

SERES VIVOS OU ELEMENTOS NÃO-VIVOS? CONCEPÇÕES DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL, ANTES E APÓS INTERVENÇÃO DIDÁTICA

Celso Nobuo Kawano Junior

Ana Maria Santos Gouw

Nélio Bizzo

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo conhecer as concepções prévias de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental sobre as características que diferenciam seres vivos e elementos não-vivos, e verificar se essas concepções persistem após a implementação de atividades didáticas voltadas para o tratamento do tema. Na etapa diagnóstica, foram aplicadas duas atividades em uma turma de 29 estudantes, com idade entre 12 e 14 anos. A etapa seguinte consistiu no estabelecimento do conflito cognitivo em sala de aula, através de uma sequência de atividades. Posteriormente, as atividades diagnósticas foram reaplicadas, com o objetivo de identificar e discutir

possíveis mudanças ou resistências nas concepções dos estudantes. Os dados obtidos demonstraram que o conflito cognitivo foi eficaz, resultando em um aumento significativo do percentual de respostas corretas dos estudantes, na identificação de seres vivos e elementos não-vivos e na utilização de critérios para justificar a atribuição ou não de vida.

Palavras-chave: seres vivos; elementos não-vivos; conflito cognitivo.

1. Introdução

A identificação e a diferenciação entre seres vivos e elementos não-vivos estão entre os principais conteúdos da disciplina de Ciências no Ensino Fundamental. Alguns autores têm procurado apresentar, analisar e discutir as concepções prévias dos estudantes sobre o tema, a fim de compreender os elementos que permeiam sua aprendizagem (CARVALHO, 1989; FREITAS, 1989; WYKROTA, 1998; BATISTELLA; SILVA; GOMES, 2005; CORRÊA; MEGLHORATTI; CALDEIRA, 2009; CASTRO, 2010; CASTRO; BEJARANO, 2013; BIZZO, 2014a).

A Proposta Curricular do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2009) para a disciplina de Ciências sugere que, no 6º ano do Ensino Fundamental, sejam desenvolvidas atividades em que os alunos possam identificar seres vivos e fatores não-vivos em textos e situações reais – numa praça próxima à escola,

num parque da cidade ou mesmo num jardim dentro das dependências da escola. No 7º ano do Ensino Fundamental, o Caderno do Professor, que se baseia nesta Proposta Curricular, propõe ao docente de Ciências a abordagem das características básicas dos seres vivos, que permitem diferenciá-los dos elementos não- vivos:

Esta Situação de Aprendizagem tem como objetivo principal a compreensão das características básicas dos seres vivos. Embora seja possível discutir uma variedade delas, serão enfatizadas as necessidades de obtenção de alimento e de energia; as capacidades de movimento, reação a estímulos ambientais e reprodução; e a organização celular. Espera-se que ao final do processo os alunos sejam capazes de caracterizar um ser vivo e saber diferenciá-lo, com base nas características encontradas, daqueles que não têm vida (SÃO PAULO, 2009).

Em sala de aula, o professor de Ciências, não raramente, se depara com situações em que alunos do Ensino Fundamental se referem a vegetais ou mesmo animais como elementos não-vivos. O contrário também ocorre: comumente, elementos inanimados (por exemplo: água, solo, ar, fogo etc.) são classificados pelos estudantes como seres vivos.

Segundo Bizzo (2014a), “o professor deve planejar atividades em que seja possível prever conflitos cognitivos, nos quais as diferenças entre seres vivos e elementos não-vivos existentes na classe sejam insuficientes para explicar a situação encontrada”. O autor afirma que o conflito cognitivo pode ser um grande impulso para que o estudante se motive a rever suas ideias e percepções a respeito de algo. De acordo com ele (BIZZO, 2014b):

