação cognitiva, proporcionados pela metacognição. Ela oferece informações sobre a iniciativa do homem em relação às tarefas cognitivas que lhe são propostas, assim como sobre o progresso alcançado nas mesmas.

Por exemplo, quando percebemos que não estamos compreendendo o que o professor diz na aula, imediatamente uma série de recursos cognitivos se apresentam: fixar mais a atenção, tomar anotações que sirvam como apoio, solicitar que ele repita as últimas explicações, pedir ajuda ao colega mais próximo, por exemplo.

4ª categoria: Reversibilidade

Ao contrário da criança da fase anterior, a do estágio operatório concreto desenvolve operações mentais reversíveis. Isto significa que elas são capazes de reconhecer que alguma coisa equivalente à situação inicial pode ser atingida, através de uma ação que anule ou contrabalance a ação anteriormente desenvolvida sobre o meio.

No primeiro caso temos a anulação, aplicação da operação exatamente inversa à que provocou a mudança. No segundo caso ocorre a compensação, aplicação de operações menores (parciais), que vão compensando progressivamente os efeitos da operação realizada, até o atingimento do estado inicial.

Enquanto a criança menor fica concentrada no estado perceptível, produzido pela transformação, a criança deste estágio pode concentrar-se na possibilidade de uma nova ação, oposta em sentido àquela que foi realizada.

A reversibilidade consiste, portanto, na capacidade de considerar que qualquer mudança (de posição, forma, estado etc) pode ser retornada à sua forma inicial. A nossa criança pode, a partir disto, “parar” o processo de pensamento e ação, retornando – primeiro através do concreto e depois mentalmente, já nas operações formais do pensamento – ao marco inicial.

A reversibilidade, para Piaget, caracteriza as operações como ações interiorizadas e coordenadas, executadas não mais apenas no plano material, mas simbolicamente, e que se constituem em estruturantes de todo o juízo ou raciocínio.

Segundo o autor:

... essa reversibilidade, cujas primeiras manifestações são muito gerais no estágio de 7-8 anos, é a expressão da transformação das ações em operações. A ação elementar é um processo de sentido único, orientado para um objetivo, e todo o pensamento da criança pequena, que se reduz a uma interiorização das ações em representações de imagens, permanece irreversível, enquanto precisamente subordinado à ação imediata. As operações são, ao contrário, ações coordenadas em sistemas reversíveis, de modo que a cada operação corresponde a operação inversa possível, que a anula. (Piaget, 1973^b, p. 41-42)

AS EVIDÊNCIAS OPERACIONAIS CONCRETAS NO DISCURSO DAS CRIANÇAS: ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO

Comentamos, na Introdução deste texto, que ele socializaria os resultados da análise do discurso das entrevistas realizadas com doze crianças de oito a onze anos – no período operatório concreto, portanto.

Depois de gravadas, as entrevistas foram ouvidas diversas vezes e transcritas na íntegra, para a realização da análise do discurso. As quatro categorias analíticas empregadas foram descritas no tópico anterior do texto.

Selecionamos as respostas às duas últimas perguntas da entrevista, como já foi dito, e nelas buscamos, além de verificar os sentidos e a significância atribuída ao uso do computador para a aprendizagem, as evidências de características do pensamento operacional concreto destas crianças.

Apresentamos a seguir quatro quadros, cada um relativo a uma categoria, com um exemplo significativo do discurso das crianças entrevistadas, em resposta às duas perguntas selecionadas.

Quadro 3	
CATEGORIA DE ANÁLISE: DESCENTRAÇÃO	
PERGUNTAS	RESPOSTAS SELECIONADAS
Vocês gostariam de ter o computador nas aulas? Por que?	Claro que sim, tia. A gente fica ligado no mundo, pode conversar com outras pessoas, pesquisar no dicionário, fazer desenhos, ler histórias, fazer contas, saber das notícias, escrever bonito... (sexo

	masculino, 9 anos)
O trabalho que fizemos aqui pode ter modificado o que você aprende na escola? Como?	Acho que muito... demais Olha só... na aula a tia chega lá, faz a chamada, põe aquele monte de coisas no quadro, a gente vai copiando... Participação que é bom, nada. Todo mundo sentadinho, ai de quem fizer bagunça. O computador até faz perguntas pra você responder, dá coisas pra você escolher. E nem manda tu calar a boca... (risos) Eu odeio Matemática, mas depois do que gente fez aqui, posso até pensar em gostar (risos). (sexo feminino, 11 anos)

Em ambas as situações podemos perceber claramente a descentração do pensamento das crianças entrevistadas, utilizando vários aspectos das situações – estímulo (a interação com o computador para resolver problemas e a comparação entre a situação vivida na pesquisa e o cotidiano da escola) para fundamentar a resposta afirmativa às duas perguntas.

