

DISTINÇÃO ENTRE SER VIVO E SER INANIMADO uma evolução por estádios ou um problema de concepções alternativas?

Mário Freitas
Universidade do Minho, Portugal

Resumo - São apresentados os resultados obtidos numa investigação levada a efeito com 116 crianças dos 3º, 5º, 6º e 7º anos de escolaridade de três escolas de Braga. Todos os sujeitos foram submetidos a uma entrevista e um questionário visando investigar a sua concepção do que é um ser vivo e a sua capacidade de distinguir seres vivos de seres inanimados. Os resultados obtidos evidenciam que a amostra considerada não se comportou, em grande parte, da forma que seria de prever à luz da teoria de Piaget sobre a evolução do conceito de vida. É defendida a hipótese de a distinção entre ser vivo e ser inanimado ser mais um problema de concepções alternativas sobre a dicotomia vivo/inanimado do que uma consequência da evolução, por etapas, de um animismo generalizado para um conceito "adulto" de vida, como postula Piaget.

"Um número surpreendentemente grande de alunos considera o fogo, as nuvens e o sol como sendo vivos; e, mais ainda, alguns alunos mais velhos podem justificar a sua categorização baseando-se nas características dos seres vivos. (...) O significado metafórico, mais do que o científico, da palavra vivo é o mais usado na linguagem de todos os dias. (...) Como a palavra animal, a palavra vivo tem dois significados - um científico e um usado no dia a dia" (Osborne & Freyberg, 1985, p. 32).

Piaget (1976) foi o primeiro investigador, a desenvolver um estudo sistemático sobre a evolução do conceito de vida e, concomitantemente, sobre a natureza e origens do que ele chama "animismo" (tendência evidenciada pelas crianças para considerar objectos inanimados como seres vivos e conscientes). Piaget postula que o conceito de vida se desenvolve, de forma invariavelmente sequencial, segundo quatro estádios : a) no primeiro estádio (4-6 anos) a criança considera vivo todo e qualquer objecto que apresente alguma actividade, função ou utilidade, ou seja, a "vida" é confundida com "actividade" e "utilidade"; b) no segundo estádio (6-8 anos) a vida é definida pelo movimento e, assim, tudo o que se move é considerado vivo; c) no terceiro estádio (8-10 anos) a vida é restringida aos objectos que se movem espontaneamente; d) finalmente,

no quarto estágio (11 anos em diante) o conceito de vida atinge uma dimensão "madura", semelhante à dos "adultos com educação", ou seja, só "plantas e animais" são considerados vivos. Segundo Piaget, a criança pode acrescentar a estas, outras definições adicionais sendo sempre, contudo, capaz de referir as primeiras que, assim, na opinião daquele investigador, constituem a base fundamental, espontânea e característica, da evolução do conceito de vida. Reconhecendo ter, por vezes, encontrado casos em que a ordem de sequência dos estádios se encontra, em parte, alterada, Piaget não considera que tal facto ponha em causa a lei geral por si postulada.

Relacionando os estádios de desenvolvimento do conceito de vida com a sua teoria geral de desenvolvimento cognitivo por estádios, Piaget vê a gênese e desaparecimento do animismo infantil como estando dependentes de todo o processo de construção da realidade, ou seja, da diferenciação progressiva entre o eu e os objectos, do desenvolvimento da causalidade e da aquisição da capacidade lógica de operar. Para Piaget, o animismo nascerá "da assimilação dos movimentos físicos (e especialmente dos movimentos que parecem espontâneos) à actividade intencional" (Piaget, 1975, p. 322) sendo, pois engendrado por um típico pensamento pré-conceptual. Entre este pensamento pré-conceptual e a verdadeira causalidade e operatividade, estende-se uma fase de pensamento intuitivo, responsável pelos estados intermediários que é possível encontrar até ao completo desaparecimento do animismo.

Existe uma certa controvérsia quanto ao postulado piagetiano de a evolução do conceito de vida se fazer, de forma universal, segundo quatro estádios sucessivos, directamente correlacionáveis com determinado leque de idades cronológicas e mentais. Alguns estudos parecem (salvo pequenas discrepâncias pontuais) comprovar os aspectos gerais da teorização de Piaget (Russel & Dennis, 1939; Russel, 1940 a., b. e 1942; Russel, Dennis & Ash, 1940; Bruce, 1941; Dennis, 1943; Werner & Carrison, 1944; Jahoda, 1958; Safier, 1964). Outros parecem claramente negá-los (Johnson & Josey, 1931-32; Mead, 1932; Huang & Lee, 1945; Oakes, 1947; Klingberg, 1957; Smeets, 1974). Outros, ainda, levantam-lhes algumas dúvidas e reservas e/ou propõem-lhes reestruturações (Klingensmith, 1953; Laureandean & Pinard, 1962; Looft & Charles, 1969 b.; Looft, 1973; 1974; Berzonsky, 1971 a.; Tamir *et al.*, 1981).

Detendo-nos um pouco nos estudos que contrariam a teorização de Piaget, convirá realçar os trabalhos de Huang e Lee (1945). Para estes investigadores, a criança começa por viver um estado de indiferenciação (neutral) avançando depois para a efectivação da dicotomia animado/inanimado. Até atingir capacidade de diferenciação perfeita a criança tende a realizar erros que serão tanto mais prováveis, quanto mais características normalmente evidenciadas pelos seres vivos tiverem os objectos considerados. Klingberg (1957) defende, igualmente, a ideia que saber distinguir vivo de não-vivo, é mais um reflexo do caminhar da ignorância para o conhecimento do que do animismo universal para a causalidade física operatória. Baseando-se em variados estudos Gelman e Spelke (1983) defendem que : a) a distinção entre "animado" e "inanimado" parece começar a estabelecer-se muito cedo, nas crianças (a partir do primeiro mês de vida, em certos aspectos e para certos

propósitos); b) a compreensão das diferenças entre objectos animados e inanimados, não parece desenvolver-se de maneira uniforme; c) a criança parece compreender primeiro as diferenças que respeitam a aspectos de comunicação dos/e com os objectos e de acção dos/e sobre os objectos do que aspectos referentes a características estruturais; d) a compreensão da distinção entre animado e inanimado parece crescer e aprofundar-se com o desenvolvimento mas, mais no sentido do que a criança necessita de aprender sobre e acerca dessa distinção e não tanto no sentido de um desenvolvimento espontâneo ; e) a cognição acerca dos objectos animados parece anteceder a cognição acerca dos inanimados; f) ao contrário do que tem sido tradição na psicologia do desenvolvimento, uma boa hipótese teórica a considerar é que as cognições sociais e não sociais derivem, pelo menos em parte, de sistemas cognitivos distintos; g) há razão para pensar, que o desenvolvimento das estruturas cognitivas da criança é muito menos geral e mais dependente do contexto do que Piaget sustenta.