As concepções que o indivíduo vai formando sobre o mundo natural ao longo da vida frequentemente se revelam limitadas, seja diante de evidências empíricas, na esfera individual, seja diante de concepções alternativas com as quais se depara na interação social. A negociação entre concepções em desacordo tem uma dimensão conflituosa, que tem sido tomada como promissora no tocante ao progresso cognitivo dos alunos. Embora o conflito cognitivo seja reconhecido como um mecanismo importante na promoção do ensino, diversos autores questionam se ele é o único ou até mesmo o mais importante, ressaltando os comportamentos colaborativos. No contexto escolar, os conflitos cognitivos devem ser tomados com cuidado, se possível por meio de planejamento adequado. A preparação do conflito envolve o trabalho com elementos básicos, que possam servir de instrumentos intelectuais para lidar com limitações

das concepções existentes. O conflito cognitivo tem uma dimensão argumentativa, que permite atuar sobre ele em situações típicas da escola. A intensidade do conflito cognitivo tem relação direta com sua eficácia na promoção do progresso cognitivo dos estudantes. Embora aportes de pesquisa sejam muito úteis para a prática escolar, esta requer instrumentos e ritmos diferenciados (BIZZO, 2014b).

Diante da relevância deste tema no currículo escolar, o presente trabalho tem como objetivos:

- a) Conhecer as concepções prévias de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental sobre as características que diferenciam seres vivos e elementos não-vivos;
- b) Implementar atividades didáticas que possam estabelecer um conflito cognitivo em sala de aula, estimulando os estudantes a rever suas ideias sobre o tema em questão;
- c) Avaliar as concepções dos alunos após a intervenção didática, a fim de identificar e discutir as possíveis mudanças ou resistências nas suas ideias sobre os seres vivos e elementos não-vivos.

2. Material e Métodos

A presente pesquisa é de natureza qualitativa e apresenta dados coletados junto a 29 estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, com idade entre 12 e 14 anos, numa escola pública de Embu das Artes/ SP. Os dados foram coletados durante as aulas de Ciências, através de registros escritos realizados pelos alunos. A seguir serão descritas as etapas do trabalho.

2.1. Etapa diagnóstica

Inicialmente foram aplicadas duas atividades (atividade 1 e atividade 2) com o objetivo de conhecer as concepções prévias dos alunos sobre as características que diferenciam seres vivos e elementos não-vivos.

A atividade 1 (Quadro 1) teve como objetivo obter respostas espontâneas dos alunos sobre exemplos de seres vivos e elementos não-vivos:

Quadro 1 – Questões da atividade 1 da etapa diagnóstica

-
- 1) Cite e desenhe cinco exemplos de seres vivos.
 - 2) Cite e desenhe cinco exemplos de elementos não-vivos.
-

A atividade 2 (Quadro 2) propôs a identificação e diferenciação entre seres vivos e elementos não-vivos:

Quadro 2 – Questões da atividade 2 da etapa diagnóstica

1) Classifique os itens abaixo em “ser vivo” ou “elemento não-vivo” [Os itens listados foram: *água, ar, capim, solo (terra), cachorro, humano, rocha (pedra), barata, sol, nuvens, pintinhos, árvore, samambaia (planta), estrelas, lua, papagaio, vela acesa, avião, peixe, relógio, boi, borboleta, telefone, televisão e carro*].

2) Que características diferenciam os seres vivos dos elementos não-vivos?

Para a realização das duas atividades foram necessárias, aproximadamente, 2 aulas de 50 minutos cada uma. Os dados obtidos foram organizados para serem posteriormente analisados.

2.2. Etapa da intervenção didática: estabelecimento do conflito cognitivo

Esta etapa consistiu no estabelecimento de uma intervenção didática que instiga um conflito cognitivo em sala de aula. Esse conflito tem como intuito estimular os estudantes a rever suas ideias, percepções e representações sobre o tema em questão. Para isso, utilizou-se como principal referência o *Caderno do Aluno (Ciências – 7º ano, volume 2, situação de aprendizagem 4 – “As características básicas dos seres vivos”)* – material apostilado da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2009).

