

AS EXPERIÊNCIAS DE PIAGET E O ENSINO/APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES INICIAIS

Eglie Rodrigues (PG)¹
Tatiana M.R. Vitoretti (PG)²
Instituto de Química-USP, SP
¹egliero@aol.com
² tatianavitoretti@bol.com.br

Resumo

Neste trabalho procuramos através de uma experiência descrita por Piaget, observar os conceitos de atomismo e sua relação com o desenvolvimento histórico da noção de átomo através dos tempos, em crianças de 7/8 anos e seus respectivos níveis de desenvolvimento cognitivo e relacioná-los com os conteúdos programáticos determinados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para esta faixa etária no ensino de ciências.

Introdução

Jean Piaget, em seu livro “Seis estudos de Psicologia”, descreve a seguinte experiência: “Consiste em apresentar à criança dois copos de água de formas semelhantes e dimensões iguais, cheios até uns três quartos. Em um deles jogamos dois pedaços de açúcar, perguntando, antes, se a água vai subir. Uma vez imerso o açúcar, constata-se o novo nível e pesam-se os dois copos, de modo a realçar que a água contendo o açúcar pesa mais que a outra. Pergunta-se, então, enquanto o açúcar se dissolve: 1° se, uma vez dissolvido, ainda ficará alguma coisa na água; 2° se o peso ficará maior ou igual ao da água clara e pura; 3° se o nível da água açucarada abaixará até se igualar com o do outro copo, ou se permanecerá como está.” Com esta experiência, Piaget mostrou que crianças em diferentes faixas etárias têm diferentes visões de conservação de peso, volume e substâncias que podemos relacionar com visões atomísticas das mesmas.

Segundo ele, “desde os sete anos, a criança se torna capaz de construir explicações atomísticas, isto na época em que começa a saber contar. As crianças menores de sete anos, negam qualquer conservação do açúcar dissolvido, como se este fosse eliminado, ou desaparecesse da realidade. Quando perguntado porque a água fica doce, segundo Piaget, eles admitem que este gosto deve sumir com o tempo, também desaparecer. Por volta dos sete anos, a criança é capaz de admitir que existe uma conservação da substância, ou que esta se transforma em água, ou seja ela dá uma explicação por transmutação (uma coisa se transforma em outra), ou o que é mais interessante, elas admitem que o açúcar se quebra em pedacinhos que se tornam cada vez menores e que existem na água sob a forma de bolinhas invisíveis, sem peso nem volume, mas que dá o gosto doce na água. Neste caso, as crianças esperam que o nível da água açucarada deve abaixar em relação ao da água pura. Só à partir dos 12 anos é que a criança tem capacidade de entender que o nível da água deve aumentar, com a adição do açúcar, ou seja, é capaz de admitir a conservação da substância, do peso e do volume.

Estas observações encontram precedentes no desenvolvimento do conceito de átomo ao longo do tempo. Foi na Grécia Antiga, por volta dos séculos IV a VI A.C. que os pensadores da época discutiam sobre a origem da matéria. Segundo Goldfarb, “Empédocles, enuncia estarem os quatro elementos (água, terra, fogo e ar) presentes em toda a matéria, combinados ou separados pelas duas “forças” universais: o amor e o ódio, provavelmente originados da velha concepção oriental mágica da simpatia e antipatia da matéria. Mas foram

os atomistas, Leucipo e seu discípulo Demócrito, os primeiros a conceberem uma teoria neste sentido. Seus átomos, minúsculas e infinitas repetições da grande mônada, do “todo” de Parmênides, eram entidades imateriais que, movendo-se no vácuo por “necessidade”, mas ao acaso, associavam-se formando a realidade, tanto material como imaterial.”

Podemos assim relacionar a explicação das crianças com o desenvolvimento da idéias de átomo e foi isso que observamos em nosso trabalho.

Metodologia

Os sujeitos utilizados foram 31 crianças de 7 e 8 anos cursando a 2^a série de uma escola estadual em São Paulo. A estes foi apresentada a experiência descrita acima, onde utilizaram dois copos idênticos cheios de $\frac{3}{4}$ de água e em um deles foi colocado um a um 7 cubos de açúcar e misturado até sua completa dissolução. Simultaneamente, as crianças receberam uma folha de papel onde ela deveria escrever seu nome, idade e série e responder às seguintes perguntas:

- 1) Para onde foi o açúcar?
- 2) Os dois copos têm o mesmo peso? Explique
- 3) O que acontecerá com o nível da água, abaixará, aumentará ou continuará o mesmo? Explique.

Assim que o açúcar foi dissolvido, a pesquisadora pediu que eles respondessem a primeira questão, dando tempo suficiente para que todos pudessem pensar e escrever suas respostas e assim sucessivamente até que todos tivessem respondido todas as questões. Apenas 2 alunos precisaram de ajuda na escrita por ainda não serem completamente alfabetizados. A professora titular da classe esteve presente, mas não se manifestou durante toda a atividade, deixando apenas a pesquisadora responder as perguntas que surgiam que basicamente consistiram em dúvidas de ortografia.

Resultados

A seguir, catalogou-se separadamente as três questões formuladas e foram descritos exemplos de cada tipo de resposta dada pelos alunos:

1) Para onde foi o açúcar?

Obtivemos 5 grupos de respostas:

- 39% (12 alunos), responderam que ele “derreteu”;
- 32% (10 alunos), que ele continuou como pó, foi para o fundo;
- 17% (5 alunos), que ele desapareceu;
- 6% (2 alunos), que o açúcar foi dissolvido e
- 6% (2 alunos), deram respostas que não eram pertinentes com a pergunta.