Sem se pronunciarem, especificamente, sobre a questão dos estádios no desenvolvimento do conceito de vida são aqui de referir, entre outros, os estudos que Tamir e colaboradores levaram a cabo com crianças israelitas que frequentavam o ensino oficial, entre o terceiro e o nono grau, em várias cidades e pequenas vilas rurais (Tamir *et al.*, 1981). Com base nos dados recolhidos concluíram que, das crianças entrevistadas, cerca de 99% classificam como seres vivos os animais, 80% classificam, correctamente, como vivos as plantas e como não vivos os objectos inertes, mas só 56% classificam como vivos os embriões. Concluem, ainda, que as crianças que classificam correctamente certos objectos podem ter dificuldade na classificação de outros. Movimento e crescimento parecem ser os indicadores de vida mais utilizados pelas crianças.

Mais recentemente, a problemática do conceito infantil de "ser vivo" (e do chamado "animismo"), vem sendo abordada num quadro referencial teórico distinto do "clássico" construtivismo "semi-inatista" de Piaget - o do "alternativismo construtivista" de base kellyana (Kelly, 1963). Assim, Bell (1981 b.) conclui que as crianças de diferentes idades têm do termo "ser vivo" um conceito mais extensivo que o dos cientistas, utilizando critérios para estes inaceitáveis. De entre tais critérios Bell (1981 b.) cita "ser uma forma de energia", "fazer ruído", "utilidade", "durabilidade", "capacidade de pensar" e "órgãos do corpo". Osborne e Freyberg (1985) chamam à atenção para o facto de a palavra "vivo" ter dois significados diferentes - o "científico" e o "do dia a dia" (muitas vezes metafórico) e relacionam tal facto com a maior extensividade do conceito de "vivo" das crianças.

Embora tendo como pano de fundo novas teorizações (ainda em fase de desenvolvimento), estas abordagens recentes parecem vir dar alguma força aos pontos de vista de Huang e Lee (1945) e Klinberg (1957) e interligar-se, dialecticamente, com as explanações de Gelman e Spelke (1981).

Metodologia

A amostra foi seleccionada mediante combinação de métodos de amostragem deliberada por conglomerados (escolha das escolas) com métodos de amostragem

aleatória por conglomerados (selecção das turmas) e aleatória simples (selecção dos alunos). Ficou constituída por 116 crianças: a) 30 do 3º ano de escolaridade, 15 rapazes e 15 raparigas, com média de idades de 7.9 anos e desvio padrão de .35; b) 27 do 5º ano de escolaridade, 12 rapazes e 15 raparigas, com média de idades de 10.6 e desvio padrão de .75; c) 30 do 6º ano de escolaridade, 15 rapazes e 15 raparigas, com média de idades de 11.7 e desvio padrão de .84; d) 29 do 7º ano de escolaridade com média de idades de 12.6 e desvio padrão de .74.

A recolha dos dados foi efectuada entre Outubro e Dezembro de 1985, em três escolas da cidade de Braga (uma primária, uma preparatória e uma secundária). As crianças foram chamadas, cada uma por sua vez, durante o período diário de aulas e mediante autorização dos respectivos professores. Responderam primeiro, ao questionário escrito, sendo depois entrevistadas, individualmente, numa sala para o efeito cedida. Todas as entrevistas foram gravadas. As entrevistas foram, depois, transcritas pelo investigador.

Com base em todas as respostas individuais dadas pelas crianças a cada questão ou conjunto de questões e o ponto de vista curricular expresso nos programas e livros escolares, foram criadas categorias incluindo um determinado tipo de respostas. Sempre que a generalidade da categoria e tipo de respostas nela incluída o exigiu, foram feitas subdivisões e, como tal, criadas sub-categorias. As respostas que não couberam nas categorias criadas foram agrupadas, conforme os casos, em "outras" ou "incodificáveis". As ausências de resposta ou respostas "não sei" foram incluídas na categoria "não sabe responder". Procurou-se, sempre que possível, estabelecer clara distinção entre o "ponto de vista curricular" e as "concepções alternativas" das crianças. Foram calculadas estatísticas descritivas (médias e desvios padrão) para as variáveis dependentes quantitativas e distribuições de frequência para as qualitativas. Para investigar a relação entre as concepções científicas das crianças e o ano de escolaridade foram elaborados quadros de cruzamento. A significância estatística das relações entre as variáveis dependentes e independentes foi estimada pelo qui-quadrado ou análise de variância (anova). Adoptou-se o valor 0.05 como nível de significância para todas as relações investigadas.

Análise dos resultados

Distinção entre exemplos de seres vivos e de seres inanimados

No que se refere à distinção entre exemplos de seres vivos e exemplos de seres inanimados deve assinalar-se que ela é alvo de atenção logo no 1º ano de escolaridade (nomeadamente, através de actividades de sensibilização geral do tipo "o cantinho dos seres vivos"). Tal atenção prossegue durante o 2º ano e toma forma mais organizada no 3º ano, na rubrica "A grande mãe natureza", lado a lado com a primeira noção de ser vivo. Tomando por base os livros escolares é possível constatar que se tenta veicular a noção de que os seres vivos são os animais e as plantas (embora também já se fale de bactérias). São normalmente feitos exercícios de identificação de seres vivos e seres não-vivos com base em objectos, gravuras, textos, etc. No 5º ano de

escolaridade, a propósito do estudo do solo, faz-se referência aos microorganismos. O sol, as rochas, os vulcões e os rios são estudados, implicitamente, como seres inanimados (nas rubricas "O mundo que nos rodeia", "O planeta Terra" e "A água"). No 6º ano de escolaridade, antes de entrar na rubrica "Constituição dos seres vivos", é estabelecida, novamente, a diferença entre seres vivos e seres inanimados, com base numa ampliação e relativização da noção de ser vivo.

Como se pode observar no Quadro I, as crianças entrevistadas evidenciam, no que se refere à correcta identificação de exemplos de seres vivos e seres inanimados, uma média de 11.3 pontos (do total possível de 16) o que corresponde à média de 5.30 pontos (do total possível de 7) e 6.04 pontos (do total possível de 9) para, respectivamente, correcta identificação de exemplos de seres vivos e correcta identificação de exemplos de seres inanimados. Definindo um coeficiente de eficácia de 1 para a correcta identificação de todos os 16 seres por todos os alunos e coeficiente de eficácia de 0 para a não identificação de qualquer ser por qualquer dos alunos, pode falar-se de um coeficiente de eficácia geral de 0.71, com coeficientes de eficácia parciais de 0.76 (para os seres vivos) e 0.67 (para os seres inanimados). Tais coeficientes correspondem a uma taxa de "animismo" de 39.9% e uma taxa de "inanimismo"(1) de 24.7%.