De acordo com Bizzo (2014b), “os estudantes devem expressar suas ideias sobre os mais variados fenômenos e processos da natureza, e frequentemente se deparam com formas diversas de conceber uma mesma observação. A partir da consciência dessa variação de concepções, que pode emergir no contexto escolar configurando uma situação conflituosa, o aluno tem a oportunidade de negociar suas concepções em um processo que demanda uma série de cuidados por parte do professor”.

A intervenção didática em questão, centrada no estabelecimento de um conflito cognitivo, envolveu uma sequência de atividades do *Caderno do Aluno* (SÃO PAULO, 2009) e teve o livro didático de Ciências (CANTO, 2012) como o principal material de consulta.

A primeira atividade (SÃO PAULO, 2009) teve o objetivo de diagnosticar a compreensão inicial dos alunos sobre as características básicas de um ser vivo. Os estudantes foram orientados a responder individualmente as quatro questões abaixo:

- 1) *Você acha que um cachorro pode ser chamado de ser vivo? Por quê?*
- 2) *Considerando o que você respondeu na questão 1, você acha que uma laranjeira pode ser chamada de ser vivo? Por quê?*
- 3) *Considerando o que você respondeu nas questões 1 e 2, você acha que uma rocha pode ser chamada de ser vivo? Por quê?*
- 4) *Com base no que você respondeu nas questões acima, complete a frase: “Um ser pode ser considerado vivo quando ele...”*

Após a realização da atividade individual, os alunos reuniram-se em pequenos grupos para discutir suas respostas. Em seguida, os estudantes foram estimulados a apresentar suas ideias e o professor organizou as informações, escrevendo uma pequena síntese na lousa. Nesta síntese, foram destacadas as principais características que permitem identificar um ser vivo: as necessidades de obtenção de alimento e de energia; as capacidades de reação a estímulos externos e de reprodução; a existência de um ciclo vital; e a organização celular.

Na aula seguinte, os alunos foram orientados a realizar uma pesquisa sobre células (CANTO, 2012) e responder as 5 questões solicitadas (SÃO PAULO, 2009). O professor fez a correção coletiva das perguntas na lousa e aproveitou para esclarecer as dúvidas levantadas pelos alunos. A seguir serão apresentadas as cinco questões feitas aos estudantes:

- 1) O que é uma célula?
- 2) Existem seres vivos, como nós, que possuem muitas células, e outros, como as bactérias, que têm apenas uma célula. Do que a célula de uma bactéria precisa para sobreviver?
- 3) Desenhe uma célula. Utilize lápis colorido para distinguir uma estrutura da outra. Não se esqueça de fazer uma legenda!
- 4) O que podemos encontrar dentro de uma célula?
- 5) Ao responder à questão 4, você deve ter encontrado várias "coisas" que podem estar presentes dentro de uma célula. Explique a função de cada uma delas para manter a célula viva.

Posteriormente, foi apresentado e discutido um texto sobre as características básicas dos seres vivos, para promover uma exposição dialogada sobre o assunto. Por fim, os estudantes realizaram a lição de casa (SÃO PAULO, 2009), na qual puderam mobilizar os conhecimentos a que tiveram acesso anteriormente. A lição de casa consistia nas seguintes questões:

- 1) *Uma samambaia, um rato e o bolor de pão são muito diferentes, mas são todos considerados seres vivos. Que características eles possuem em comum para serem chamados de seres vivos?*
- 2) *No esquema a seguir estão representados um sapo e os fatores com os quais ele se relaciona. Observe o esquema com atenção e indique quais desses fatores são vivos e quais não são.*



- 3) Considere uma pedra. Em dias quentes, sob sol intenso, ela fica quente. Dependendo do vento, ela pode rolar e se partir. Há, portanto, interação dela com outros fatores do ambiente. Por que, então, não podemos considerá-la viva?