O primeiro menino lista rapidamente oito aspectos importantes da utilização do computador, enquanto a menina que respondeu à segunda pergunta descreve vários aspectos da sua vivência em sala de aula. Por já estar alcançando a formalização do pensamento, consegue introduzir a crítica irônica, através do humor na resposta, o que já é característico da cognição do adolescente

Quadro 4	
CATEGORIA DE ANÁLISE: COGNIÇÃO INTRAPROPOSICIONAL	
PERGUNTAS	RESPOSTAS SELECIONADAS
Vocês gostariam de ter o computador nas aulas? Por que?	Eu queria muito, mas ... Computador custa muito caro, pra colocar em tudo que é escola... Mas ia ficar muito “manero”, todo mundo estudando no computador. Mas dizem que um deputado aí prometeu. Se não for conversa de político... (sexo masculino, 8 anos)
O trabalho que fizemos aqui pode ter modificado o que você aprende na escola? Como?	Muda tudinho. Eu acho que isso é que é aprender a pensar, que a minha professora fala. Ela fala que eu sou burrinha, preciso aprender a pensar. Com essa máquina ele pergunta, a gente pensa, responde, ele corrige e dá a resposta na hora. Tá certo, ou tá errado. Será que até eu consigo? Será que ele também dá nota? (sexo feminino, 10 anos)

As duas crianças trabalham intraproposicionalmente. A primeira elabora uma proposição: “Como ter computadores nas escolas?”. Avalia a validade da proposição com duas verificações: ele é muito caro, então não é possível tê-lo; um deputado prometeu, então talvez (já que pode ser “conversa de político”).

A segunda entrevistada traz a proposição “o computador faz aprender a pensar”. A verificação da proposição atravessa três questões: ela se sentiu “pensando”, ao resolver os problemas com o auxílio do computador; a professora diz que ela é “burrinha”, e não sabe pensar; se ela não se sentir avaliada, aí sim pode aprender de verdade a pensar.

Esta segunda resposta ilustra as dificuldades de auto-estima, em relação à própria aprendizagem, que as crianças demonstraram durante o trabalho. Algumas chegavam a dizer que era o computador que dava a resposta correta, e não elas, quando acertavam as questões.

Quadro 5	
CATEGORIA DE ANÁLISE: METACOGNIÇÃO	
PERGUNTAS	RESPOSTAS SELECIONADAS
Vocês gostariam de ter o computador nas aulas? Por que?	Acho que sim... Quer dizer, gostaria, mas não ia dar pra ficar um pra cada aluno, né? Quando a professora desse um problema bem “cascudo”, eu ia lá no computador e ele me dava a resposta pronta (risos). Que nada, eu sei que o computador não funciona assim, de mágica. A gente tem que compreender o problema, saber os números que vai usar, o caminho, mas o computador ajuda a ficar mais engraçado... e nas continhas também. (sexo masculino, 10 anos)
O trabalho que fizemos aqui pode ter modificado o que você aprende na escola? Como?	Eu já sabia essas coisas, mas muito de “decoreba”, desta vez eu aprendi mesmo, de verdade. É bom ir fazendo com o “mouse”, procurando a resposta, se tiver dificuldade, eu começo de novo. Mas sabe de uma coisa, tia, mesmo no computador eu gosto de ter alguém do lado, pra conversar, trocar uma idéia. Gostei muito de escolher os problemas que eu achei mais fáceis e mais difíceis. Engraçado, o mais fácil pra mim era difícil pra outros... (sexo feminino, 9 anos)

As duas respostas desvelam aspectos do conhecimento metacognitivo, já presente nestas crianças operatório – concretas. Ambas conseguem, embora ainda de forma precária, monitorar o processo de construção do conhecimento.

O primeiro entrevistado esboça as etapas da operação mental: “A gente tem que compreender o problema, saber os números que vai usar, o caminho...”. A segunda percebe que, de acordo com a pessoa, varia o que é considerado fácil ou difícil.

Quadro 6	
CATEGORIA DE ANÁLISE: REVERSIBILIDADE	
PERGUNTAS	RESPOSTAS SELECIONADAS
Vocês gostariam de ter o computador nas aulas? Por que?	Gostaria mesmo, tia. Eu pegava o computador, ligava e ficava estudando ali, brincando, a aula passava depressa... Se a professora brigasse, eu fazia a tela ficar pequenininha, que nem a gente aprendeu aqui. Só aumentava quando ninguém estivesse olhando. Aí começava tudo de novo. (sexo feminino, 8 anos)
O trabalho que fizemos aqui pode ter modificado o que você aprende na	Muda tudo muito, muito... Só que esse monte de aluno fraco não sabe usar o computador.

escola? Como?	Precisa ir acostumando a estudar no computador aos pouquinhos. Primeiro Matemática, que é mais difícil. Depois Português, Ciências, História... Artes não precisa, é fácil. Aí ficava todo mundo bom aluno de novo. (sexo masculino, 11 anos)
---------------	--

A menina entrevistada, por ter apenas oito anos, ainda apresenta traços de egocentrismo, demonstrado pela situação descrita na resposta, cheia de pronomes “eu”. Já denota, no entanto, a reversibilidade do pensamento, na modalidade que Piaget chamou de “anulação” (aplicação da operação exatamente inversa à que provocou a mudança). Ela diz que, quando a professora percebesse que não estava assistindo a aula, por estar no computador, minimizaria tela; logo que a professora não estivesse olhando, no entanto, maximizaria e continuaria a atividade.