Quadro I - Pontuação obtida na identificação de exemplos de seres vivos (S.V.) e de seres inanimados, (S.I.) por ano de escolaridade (médias e desvios padrão)

| ANO (N = 116) | S.V. | | S.I. | | S.V. e S.I. | |
|------------------|------|------|------|------|-------------|------|
| | M | DP | M | DP | M | DP |
| 3º ANO | 4.63 | 1.38 | 7.03 | 1.94 | 11.63 | 1.96 |
| 5º ANO | 5.30 | 1.41 | 5.41 | 2.71 | 10.70 | 2.35 |
| 6º ANO | 5.50 | 1.11 | 5.83 | 2.56 | 11.33 | 2.28 |
| 7º ANO | 5.79 | 1.24 | 5.83 | 2.12 | 11.62 | 1.95 |
| TOTAL | 5.30 | 1.34 | 6.04 | 2.39 | 11.34 | 2.14 |

A pontuação expressa no Quadro I foi obtida mediante atribuição de 1 ponto a cada ser correctamente identificado como vivo ou inanimado.

No que respeita aos diferentes tipos de seres vivos (Quadro II), as crianças identificam melhor os seres superiores ($M= 1.97$ e $dp= .16$, para um total possível de 2 pontos) que os embriões ($M= 2.28$ e $dp= .79$, para um total possível de 3 pontos) e estes melhor que os seres vivos inferiores ($M= 1.03$ e $dp= .78$, para um total possível de 2 pontos). Quanto aos seres inanimados (Quadro III) são mais facilmente identificados,

como tal, os seres artificiais ($M= 2.40$ e $dp= .92$, para um total possível de 3) que os seres naturais ($M= 3.65$ e $dp= 1.74$, para um total possível de 6 pontos).

Quadro II - Pontuação obtida na identificação de exemplos de seres vivos, por ano de escolaridade (médias e desvios padrão)

| ANO (N = 116) | Seres Vivos Superiores | | Seres Vivos Inferiores | | Seres Vivos Embriões | | (Total) | |
|------------------|---------------------------|-----|---------------------------|-----|-------------------------|-----|---------|------|
| | M | DP | M | DP | M | DP | M | DP |
| 3º ANO | 1.97 | .18 | .53 | .68 | 2.10 | .92 | 4.63 | 1.38 |
| 5º ANO | 1.96 | .19 | 1.15 | .72 | 2.19 | .79 | 5.30 | 1.41 |
| 6º ANO | 2.00 | .00 | 1.13 | .73 | 2.37 | .67 | 5.50 | 1.11 |
| 7º ANO | 1.97 | .19 | 1.34 | .77 | 2.48 | .74 | 5.79 | 1.24 |
| TOTAL | 1.97 | .16 | 1.03 | .78 | 2.28 | .79 | 5.30 | 1.34 |

Quadro III - Pontuação obtida na identificação de exemplos de seres inanimados (S.I.), por ano de escolaridade (médias e desvios padrão)

| ANO (N = 116) | S.I. Naturais | | S.I. Artificiais | | S.I. Total | |
|---------------------------------|---------------|------|------------------|------|------------|------|
| | M | DP | M | DP | M | DP |
| 3º ANO | 4.37 | 1.52 | 2.67 | .66 | 7.03 | 1.94 |
| 5º ANO | 3.22 | 1.89 | 2.19 | 1.14 | 5.41 | 2.71 |
| 6º ANO | 3.47 | 1.83 | 2.37 | 1.03 | 5.83 | 2.56 |
| 7º ANO | 3.48 | 1.57 | 2.34 | .77 | 5.83 | 2.12 |
| 5º,6º e 7º ANO (em conjunto) | 3.40 | 1.75 | 2.30 | .98 | 5.70 | 2.45 |
| TOTAL | 3.65 | 1.74 | 2.40 | .92 | 6.04 | 2.39 |

Considerando a capacidade de distinguir entre exemplos de seres vivos e exemplos de seres inanimados (quanto ao total dos 16 seres apresentados), não se verificaram diferenças significativas por ano de escolaridade ($F= 1.146$; $p< .334$). Se, contudo, considerarmos, de per si, a identificação de seres vivos e de seres inanimados verifica-se que: a) a capacidade de identificar correctamente seres vivos progride

significativamente ($F= 4.390$; $p<. 006$) com o ano de escolaridade o que é o mesmo que dizer que o "inanimismo" diminui com o ano de escolaridade e, portanto, com o ensino escolar; b) a capacidade de identificar correctamente seres inanimados (seres inanimados naturais, em particular) diminui se compararmos o 3º ano de escolaridade com os restantes (tomados em conjunto), o que equivale a dizer que as crianças do 3º ano se revelaram significativamente menos animistas ($F=7.234$; $p<.008$) que as dos restantes anos de escolaridade (7º incluído).

Tais resultados, estão em contradição com a parte da teorização de Piaget com que podem ser confrontados. De facto, as crianças do 6º e 7º anos (médias de idades de 11.7 e 12.6 anos, respectivamente) não evidenciaram um conceito "maduro" de vida (medido, segundo Piaget, pela capacidade de classificar como vivos "somente animais e plantas"). Pelo contrário, elas apresentaram-se mais animistas que os seus colegas do 3º ano de escolaridade (média de idades de 7.9). Tal poderá dever-se à conjugação de vários factores: a) as crianças do 3º ano durante a 1ª fase (1º e 2º anos) estudam os seres vivos com base na selecção de exemplos e não-exemplos (em que poderão ter estado incluídos muitos dos seres considerados no estudo), baseando-se num quadro restrito de critérios; b) no ciclo preparatório, os professores relativizam, muitas vezes, a definição de ser vivo dizendo que, só por si, um ou outro atributo não serve para distinguir ser vivo de ser inanimado, sendo necessário atender a um conjunto de características; c) o conceito de ser vivo é um dos conceitos que mais evolução tem sofrido encontrando-se, por vezes, diferentes definições, mesmo só tomando em atenção a "ciência dos cientistas" e/ou a "ciência curricular".

Critérios usados na distinção entre exemplos de seres vivos e de seres inanimados e na definição de "ser vivo"

Apesar de já no 1º e 2º anos ser feita uma abordagem implícita aos atributos dos seres vivos (a propósito da distinção entre seres vivos e seres inanimados) podemos considerar que, só no 3º ano se ensina um primeiro e elementar conceito de ser vivo. Os atributos de ser vivo, normalmente, referidos pelos professores e livros escolares são as "clássicas" características de vida (nascer, crescer, respirar, alimentar-se, reproduzir-se e morrer). No 6º ano de escolaridade, o conceito de ser vivo é considerado difícil e é, como já se acentuou, relativizado. É costume acentuar-se que para se considerar como vivo um determinado ser, não basta que ele tenha este ou aquele atributo (uma ou mais das "clássicas" características de vida, por exemplo). É dito que a identificação de um ser vivo só pode ser feita com base na manifestação de um conjunto de propriedades que, em geral, são características dos seres vivos. É introduzida a noção de que a organização celular é um atributo característico dos seres vivos (teoria celular). O problema volta depois a ser abordado no 7º ano de escolaridade, de forma breve, no início do ano, em termos mais ou menos semelhantes.