4) Relacione as colunas:

(1) Membrana celular	() Responsáveis pela produção de proteínas, substâncias necessárias ao crescimento da célula.
(2) Citoplasma	() Estrutura na qual o gás oxigênio e o alimento são utilizados para a produção da energia necessária à sobrevivência da célula.
(3) Núcleo	() Material gelatinoso que preenche o interior da célula.
(4) Mitocôndria	() Armazena substâncias até o momento em que elas serão usadas.
(5) Lisossomo	() Envoltório da célula, cuja função é delimitar o espaço intracelular, manter uma célula unida à outra e controlar a entrada e a saída de substâncias.
(6) Ribossomo	() Responsável pela eliminação de substâncias tóxicas produzidas dentro da célula e de partes da célula que estejam desgastadas.
(7) Retículo endoplasmático	() Atua no transporte de substâncias pela célula.
(8) Complexo golgiense	() Controla as atividades da célula, isto é, regula seu funcionamento.

5) Assinale a alternativa correta:

- Todas as células apresentam o mesmo formato.
- Células só são encontradas em animais.
- Todos os seres vivos possuem muitas células.
- As células possuem estruturas em seu interior.
- A maioria das células é visível a olho nu.

Para esta etapa de estabelecimento do conflito cognitivo, foram necessárias, aproximadamente, 5 aulas de 50 minutos cada

uma. Os dados oriundos desta etapa não foram considerados nesta pesquisa, pois o objetivo do trabalho foi analisar e discutir, no item 2.4, os resultados obtidos nos itens 2.1 e 2.3.

2.3. Etapa de avaliação pós-intervenção didática

Após o estabelecimento da intervenção didática, o docente reaplicou as atividades 1 e 2 da etapa diagnóstica com o objetivo de avaliar o desempenho dos alunos, identificar avanços e/ ou dificuldades e perceber possíveis mudanças ou resistências nas concepções que haviam apresentado anteriormente.

Os dados coletados nesta etapa foram organizados para posterior análise.

2.4. Etapa de análise e discussão dos dados

Os dados coletados nas atividades pré e pós-intervenção didática foram organizados, analisados e discutidos com base em informações disponíveis em trabalhos acadêmicos, artigos científicos, livros e outros tipos de publicações científicas.

3. Resultados e Discussão

A seguir, os resultados obtidos nas duas etapas (pré e pós-intervenção didática) serão apresentados e discutidos.

3.1. Atividade 1 – Resultados antes e após a intervenção didática

Os resultados obtidos nas questões 1 e 2 da atividade 1 serão apresentados e discutidos a seguir.

3.1.1. Exemplos de seres vivos – Resultados antes e após a intervenção didática

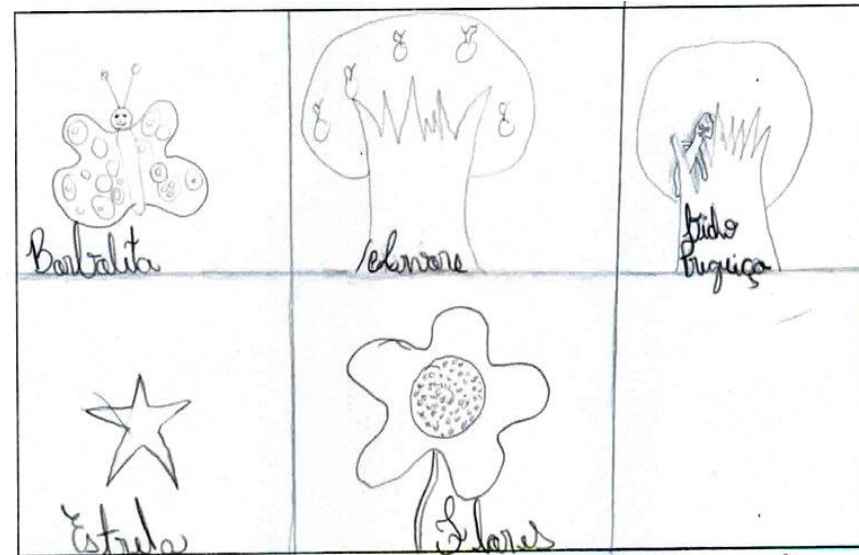
Na questão 1, antes da intervenção didática, quando foram solicitados a citar e desenhar cinco exemplos de seres vivos, 58,6% dos estudantes mencionaram corretamente, de forma simultânea, animais e plantas em suas respostas. Um deles foi o estudante E. S. S., que citou, em sua resposta, o ser humano, o leão, o gato, a árvore e a flor (Figura 1). Esta referência aos animais como seres vivos também foi encontrada no trabalho de Carvalho (1989): praticamente todos os indivíduos consultados responderam que os animais são dotados de vida. Em seu estudo, Freitas (1989) verificou que a capacidade de identificar corretamente seres vivos progride significativamente com o ano de escolaridade.