O segundo entrevistado também opera reversivelmente, mas na forma que Piaget chamou de “compensação” (aplicação de operações parciais, que vão compensando progressivamente os efeitos da operação realizada, até o atingimento do estado inicial). Desta forma, o computador poderia ajudar aqueles que o menino chama de “maus alunos” a voltarem a ser “bons alunos”. Mas isto iria acontecendo aos poucos, com a introdução de cada área de conhecimento de uma vez, de forma compensatória.

ALGUMAS CONCLUSÕES

Concluir a partir da unanimidade não é mesmo muito fácil... As oito respostas escolhidas para ilustrar este texto, assim como a totalidade das demais obtidas através das entrevistas, afirmaram a vontade de ter o computador nas aulas e a certeza de que a interação com o mesmo altera positivamente as aprendizagens realizadas na escola.

No primeiro caso, variando de acordo com a característica do pensamento operacional – concreto evidenciada, as “virtudes” do computador também variam. Às vezes surgem no seu sentido real, listando as atividades que podem ser desenvolvidas; às vezes trazem um “resíduo” fantasioso infantil, de que o computador pode dar as respostas dos problemas, sem que o usuário saiba operá-lo, introduzindo os dados de forma correta; outras vezes mostram o computador como uma espécie de brinquedo ou entretenimento, para diminuir os efeitos da desmotivação e das dificuldades de aprendizagem.

Na segunda pergunta, que buscava o cotejo mais direto com o que a criança realizava na escola, tivemos diferentes qualidades de respostas:

- As “respostas de denúncia”, que apontavam a rotina e o autoritarismo das práticas cotidianas da escola.
- As que chamamos de “respostas de anúncio”, indicando possibilidades de uma aprendizagem mais prazerosa, com respeito ao ritmo pessoal e com o direito ao erro sem críticas punitivas e a novas tentativas de alcançar a resposta correta.

Quanto à pesquisa das quatro características do pensamento operacional concreto escolhidas, nas respostas das crianças, ela foi bem sucedida, com evidências claras e explícitas de que elas operam cognitivamente de forma concreta.

Isto nos remete aos três postulados que Piaget formulou na sua teoria, e que citamos a seguir:

1º postulado:

O conhecimento tem origem na ação e nos seus efeitos. As ações produzem transformações e mudanças, que nos dão informações sobre as propriedades dos objetos. Permite introduzir ou descobrir significados no mundo externo (como um comando no computador).

2º postulado:

A origem das diferentes estruturas lógicas que sustentam nossas condutas sensoriais e motoras está na organização das nossas ações em sistemas (estruturas coordenativas).

3º postulado:

As operações lógicas que sustentam os nossos julgamentos e raciocínios são resultantes da coordenação das ações internalizadas.

Podemos concluir, então, que a interação com o computador realmente pode mediar as ações do homem sobre o mundo, no sentido da produção do conhecimento. Facilita a organização das estruturas organizativas das ações em sistemas, que dão origem às estruturas lógicas do pensamento.

Para a dinâmica da sala de aula, o computador pode servir para o que os entrevistados tanto destacaram: aumentar a motivação, diminuindo a rotina e tornando as aprendizagens significativas.

Encerrando, vale a pena “escutar” o próprio Piaget, em uma fala dirigida aos docentes:

Que um professor da escola de antigamente (...) chame de otimista o ideal de ensinar aos alunos o mais possível e o mais rápido possível passa, mas que os espíritos criadores se inquietem ante a idéia de atribuir a cada criança uma capacidade de invenção e de reinvenção (e com o tempo que supõe toda construção efetiva), isso sim supera minha capacidade de compreensão. (Piaget apud Seber, 1997, p. 91),

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CANO, Tatiana M. Embasamentos epistemológicos e conceitos da Psicologia Genética. In KAHALE, Edna M. P. (org.). *A diversidade da Psicologia. Uma construção teórica*. São Paulo: Cortez, 2002.

FLAVELL, John H. MILLER, Patrícia H. & MILLER, Scott A. *Desenvolvimento Cognitivo*. Porto Alegre: Artmed, 1999.

PIAGET, Jean. *Problemas de Psicologia Genética*. Rio de Janeiro: Forense, 1973^a.

_____. *Psicologia e Epistemologia*. Rio de Janeiro: Forense, 1973^b.

_____. Esquemas de ação e aprendizagem da linguagem. In PIATELLI – PALMARINI, M. (org.). *Teorias da linguagem – teorias da aprendizagem. O debate entre Jean Piaget & Noam Chomsky*. São Paulo: Cultrix, 1983.

_____. *Seis estudos de Psicologia*. Rio de Janeiro: Forense, 1987.

SEBER, Maria da Glória. *Piaget. O diálogo com a criança e o desenvolvimento do raciocínio*. São Paulo: Ed. Scipione, 1997.

SISTO, Fermino F. O desenvolvimento cognitivo da criança na teoria de Jean Piaget. In SISTO, Fermino F., OLIVEIRA, Gislene de C. & FINI, Lucila D. T. (orgs.). *Leituras de Psicologia para formação de professores*. Petrópolis: Vozes, 2000.