Os resultados obtidos neste estudo evidenciam que, a maioria das crianças dos anos de escolaridade considerados vê como atributos essenciais dos seres vivos as "clássicas características de vida" (Quadro IV). Assim, 89.7% das crianças referiu-as nas definições de ser vivo que forneceu e 100% das crianças socorreu-se delas como

critérios para distinguir exemplos de seres vivos de exemplos de seres inanimados. Os atributos, em seguida, mais frequentemente utilizados pelas crianças, na definição de ser vivo, foram o movimento e a tautologia (29.3%), os critérios antropomórficos (19.8%) e os critérios classificatórios (17.2%).

Os critérios ligados à teoria celular foram pouco frequentemente utilizados (só 3 crianças do 7º ano os utilizaram, o que corresponde à percentagem de 2.6%). Quando se considera os atributos referidos pelas crianças para distinguir exemplos de seres vivos de exemplos de seres inanimados (Quadro V), verificam-se algumas flutuações relativamente à ordenação, atrás citada, para a definição de ser vivo. Assim, em termos de percentagem de utilização surge, em segundo lugar, um critério não utilizado na definição de ser vivo "estado e lugar" (65.5%). De seguida, aparece o "movimento" e "forma, constituição e estrutura" (56.9%), "tautologia" (55.2%), "função e utilidade" (49.1%), "actividade em geral" (43.1%), "critérios classificatórios" (37.9%), "natural, artificial" (32.8%), "critérios antropomórficos" e "outros critérios biológicos" (20.7%). Mantem-se a tendência para a reduzida percentagem de utilização de "critérios ligados à teoria celular" (6.0%). As diferenças por ano de escolaridade, se consideradas em conjunto (tanto no que respeita à definição de ser vivo como a distinção entre exemplos de seres vivos e exemplos de seres inanimados), não parecem evidenciar tendências relevantes, dignas de registo.

De tudo o que acaba de ser dito pode concluir-se não haver nenhuma evidência (naquilo que é possível comprovar) de que, como o postula Piaget, a ideia de movimento constitua o eixo central espontâneo da evolução do conceito de vida (leia-se ser vivo) nas idades de 6-8 anos (2º estágio) e 8-10 anos (3º estágio), nem que tal convicção venha a ser banida após os 11 anos (4º estágio). O conceito de ser vivo aparece claramente "amarrado" às "clássicas características de vida" (o que pode, em parte, ser devido ao ainda grande relevo que lhes é dado nos programas e livros escolares). As crianças parecem sempre, contudo, tentadas a fornecer variados outros critérios suplementares (atrás citados). Uma tal concepção de ser vivo parece ser largamente dominante em toda a faixa etária (7 aos 14 anos) e de escolaridade (3º ao 7º ano) investigada, apesar da introdução (nomeadamente no 6º ano) da teoria celular.

Aspectos relativos à constituição e organização estrutural dos seres vivos

Quanto à constituição e organização estrutural dos seres vivos é possível identificar diversas concepções alternativas diferentes dos conceitos científicos curriculares que tendem a manter-se, para além do 6º ano (apesar de tudo o que nesse ano é estudado, a que já atrás se fez referência). Assim, sobre a constituição dos seres vivos (Quadro VI) só 12.9% das crianças adopta visões próximas do ponto de vista curricular e, destas, só 11.2% se apoia na teoria celular. A grande maioria das crianças ou não sabe qual é a constituição dos seres vivos (37.9%) ou vê-a à luz de modelos alternativos mais ligados ao dia a dia e inspirados num modelo de raiz antropomórfica ou animal (46.6%). Apesar de tudo, verificam-se diferenças significativas no que respeita às concepções das crianças por ano de escolaridade ($\chi^2 = 39.99$; $df = 9$; $p < .000$). Tal significância deve-se essencialmente ao facto de os alunos

do 7º ano, evidenciarem, em maior percentagem, respostas apoiadas no ponto de vista curricular não à custa da diminuição da percentagem de respostas apoiadas em modelos alternativos mas sim da diminuição da percentagem de respostas "não sabe".

Quadro IV - Critérios usados na definição de " ser vivo ", por ano de escolaridade (frequências absolutas e percentagens)

| CRITÉRIOS | 3º Ano | | 5º Ano | | 6º Ano | | 7º Ano | | TOTAL | |
|--|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|-------|------|
| | F | % | F | % | F | % | F | % | F | % |
| N = 116 | | | | | | | | | | |
| 1. Critérios ligados à teoria celular | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 3 | 10.3 | 3 | 2.6 |
| 2. "Clássicas" características de vida | 27 | 90.0 | 24 | 88.9 | 26 | 86.7 | 27 | 93.1 | 104 | 89.7 |
| 3. Movimento | 4 | 13.3 | 5 | 18.5 | 15 | 50.0 | 10 | 34.5 | 34 | 29.3 |
| 4. Outros critérios biológicos | 2 | 6.7 | 3 | 11.1 | 3 | 10.0 | 2 | 6.9 | 10 | 8.6 |
| 5. Forma, constituição e estrutura | 1 | 3.3 | 2 | 7.4 | 4 | 13.3 | 1 | 3.4 | 8 | 6.9 |
| 6. Função e utilidade | 0 | 0.0 | 1 | 3.7 | 1 | 3.3 | 1 | 3.4 | 3 | 2.6 |
| 7. Critérios classificatórios | 10 | 33.3 | 5 | 18.5 | 5 | 16.7 | 0 | 0.0 | 20 | 17.2 |
| 8. Analogias | 0 | 0.0 | 2 | 7.4 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 2 | 1.7 |
| 9. Tautologia | 10 | 33.3 | 8 | 29.6 | 6 | 20.0 | 10 | 34.5 | 34 | 29.3 |
| 10. Critérios antropomórficos | 8 | 26.7 | 9 | 33.3 | 3 | 10.0 | 3 | 10.3 | 23 | 19.8 |
| 11. Natural/artificial | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 3 | 10.3 | 3 | 2.6 |
| 12. Existência/aparecimento | 0 | 0.0 | 1 | 3.7 | 1 | 3.3 | 0 | 0.0 | 2 | 1.7 |
| 13. Actividade em geral | 0 | 0.0 | 1 | 3.7 | 1 | 3.3 | 4 | 13.8 | 6 | 5.2 |
| 14. Outros critérios | 1 | 3.3 | 0 | 0.0 | 2 | 6.7 | 1 | 3.4 | 4 | 3.4 |