Figura 1 – Desenho feito pelo aluno E. S. S. em resposta à questão “Cite e desenhe cinco exemplos de seres vivos”



Por outro lado, considerando as diferentes categorias de respostas, 20,6% dos estudantes citaram pelo menos um elemento não-vivo ao responderem esta questão. O aluno G. P. M. C., por exemplo, mencionou a estrela entre os seres que considera como vivos (Figura 2). Em uma pesquisa com seis estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, Corrêa, Meglhoratti e Caldeira (2009) também observaram que três deles atribuíram vida a objetos inanimados. Essa tendência em conceber as coisas como vivas e dotadas de intenção é definida por Piaget (1969) como animismo.

Figura 2 – Desenho feito pelo aluno G. M. P. C. em resposta à questão “Cite e desenhe cinco exemplos de seres vivos”



Após a intervenção didática, houve um aumento significativo no percentual de alunos que mencionaram

animais e plantas em suas respostas – o índice foi de 79,3%. Quanto ao percentual de respostas em que os elementos não-vivos foram citados, houve uma diminuição, chegando a 6,9%. Esses dados sugerem que as atividades propostas na etapa da intervenção didática foram eficazes, levando uma parcela dos estudantes a rever suas ideias e concepções prévias sobre seres vivos e elementos não-vivos. Assim, ao se apropriar dos conhecimentos científicos construídos ao longo das aulas, os estudantes puderam ampliar seu perfil conceitual e, nas atividades pós-intervenção didática, tiveram à sua disposição um repertório maior de conhecimentos para responder às questões solicitadas. Segundo Trivelato (2014), “a noção de perfil conceitual traz como consequência o reconhecimento de que as ideias alternativas podem conviver com as científicas”. De acordo com Mortimer (1997), “as pessoas podem apresentar diferentes maneiras de ver e representar o mundo, podendo usá-las em contextos diferenciados”.

3.1.2. Exemplos de elementos não-vivos – Resultados antes e após a intervenção didática

Na questão 2, antes da intervenção didática, quando foram solicitados a citar e desenhar cinco exemplos de elementos não-vivos, 82,75% dos estudantes mencionaram apenas elementos não-vivos em suas respostas, enquanto 17,22% citaram seres vivos entre os itens lembrados. A aluna A. C. R. S., por exemplo, citou apenas elementos não-vivos

(Figura 3) em sua resposta, enquanto a aluna V. L. P. R. mencionou seres vivos (Figura 4) dentre os elementos que considera como não-vivos. Em seu estudo, Freitas (1989) percebeu que, em relação aos seres inanimados, os seres artificiais foram mais facilmente identificados pelos alunos do que os seres naturais.

Já na etapa pós-intervenção didática do presente estudo, houve um aumento do percentual de alunos que citaram apenas elementos não-vivos em suas respostas (93,1%); somente 6,9% mencionaram seres vivos entre os itens lembrados. Isso sugere que as atividades realizadas propiciaram um conflito cognitivo e tiveram um impacto positivo na aprendizagem dos alunos.