Exemplos:

1^o grupo: “O açúcar foi para o copo com água e a moça equipe mecheu com a colher e o açúcar derreteu” Ingrid – 8 anos

“O açúcar foi colocado em um copo com água e esse açúcar foi agitado até derreter dentro da água e sumiu de tanto a gente mexer e virou uma água um pouco doce” Wendy – 8 anos

2^o grupo: “O açúcar virou posinho porque eu mexi com uma colher” Jéssica – 8 anos

“Para baicho do copo” Lucas – 8 anos

3^o grupo: “O açúcar foi para a água de sapareceu com água. A água fez o açúcar de saparecer” Rodrigo – 8 anos

“O asucar sumiu na água e porque eu megí água e o asucar” Catarina – 8 anos

4º grupo: “O açúcar sumiu e foi para um copo de água e agitou a água e o açúcar sumiu dissolveu e agitou a água e o açúcar foi sumindo” Felipe – 8 anos

“O açúcar dissolveu e sumiu” Mayara – 7 anos

5º grupo: “eu trabalhei com equipe e o açúcar e o trabalho foi muito legal e a tia tati deu uns copinhos” Bruno – 7 anos

2) Os dois copos têm o mesmo peso?

Obteve-se para esta pergunta também 5 grupos de respostas:

- 48% (15 alunos), responderam que os dois copos não tinham o mesmo peso porque se adicionou açúcar em um deles, que seria o mais pesado;
- 23% (7 alunos), também disseram que os dois não tinham o mesmo peso, mas não relacionaram com a adição de açúcar em um deles;
- 23% (7 alunos), não escreveram respostas pertinentes à pergunta feita
- 3% (1 aluno), respondeu que os dois copos tem o mesmo peso e
- 3% (1 aluno), relacionou peso com tamanho.

Exemplos:

1º grupo: “Não. Eles não tem o mesmo peso. E quem pesa mais é o copo com o torrão.” João – 8 anos

“Os dois copos não tem o mesmo peso porque o açúcar derreteu dentro de um copo por isso eles dois não tem o mesmo peso” Wesley – 7 anos

2º grupo: “O mais pesado e o que moça equipe mecheu com a colher” Ingrid – 8 anos

3º grupo: “e a tia tati deu pedacinho.....(não entendido)” Jhonny – 7 anos

4º grupo: “os copos tem o mesmo peso” Bruna – 7 anos

5º grupo: um copo é maior do que o outro” Hugo – 8 anos

3) O que acontecerá com o nível da água, abaixará, aumentará ou continuará o mesmo? Explique.

Foram constatados 2 tipos de respostas e 1 aluno deixou em branco (não contado na porcentagem):

- 70% (21 alunos), admitiram que o nível da água aumentou no copo que continha açúcar
- 30% (9 alunos), descreveram as transformações ocorridas com o açúcar mas não fizeram referência ao nível da água no copo

Exemplos:

1º grupo: “O açúcar sumiu e a água levantou” Felipe – 8 anos

“O nível da água de um copo subiu porque o açúcar derreteu” Wesley – 8 anos

“A água aumentou um pouco mais porque o açúcar fez o copo ficar um pouco mais pesado” Wendy – 8 anos

2º grupo: “O açuca deceu e derreteu sumiu dentro do copo” Caique – 8 anos

“eu coloquei a açúcar e eu mexi a açúcar e ela derreteu” Bruna – 7 anos

Conclusões

Analisando as respostas dadas à primeira pergunta, pudemos notar que a maioria das crianças faz confusão com os termos “derreter” e “dissolver”. Esta confusão pode ser relacionada com a idéia de átomo que elas tem nesta idade, ou seja, pelo ato de “derreter” elas transparecem que o átomo seria uma espécie imaterial, como algo que não ocupa espaço, tal como os pensadores gregos do século IV. Já outro grupo, incapaz de fazer abstrações, não consegue racionalizar que um pó, ou torrão, no nosso caso, possa se “transformar” e não ser

mais percebido, ficando estes com respostas puramente concretas (“virou pó”). Este grupo se encaixaria na descrição de Piaget das crianças de pensamento concreto.

As outras questões trabalhadas só vem a reforçar o cuidado que se deve ter ao se planejar atividades e conteúdos levando em consideração o nível cognitivo da criança. Segundo os PCN's do ensino fundamental “o ensino de Ciências deve mostrar que nós somos parte de um Universo em constante transformação”, levando em consideração a experiência de vida do aluno e suas limitações. Um dos fatores que colaboram para as dificuldades futuras da criança estão centrados na forma em que os conteúdos foram passados nas séries iniciais, sem que o professor nesta ocasião tivesse se preocupado com o nível cognitivo, o interesse, as experiências pessoais de seus alunos.

Um exemplo típico são as respostas dadas à terceira pergunta que requer o entendimento da conservação do volume que as crianças nesta idade não tem condições de abstrair, mesmo fazendo a experiência. Desta forma existem conteúdos que requerem pré-requisitos cognitivos que devem ser respeitados segundo cada idade, o que gera um aproveitamento deficiente e conseqüentemente um mau rendimento escolar e a longo prazo uma aversão às ciências de forma geral.

Procuramos com este trabalho sinalizar fontes de desempenho escolar deficiente por parte de crianças cuja dificuldade será carregada ao longo de sua vida escolar, bastando uma atenção especial na integração entre o nível cognitivo das mesmas e os conteúdos ministrados.

Bibliografia

Piaget, J., (2003), Seis Estudos de Psicologia. 24^a edição revista, Forense Universitária, Rio de Janeiro.

Goldfarb, A M. A, (1987) Da Alquimia à Química, Nova Stella-EDUSP, São Paulo.

Nova Escola, edição especial, PCN's do ensino fundamental 1^a a 4^a séries.