Quadro V - Critérios usados na distinção entre exemplos de seres vivos e exemplos de seres inanimados, por ano de escolaridade (frequências absolutas e percentagens)

| CRITÉRIOS | 3º Ano | | 5º Ano | | 6º Ano | | 7º Ano | | TOTAL | |
|--|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|
| | F | % | F | % | F | % | F | % | F | % |
| N = 116 | | | | | | | | | | |
| 1. Critérios ligados à teoria celular | 4 | 13.3 | 1 | 3.7 | 0 | 0.0 | 2 | 6.9 | 7 | 6.0 |
| 2. "Clássicas" características de vida | 30 | 100.0 | 27 | 100.0 | 30 | 100.0 | 29 | 100.0 | 116 | 100.0 |
| 3. Movimento | 13 | 43.3 | 15 | 55.6 | 22 | 73.3 | 16 | 55.2 | 66 | 56.9 |
| 4. Outros critérios biológicos | 7 | 23.3 | 5 | 18.5 | 7 | 23.3 | 5 | 17.2 | 24 | 20.7 |
| 5. Forma, constituição e estrutura | 13 | 43.3 | 20 | 74.1 | 18 | 60.0 | 15 | 51.7 | 66 | 56.9 |
| 6. Função e utilidade | 8 | 26.7 | 17 | 63.0 | 17 | 56.7 | 15 | 51.7 | 57 | 49.1 |
| 7. Estado e lugar | 14 | 46.7 | 21 | 77.8 | 21 | 70.0 | 20 | 69.0 | 76 | 65.5 |
| 8. Critérios classificatórios | 13 | 43.3 | 7 | 25.9 | 12 | 40.0 | 12 | 41.4 | 44 | 37.9 |
| 9. Analogias | 4 | 13.3 | 6 | 22.2 | 3 | 10.0 | 6 | 20.7 | 19 | 16.4 |
| 10. Tautologia | 16 | 53.3 | 18 | 66.7 | 16 | 53.3 | 14 | 48.3 | 64 | 55.2 |
| 11. Critérios antropomórficos | 8 | 26.7 | 10 | 37.0 | 4 | 13.3 | 2 | 6.9 | 24 | 20.7 |
| 12. Natural/artificial | 5 | 16.7 | 7 | 25.9 | 13 | 43.3 | 13 | 44.8 | 38 | 32.8 |
| 13. Existência/aparecimento | 1 | 3.3 | 7 | 25.9 | 13 | 43.3 | 11 | 37.9 | 32 | 27.6 |
| 14. Actividade em geral | 6 | 20.0 | 10 | 37.0 | 18 | 60.0 | 16 | 55.2 | 50 | 43.1 |
| 15. Outros critérios | 6 | 20.0 | 8 | 29.6 | 18 | 60.0 | 15 | 51.7 | 47 | 40.5 |

Quadro VI - Indicação da constituição dos seres vivos, por ano de escolaridade (frequências absolutas e percentagens)

| CATEGORIAS | 3º Ano | | 5º Ano | | 6º Ano | | 7º Ano | | TOTAL | |
|---|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|-------|------|
| | F | % | F | % | F | % | F | % | F | % |
| N = 116 | | | | | | | | | | |
| 1. Ponto de vista curricular | 1 | 3.3 | 1 | 3.7 | 2 | 6.7 | 11 | 37.9 | 15 | 12.9 |
| 1.1. baseadas na teoria celular | 1 | 3.3 | 1 | 3.7 | 2 | 6.7 | 9 | 31.0 | 13 | 11.2 |
| 1.2. referência a matéria orgânica | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 2 | 6.9 | 2 | 1.7 |
| 2. Concepções alternativas | 15 | 50.0 | 16 | 59.3 | 8 | 26.7 | 15 | 51.7 | 54 | 46.6 |
| 2.1. exemplos de órgãos | 2 | 6.7 | 3 | 11.1 | 0 | 0.0 | 1 | 3.4 | 6 | 5.2 |
| 2.2. "carne, pele e ossos" | 7 | 23.3 | 6 | 22.2 | 3 | 10.0 | 7 | 24.1 | 23 | 19.8 |
| 2.3. partes do corpo humano ou de animal superior | 2 | 6.7 | 1 | 3.7 | 0 | 0.0 | 2 | 6.9 | 5 | 4.3 |
| 2.4. combinação de duas ou mais concepções anteriores | 4 | 13.3 | 5 | 18.5 | 1 | 3.3 | 3 | 10.3 | 13 | 11.2 |
| 2.5. outras | 0 | 0.0 | 1 | 3.7 | 4 | 13.3 | 2 | 6.9 | 7 | 6.0 |
| 3. Combinação de concepções | 2 | 6.7 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 1 | 3.4 | 3 | 2.6 |
| 4. Não sabe | 12 | 40.0 | 10 | 37.0 | 20 | 66.7 | 2 | 6.9 | 44 | 37.9 |

A quase totalidade das crianças (94.0%) considerou os seres vivos como sendo constituídos por elementos diferentes dos seres inanimados (Quadro VII) e só 1.7% das crianças adoptou o ponto de vista curricular, segundo o qual ambos (os seres vivos e não-vivos) são constituídos pelos mesmos "materiais simples" (elementos). As diferenças por ano de escolaridade não são significativas ($\chi^2 = 8.07$; $df = 6$; $p < .232$).

Quanto à água (que no 5º ano de escolaridade é estudada como um constituinte essencial dos seres vivos e de vários seres inanimados), a maioria das crianças (74.9%) considera que ela entra só na constituição de seres vivos ou só na constituição de seres inanimados (Quadro VIII). Também quanto a este aspecto não se verificam

Quadro VII - Constituição comparativa de seres e inanimados, por ano de escolaridade (frequências absolutas e percentagens)

| CATEGORIAS | 3º Ano | | 5º Ano | | 6º Ano | | 7º Ano | | TOTAL | |
|--|--------|------|--------|------|--------|------|--------|-------|-------|------|
| | F | % | F | % | F | % | F | % | F | % |
| N = 116 | | | | | | | | | | |
| 1. Ponto de vista curricular (os mesmos materiais simples) | 2 | 6.7 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 2 | 1.7 |
| 2. Concepções alternativas (materiais simples diferentes) | 26 | 86.7 | 26 | 96.3 | 28 | 93.3 | 29 | 100.0 | 109 | 94.0 |
| 2.1. parcialmente | 13 | 43.3 | 16 | 59.3 | 17 | 56.7 | 15 | 51.7 | 61 | 52.6 |
| 2.2. totalmente | 13 | 43.3 | 10 | 37.0 | 11 | 36.7 | 14 | 48.3 | 48 | 41.4 |
| 3. Não sabe | 2 | 6.7 | 1 | 3.7 | 2 | 6.7 | 0 | 0.0 | 5 | 4.3 |

Quadro VIII - A água e a constituição dos seres vivos e inanimados, por ano de escolaridade (frequências absolutas e percentagens)

| CATEGORIAS | 3º Ano | | 5º Ano | | 6º Ano | | 7º Ano | | TOTAL | |
|---|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|-------|------|
| | F | % | F | % | F | % | F | % | F | % |
| N = 116 | | | | | | | | | | |
| 1. Ponto de vista curricular (água como constituinte de seres vivos e inanimados) | 7 | 23.3 | 5 | 18.5 | 4 | 13.3 | 6 | 20.7 | 22 | 19.0 |
| 2. Concepções alternativas (água como constituinte só dos seres vivos ou só dos inanimados) | 20 | 66.7 | 21 | 77.8 | 23 | 76.7 | 23 | 79.3 | 87 | 74.9 |
| 2.1. só dos seres vivos | 13 | 43.3 | 14 | 51.9 | 17 | 56.7 | 16 | 55.2 | 60 | 51.7 |
| 2.2. só dos seres inanimados | 7 | 23.3 | 7 | 25.9 | 6 | 20.0 | 7 | 24.1 | 27 | 23.3 |
| 3. Não sabe | 3 | 10.0 | 1 | 3.7 | 3 | 10.0 | 0 | 0.0 | 7 | 6.0 |

diferenças significativas por ano de escolaridade ($X^2= 4.99$; $df= 6$; $p< .545$). As crianças parecem, pois, adoptar concepções científicas mais apoiadas numa dicotomia orgânico/inorgânico (com alguma semelhança a teorias científicas formais do passado) do que na visão científica curricular actual da unidade básica da matéria. As referidas concepções parecem, pois, resistir ao ensino escolar formal (nomeadamente nos 5º e 6º anos).