Figura 3 – Desenho da aluna A. C. R. S. em resposta à questão “Cite e desenhe cinco exemplos de elementos não-vivos”

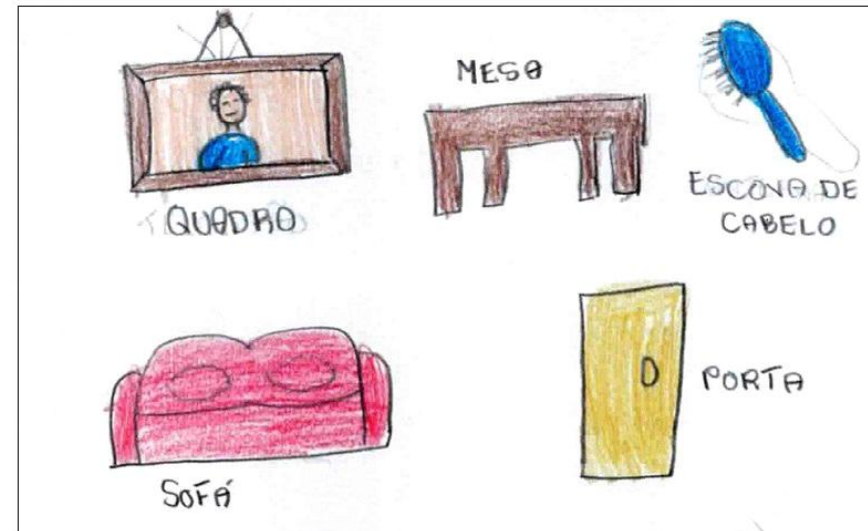


Figura 4 – Desenho da aluna V. L. P. R. em resposta à questão “Cite e desenhe cinco exemplos de elementos não-vivos”



3.2. Atividade 2 – Resultados antes e após a intervenção didática

A seguir serão apresentados e discutidos os resultados obtidos nas questões 1 e 2 da atividade 2.

3.2.1. Seres vivos ou elementos não-vivos? – Resultados antes e após a intervenção didática

Na questão 1, que solicitava a classificação de diversos itens em seres vivos ou elementos não-vivos, antes da intervenção didática houve um percentual significativo de alunos que classificaram a água (14%), o ar (21%), o solo

(34%), o sol (31%), as nuvens (17%), as estrelas (17%) e a lua (14%) como seres vivos.

Por outro lado, ainda na questão 1, uma parcela significativa dos alunos classificou o capim (24%), a árvore (10%) e a samambaia (14%) como elementos não-vivos. Em sua pesquisa, Carvalho (1989) percebeu, tanto no grupo 1 quanto no 2, que a maioria dos indivíduos considerava que as plantas são dotadas de vida; no entanto, a porcentagem de respostas coerentes no caso da grama foi menor que para a árvore e o vaso de begônia.

Já na etapa pós-intervenção didática, foi possível notar uma queda considerável no percentual de alunos que classificaram a água (7%), o ar (3,5%), o solo (3,5%), o sol (7%), as nuvens (3,5%), as estrelas (7%) e a lua (3,5%) como seres vivos. Houve também uma diminuição no percentual de estudantes que definiram a samambaia (7%) como elemento não-vivo. A ênfase dada aos critérios que diferenciam seres vivos e elementos não-vivos, durante a etapa de estabelecimento do conflito cognitivo, parece ter sido decisiva para que houvesse essa mudança no percentual das respostas dadas pelos estudantes.

No entanto, surpreendentemente, o percentual de alunos que consideraram o capim (24%) e a árvore (10%) como elementos não-vivos se manteve inalterado. Em relação a essa resistência, Wykrota (1998) afirma que “as concepções prévias dos alunos existem e resistem, principalmente se são explicações funcionais dentro de uma lógica que, para eles, não apresenta incoerências”. Segundo Bizzo (2014c):

A incompatibilidade de visões de mundo, dentro de um sistema educacional com regras rígidas, faz com que muitos alunos adotem posturas defensivas, nas quais aparentam entender a Ciência, mas, na realidade, a rejeitam. (...) Em suma, seria simplesmente uma estratégia de resistência à doutrinação pela cultura científica (BIZZO, 2014c).

3.2.2. Características que diferenciam seres vivos e elementos não-vivos – Resultados antes e após a intervenção didática

Na questão 2, antes da intervenção didática, as características mais citadas pelos alunos para diferenciar seres vivos e elementos não-vivos foram: nutrição (14 citações), movimento (13 citações), crescimento e desenvolvimento (7 citações), respiração (7 citações) e existência de sensações e produção de sons (6 citações). A existência de células nos seres vivos não foi mencionada.

Em seu trabalho, Freitas (1989) constatou que apenas 17,2% das crianças identificaram a célula como unidade básica de todos os seres vivos (ponto de vista curricular). Apesar disso, foi possível verificar diferenças significativas entre os 3º, 5º e 6º anos (em conjunto) e o 7º ano. Cerca de metade das crianças do 7º ano já se referiu às células, 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.

No período pós-intervenção didática, os critérios mais lembrados pelos estudantes foram: nutrição (20 citações), respiração (19 citações), necessidade de água (13 citações), reprodução (12 citações) e movimento (11 citações). A existência de células como característica que define os seres vivos foi citada 7 vezes nas respostas. Percebe-se, assim, que processos vitais como nutrição, respiração e reprodução, além da existência de células, receberam maior atenção dos alunos em suas respostas – o que, provavelmente, se deve às atividades realizadas na etapa de estabelecimento do conflito cognitivo.

4. Considerações Finais

Neste trabalho, foram aplicadas duas atividades a estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, com o intuito de conhecer suas concepções sobre os critérios que permitem diferenciar seres vivos e elementos não-vivos. Em seguida, implementou-se uma intervenção didática que tinha como objetivo estabelecer um conflito cognitivo em sala de aula, através de uma sequência de atividades, com base no que ressaltam El-Hani e Bizzo (1999):

Estas situações (conflitivas) são planejadas de modo a explicitar ou produzir anomalias entre as concepções alternativas e as experiências do aprendiz, devendo suscitar uma insatisfação com o conhecimento prévio e possibilitar assim, que as

concepções científicas sejam introduzidas numa posição vantajosa para a resolução do problema em pauta (EL-HANI; BIZZO, 1999).

Após o estabelecimento da intervenção didática, as duas atividades foram reaplicadas, com o objetivo de identificar possíveis mudanças ou resistências dos alunos nas suas concepções e ideias sobre o tema em questão.

Os dados coletados na etapa diagnóstica mostraram que a maioria dos alunos mencionou, em suas respostas, as plantas e animais como seres vivos. Grande parte dos estudantes também mencionou, corretamente, cinco exemplos de elementos não-vivos em suas respostas.

Por outro lado, aproximadamente 2 em cada 10 estudantes mencionaram, em suas respostas, seres vivos dentre os elementos não-vivos. Houve, também, um percentual significativo de estudantes que classificaram a água, o ar, o solo, o sol, as nuvens, as estrelas e a lua como seres vivos. Essas ideias animistas também foram constatadas por Carvalho (1989):

Fica claro que o pensamento animista está presente entre as crianças e adolescentes entrevistados, mesmo quando a pergunta formulada é mais adequada no sentido de diminuir os efeitos de indução a resposta animista. Observa-se também que, muitas vezes, na tentativa de justificar o atributo "vida", uma série de critérios, que do ponto de vista biológico não caracteriza esse processo, são utilizados (CARVALHO, 1989).

Batistella, Silva e Gomes (2005) também identificaram concepções animistas em sua pesquisa. De acordo com eles:

Piaget encontrou quatro níveis no desenvolvimento da noção de vida em crianças de Genebra, em 1926, e no contexto brasileiro, em 2004, as crianças estudadas por nós apresentaram esses mesmos níveis evolutivos. Portanto, podemos perceber que a noção de vida obedece a uma sequência fixa no desenvolvimento intelectual da criança, assim como descobriu Piaget em suas pesquisas (BATISTELLA; SILVA; GOMES, 2005).

Após o estabelecimento do conflito cognitivo, os dados obtidos com a reaplicação das atividades revelaram um aumento no percentual de alunos que reconheceram plantas e animais como seres vivos e uma diminuição no índice de estudantes que atribuíram vida a elementos não-vivos. Os dados revelaram, também, um aumento no percentual de alunos que identificaram, corretamente, elementos não-vivos em suas respostas, e uma diminuição no índice de estudantes que mencionaram, de forma incorreta, seres vivos dentre os exemplos de elementos não-vivos.