Só 17,2% das crianças identificou a célula como unidade básica de todos os seres vivos (ponto de vista curricular), enquanto 44.0% considerou como menor porção organizada de matéria viva várias estruturas pluricelulares animais e 33.6% não soube indicar a mais pequena porção organizada de matéria viva. Apesar disto, verificaram-se diferenças significativas ($X^2= 34.13$; $df= 9$; $p< .000$) entre os 3º, 5º e 6º anos, (em conjunto) e 7º ano. Cerca de metade das crianças do 7º ano já referiu a célula, exemplos de células ou partes de células, como unidades básicas dos seres vivos e só outra metade (aproximadamente) manteve concepções alternativas ou não soube responder.

Quadro IX - Indicação da mais pequena porção organizada de matéria viva, por ano de escolaridade (frequências absolutas e percentagens)

| CATEGORIAS | 3º Ano | | 5º Ano | | 6º Ano | | 7º Ano | | TOTAL (N = 116) | |
|---|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------------------|------|
| Ponto de vista curricular (células) | 4 | 13.3 | 3 | 11.1 | 2 | 6.7 | 11 | 37.9 | 20 | 17.2 |
| Pontos de vista parcialmente baseados no currículo (exemplos ou parte de células) | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 2 | 6.7 | 4 | 13.8 | 6 | 5.2 |
| Concepções alternativas (estruturas pluricelulares animais) | 17 | 56.7 | 18 | 66.7 | 8 | 26.7 | 8 | 27.6 | 51 | 44.0 |
| Não sabe | 9 | 30.0 | 6 | 22.2 | 18 | 60.0 | 6 | 20.7 | 39 | 33.6 |

Conclusões e recomendações

Como já foi assinalado atrás, os resultados obtidos neste estudo não vão no sentido da comprovação da teoria de Piaget acerca da evolução do conceito de vida, tanto no que diz respeito à ideia da criança caminhar de um animismo generalizado para o não animismo, (passando, a dado momento por um animismo sistemático) como no que se relaciona com os atributos associados à evolução do dito pensamento animista infantil. *A explicação piagetiana não põe ênfase entre outros aspectos, na vertente oposta e complementar do problema do animismo - o inanimismo.* Ora o estudo a que neste artigo se alude evidencia, claramente, que o inanimismo, tal como o animismo, existe e é um aspecto de consideração indispensável na caracterização do pensamento conceptual das crianças sobre a vida e na distinção entre exemplos de seres vivos e de seres inanimados. De facto, no nosso estudo as crianças do 3º ano afiguraram-se menos animistas que as do 5º, 6º e 7º anos, passando-se o inverso com o inanimismo - redução com o avanço da escolaridade.

Também no que se refere aos atributos associados aos seres vivos, em diferentes faixas etárias, os resultados por nós obtidos evidenciam uma clara dominância de "clássicas características de vida", para os alunos de todos os anos de escolaridade em detrimento de outros postulados por Piaget, tais como "actividade", "utilidade", "movimento", etc.

Reconhecendo, embora, a necessidade de desenvolver estudos mais exaustivos e alargados (se possível de carácter longitudinal) que possam reforçar o que acaba de ser afirmado, estamos convictos de que, pese embora o seu valor descritivo, se devem pôr fortes reservas ao "clássico" quadro referencial piagetiano explicativo da evolução do conceito de vida nas crianças. Não nos parece, de todo em todo, plausível que o animismo seja um traço genético de nascença generalizado e universal que, como tal, evolua gradativamente, com o crescimento, mediante uma série invariável de etapas.

Muito mais promissoras se nos afiguram as hipóteses avançadas por Gelman e Spelke (1981) e as teorizações recentes do "alternativismo construtivista" (Driver & Erickson, 1983; Gilbert & Watts, 1983; Driver, Guesne & Tberghien, 1985; Osborne & Freyberg, 1985).

No que se refere ao alternativismo construtivista, convirá aqui referir que muito há ainda para investigar, sistematizar e teorizar, nomeadamente no que respeita aos processos cognitivos de processamento e retenção da informação, de estruturação e mudança conceptual e de resolução de problemas. Aquilo que, porém, já existe é altamente operativo e promissor, pelo menos em termos de quadro analítico de base e plataforma provisória de intervenção. Segundo as teorizações construtivistas, é complexo o conjunto de "conhecimentos" que, na sala de aula, sistematicamente se confrontam e se reconciliam (ou se deviam reconciliar) e sua inter-relação com o conhecimento do dia a dia e o conhecimento dos especialistas.

Adoptando um tal ângulo de análise, dever-se-á repensar seriamente os actuais currícula e programas, bem como os métodos e estratégias de ensino-aprendizagem. No que respeita aos currícula e programas haverá que estudar formas adequadas de

articulação horizontal e vertical, definir claramente áreas e momentos de integração e aprofundamento disciplinar e ir avaliando com rigor os resultados obtidos (tal não nos parece, infelizmente, estar coerentemente contemplado nas reestruturações anunciadas, em Portugal). No que diz respeito aos modelos, métodos e estratégias há, talvez, que rever o pôr em prática dos "velhos-novos" paradigmas da "planificação por objectivos" (nomeadamente em termos de carga formalista) e da "metodologia de inquérito/aprendizagem por descoberta" (assenta na ideia de que basta colocar o aluno no papel do cientista para que aquele redescubra o que este descobriu), tendo em atenção que é necessário ter em conta as concepções que o aluno já possui.

No que se relaciona, especificamente, com a abordagem escolar do vivo/inanimado, defende-se a perspectiva de que a abordagem do tópico deverá ser feita partindo do geral, do integrado, e do macroscópico, para o específico, o interdisciplinar (e disciplinar) e o microscópico (e sub-microscópico), com retorno sistemático aos primeiros. Defende-se a ideia de três grandes momentos e formas de abordagem curricular do referido tópico durante a escolaridade básica:

- a) Num primeiro momento o vivo e o inanimado deverão ser abordados em conjunto, de forma geral integrada e fundamentalmente macroscópica. A par das diferenças deverão assinalar-se as semelhanças. Poderá e deverá fazer-se primeira referência breve a factos e modelos microscópicos de explicação. A terra e a origem da vida na terra poderão constituir (se abordados de forma geral e muito simples) temas de excelência para esta abordagem (talvez os 3^o/4^o anos de escolaridade sejam o momento apropriado);
- b) Num segundo momento dever-se-á passar ao domínio microscópico (teoria celular/textura amostra e cristalina) com necessária primeira referência a modelos teóricos sub-microscópicos (teoria corpuscular) e aspectos mais específicos e interdisciplinares. Já foi assinalado que tal aprofundamento não deverá deixar de permitir a reintegração constante do geral, integrado e macroscópico (5^o/6^o e, talvez 7^o anos de escolaridade);
- c) Num terceiro momento, dever-se-á aprofundar, um pouco, os estudos de modelos submicroscópicos (do domínio físico, químico e bioquímico) a nível específico e disciplinar, mas com integração sistemática do que foi apreendido de forma geral integrada e macroscópica (7^o/8^o/9^o anos ou 8^o/9^o anos).

REFERÊNCIAS

- Bell, B. (1981 a.). When is an animal, not an animal? *Journal of Biological Education*, 15 (3), 213-218.
- Bell, B. (1981 b.). *Animal, plant and living: notes for teachers*. Learning in science project, working paper n^o 30. Hamilton, N.Z.: University of Waikato.

- Bell, B. (1981 c.). *Teaching about animal, plant and living: part I*. Learning in science project, working paper nº 31. Hamilton, N.Z.: University of Waikato.
- Bell, B. (1981 d.). *Teaching about animal, plant and living: part II*. Learning in science project, working paper nº 31. Hamilton, N.Z.: University of Waikato.
- Bell, B. (1983). Reading and the learner of science. *Research in Science Education*, 13, 83-94.
- Bell, B., Brook, A. & Driver, R. (1985). An approach to the documentation of alternative conceptions in school student's written responses. *British Educational Research Journal*. Vol. II, nº 3, 201-213.
- Bell, C. (1954). Additional data on animistic thinking. *Scientific Monthly*, Vol. 79, 67-69.
- Berzonsky, M. D. (1971 a.). The role of familiarity in children's explanations of physical causality. *Child Development*, 42, 905-715.
- Berzonsky, M. D. (1971 b.). Interdependence of Inhelder and Piaget's model of logical thinking. *Development Psychology*, Vol. 4, nº 3, 469-476.
- Bruce, M. (1941). Animism vs. evolution of the concept "alive". *Journal of Psychology*, 12, 81-90.
- Brumby, M. N. (1982). Student's perceptions of the concept of life. *Science Education*, 66 (4), 613-622.
- Clough, E. E. & Driver, R. (1984). *A study of consistency in the use of student's conceptual frameworks about natural phenomena*. Leeds: Centre for Studies in Science and Mathematics Education, University of Leeds.
- Crannell, C. (1954). Letters - the responses of college students to a questionnaire on animistic thinking. *Scientific Monthly*, 54, 54-56.
- Crowel, D. & Dole, A. (1957). Animism and college students. *Journal of Educational Research*, 391-395.
- Dennis, W. (1938). Historical notes on child animism. *Psychological Review*, 45, 257-266.
- Dennis, W. (1942). Piaget's questions applied to a child of know environment. *The Journal of Genetic Psychology*, 60, 307-320.
- Dennis, W. (1943). Animism and related tendencies in hopi children. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 38, 21-36.
- Dennis, W. (1953). Animistic thinking among college and university students. I *Scientific Monthly*, 76, 247-249.
- Dennis, W. (1957). Animistic thinking among college and high school students in the Near East. *The Journal of Educational Psychology*, Vol. 48, nº 4, 193-400.
- Dennis, W. & Russell, R. (1940). Piaget's questions applied to zuni children. *Child Development*, 11, nº 3, 181-266.
- Driver, R. (1983). *The pupil as scientist?* Milton Keynes: Open University Press.
- Driver, Q. & Easley (1978). Pupils and paradigms: a review of literature related to concept development in adolescent science students. *Studies in Science Education*, 5, 61-84.
- Driver, R. (1986). *Reconstructing the science curriculum: the approach of the children's learning in science project*. Comunicação apresentada ao Meeting Anual da American Educational Research Association, S. Francisco.
- Driver, R. & Erickson, G. (1983). Theories-in-action: some theoretical and empirical issues in the study of student's conceptual frameworks in science. *Studies in Science Education*, 10, 37-60.
- Driver, R., Guesne, E. & Tiberghien, A. (1985). *Children's Ideas in Science*. Milton Keynes: Open University Press.
- Driver, R. & Oldham, V. (1985). *A constructivist approach to curriculum development in science*. Comunicação apresentada ao Symposium "Personal Construction of Meaning in Educational Settings", BERA Conference, Sheffield.
- Driver, R. & Bell, B. (1986). *Student's thinking and learning of science: a constructivist*

view. Leeds: Center of Studies in Science and Mathematics Education.

- Gelman, R. & Spelke E. (1983). The development of thoughts about animate and inanimate objects: implications for research on social cognition. In J. Falvell & L. Ross (Eds.). *Social Cognitive Development*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gilbert, J. K., Osborne, R. J. & Fensham, P. J. (1982). Children's science and its consequences for teaching. *Science Education*, 66, (4), 623-633.
- Gilbert, J. K. & Watts, D. M. (1983). Concepts, misconceptions and alternative conceptions: changing perspectives in science education. *Studies in Science Education*, 10, 61-98.
- Hewson, P. W. (1981). A conceptual change approach to learning science. *European Journal of Science Education*, 3, (4), 383-396.
- Huang, I. & Lee, H. W. (1945). Experimental analysis of child animism. *Journal of Genetic Psychology*, 66, 69-74.
- Jahoda, G. (1958). Child Animism I: a critical survey of crosscultural research. *The Journal of Social Psychology*, 47, 197-212.
- Jahoda, G. (1958). Child Animism II: a study in West Africa. *Journal of Social Psychology*, 47, 213-222.
- Johnson, E. & Josey, C. (1931-32). A note of the development of the thought forms of children as described by Piaget. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 26, 338-339.
- Kelly, G. A. (1963). *A Theory of Personality: the psychology of personal constructs*. London: W. W. Norton & Company.
- Klingberg, G. (1957). The distinction between living and non living among 7-10 years old children, with some remarks concerning the so-called animism controversy. *Journal of Genetic Psychology*, 90, 227-238.
- Klingensmith, S. W. (1953). Child animism: what the child means by "alive". *Child development*, 24, nº 1, 51-61.
- Laureandeanu, M. & Pinard, A. (1962). *Causal thinking in the child*. New York: International Universities Press.
- Looft, W. (1973). Animistic thought in children: effects of two response modes. *Perceptual and Motor Skills*, 36, 59-62.
- Looft, W. (1974). Animistic thought in children: understanding of "living" across its associated attributes. *Journal of Genetic Psychology*, 124, 235-240.
- Looft, W. R. & Bartz, W. H. (1969). Animism revived. *Psychological Bulletin*, 71, nº 1, 1-19.
- Looft, W. R. & Charles, D. C. (1969 a.). Modification of the life concept in children. *Developmental Psychology*, 1, (4), 445.
- Looft, W. R. & Charles, D. C. (1969 b.). Modification of the live concept in children. *Development Psychology*, 53, 191-196.
- Lowrie, D. (1954). Additional data on animistic thinking. *Scientific Monthly*, 79, 69-70.
- Mead, M. (1932). An investigation of the thought of primitive children, with special reference to animism. *Journal of the Royal Anthropological Institute*, 62, 173-190.
- Oakes, M. E. (1947). Children's explanations of natural phenomena. *Teachers College Contributions to Education*, nº 926.
- Osborne, R. (1980). Some aspects of students' views of the world. *Research in Science Education*, 10, 11-18.
- Osborne, R. (1982). Conceptual change - for pupils and teachers. *Research in Science Education*, 12, 25-31.
- Osborne, R. J. & Gilbert, J. K. (1980). A method for investigating concept understanding in science. *European Journal of Science Education*, 2, (3), 311-321.
- Osborne, R. J. & Wittrock, M. C. (1983). Learning science: a generative process. *Science Education*, 67, (4), 489-508.

- Osborne, R. J., Bell, B. F. & Gilbert, J. K. (1983). Science teaching and children's views of the world. *European Journal of Science Education*, 5, (1), 1-14.
- Osborne, R. J. & Freyberg, P. (1985). *Learning in science: the implications of children's science*. London: Heinemann Publishers.
- Piaget, J. (1970). *A Construção do Real na Criança..* Rio de Janeiro: Zahar Editores.
- Piaget, J. (1975). *A Formação do Símbolo na Criança.*(2ª Ed.). Rio de Janeiro: Zahar Editores.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1971). *O Desenvolvimento das Quantidades Físicas na Criança: Conservação e atomismo*. Rio de Janeiro: Zahar Editores.
- Pope, M. (1985). *Constructivist goggles: implications for process in teaching and learning*. Paper presented at BERA Conference, Sheffield.
- Pope, M. & Gilbert, J. (1983). Personal experience and the construction of knowledge in science. *Science Education*, 67, (2), 193-203.
- Pfundt, H. & Duit, R. (1985). *Bibliography: student's alternative frameworks and science education*. I.P.N.: Kiel.
- Preece, P. (1984). Intuitive science: learned or triggered? *European Journal of Science Education*, 6, (1), 7-10.
- Russel, R. W. (1940 a.). Studies in animism II: development of animism. *The Journal of Genetic Psychology*, 56, 353-366.
- Russel, R. W., Dennis, W. & Ash, F. E. (1940). Studies in animism III: animism in feeble-minded subjects. *Journal of Genetic Psychology*, 57, 57-63.
- Russel, R. W. (1940 b.). Studies in animism IV: an investigation of concepts allied to animism. *The Journal of Genetic Psychology*, 57, 83-91.
- Russel, R. W. (1942). Studies in animism V: animism in Older children. *Journal of Genetic Psychology*, 60, 329-335.
- Russel, R. W. & Dennis, W. (1939). Studies in animism I: a standardized procedure for the investigation of animism. *Journal of Genetic Psychology*, 55, 389-400.
- Russel, R. W. & Dennis, W. (1941). Note concerning the procedure employed in investigating child animism. *Journal of Genetic Psychology*, 58, 423-424.
- Safier, G. (1964). A study in relationships between the live and dead concepts in children. *Journal of Genetic Psychology*, 105, 283-294.
- Simmons, A. J. & Goss, A. E. (1957). Animistic responses as a function of sentence contexts and instructions. *Journal of Genetic Psychology*, 91, 181-189.
- Smeets, P. M. (1974). The influence of MA and CA on the attribution of live and live traits to animate and inanimate objects. *Journal of Genetic Psychology*, 124, 17-27.
- Stead (now Bell), B. F. (1980). *Living*. Working paper nº 15. Learning in Science Project. Hamilton, N. Z.: S.E.R.U., University of Waikato.
- Stepans, J. (1985). Biology in elementary schools: children's conceptions of "Life". *American Biology Teacher*, 47, (4), 222-225.
- Strauss, A. L. (1951). The animism controversy: re-examination of Huang-Lee data. *The Journal of Genetic Psychology*, 78, 105-113.
- Tamir, P., Gal-Chopin, R., & Nussinovitz, R. (1981). How do intermediate and junior high school students conceptualize living and nonliving? *Journal of Research in Science Teaching*, 18, (3), 241-248.
- Voeks, V. (1954). Sources of apparent animism in students. *Scientific Monthly*, 79, 406-407.
- Werner, H. & Carrison, D. (1944). Animistic thinking in brain-injured, mentally retarded children. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 39, 43-62.
- Wolfinger, D. M. (1982). Effect of science teaching on the young child's concept of piagetian physical causality: animism and dinamism. *Journal of Research in Science Teaching*, 19, (7), 595-602.

NOTAS

- (1) Entende-se por inanimismo a tendência para classificar como inanimados (não-vivos) seres que, na realidade, são vivos.
- (2) A consideração da significância de tais diferenças justifica-se devido ao facto de, formalmente, o conceito de célula só ser introduzido no 6º ano de escolaridade.

**DISTINCTION ENTRE ETRE VIVANT ET ETRE INANIME
- une évolution par étapes ou un problème de conceptions
alternatives?**

Résumé: On présente les résultats obtenus par une recherche réalisée avec 116 enfants des 3ème, 5ème, 6ème et 7ème années de scolarité de trois écoles de Braga. Tous les sujets ont été soumis à une entrevue et à un questionnaire afin de procéder à une investigation sur leur conception d'être vivant et leur capacité de distinguer les êtres vivants des êtres inanimés. Les résultats obtenus mettent en relief que l'échantillon considéré a présenté un comportement considérablement différent de celui annoncé par la théorie de Piaget, concernant l'évolution du concept de vie. On défend l'hypothèse selon laquelle la distinction entre être vivant et être inanimé est plutôt un problème de conceptions alternatives relatives à la dichotomie vivant/inanimé qu'une conséquence de l'évolution, par étapes, d'un animisme généralisé par un concept "adulte" de vie, comme le postule Piaget.

**DISTINGUISHING BETWEEN LIVING AND INANIMATE
ORGANISMS - a stage dependent evolution or a problem
of alternative conceptions?**

Abstract: We present the results of a research carried out with 116 children from the 3rd, 5th, 6th and 7th years of three schools in Braga. All the subjects were submitted to an interview and a questionnaire about the conception of living organism and the distinction between living organisms and inanimate organisms. The results show that the sample considered in this study doesn't behave like we would expect if we adopt Piaget's theory about the evolution of the concept of life. We stress that a strong hypothesis to explain the results is that the distinction between living and non-living is rather an issue of alternative conceptions about the dichotomy living/inanimate, more than a consequence of a spontaneous stage dependent evolution from a generalized animism to an "adult" concept of life, like Piaget postulates.