Além disso, também foi possível verificar uma redução bastante significativa no percentual de estudantes que classificaram a água, o ar, o solo, o sol, as nuvens, as estrelas e a lua como seres vivos, e daqueles que definiram a samambaia como elemento não-vivo. As exceções foram o capim e a árvore – os percentuais de alunos que os consideraram elementos não-

vivos permaneceram inalterados após a intervenção didática. Na segunda atividade, houve, também, um maior número de citações de processos vitais, como nutrição, reprodução e respiração, bem como a existência de células, para justificar a atribuição de vida a determinados seres.

Esses resultados permitem concluir que o trabalho realizado durante a intervenção didática (estabelecimento do conflito cognitivo) obteve bastante êxito, levando uma parcela significativa dos estudantes a rever suas ideias, percepções e representações sobre os critérios que permitem diferenciar seres vivos e elementos não-vivos. Com isso, eles puderam ampliar seu perfil conceitual e responder, de forma mais coerente (utilizando conhecimentos científicos), as questões solicitadas. De acordo com Bizzo (2014b):

É possível fazer da escola um espaço de argumentação, no qual conflitos sociocognitivos são administrados, no sentido de preparar sua emergência, acompanhar e reverter sua eventual acomodação, agindo no sentido de exacerbá-lo quando (e se) necessário. Isso possibilita o progresso cognitivo dos estudantes em direção a novos significados do mundo conhecido, ampliando repertórios e práticas sociais (BIZZO, 2014b).

Sendo assim, o presente trabalho apresenta importantes contribuições para o ensino de Ciências. A análise das respostas e justificativas dadas pelos estudantes, antes e depois da intervenção didática, permitem compreender melhor suas ideias

e representações sobre o tema, bem como o papel que as estratégias de ensino podem ter na ampliação de seu perfil conceitual sobre vida e seres vivos.

Dessa forma, os resultados aqui apresentados fornecem subsídios para a reflexão dos professores de Ciências e favorecem a escolha de intervenções didáticas e exemplos úteis e eficazes, que possibilitem a promoção da aprendizagem dos alunos sobre os critérios fundamentais para diferenciar seres vivos e elementos não-vivos.

5. Referências Bibliográficas

BATISTELLA, A. F. F.; SILVA, E. P. da; GOMES L. R.. A noção de vida em crianças brasileiras em 2004 em comparação com a de Genebra em 1926. **Ciências & Cognição**, v. 4, p. 61-72, 2005.

BIZZO, N. **As ideias das crianças e o planejamento curricular: seres vivos**. São Paulo: Curso de Licenciatura em Ciências, disciplina "Projeto de Ensino de Ciências II: Bases Teóricas" – Capítulo 2, USP-UNIVESP, 2014a.

BIZZO, N. **O conflito cognitivo em sala de aula**. São Paulo: Curso de Licenciatura em Ciências, disciplina "Projeto de Ensino de Ciências I: Bases Teóricas" – Capítulo 5, USP-UNIVESP, 2014b.

BIZZO, N. **Repensando o contexto cultural e relevância curricular**. São Paulo: Curso de Licenciatura em Ciências, disciplina "Projeto de Ensino de Ciências II: Bases Teóricas" – Capítulo 5, USP-UNIVESP, 2014c.

CANTO, E. L. do. **Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano**. 4 ed. São Paulo: Moderna, 2012.

CARVALHO, L. M. de. O pensamento animista em crianças e adolescentes em idade escolar. **Revista da Faculdade de Educação**, São Paulo, v. 15, n.1, p. 35-48, 1989.

CASTRO D. R. de; BEJARANO, N. R. R. Os conhecimentos alternativos e científicos na área de Ciências Naturais: uma revisão a partir da literatura internacional. **Ciência & Educação**, v.19, n.1, p. 1-14, 2013.

CASTRO D. R. de. **Estudo de conceitos de seres vivos nas séries iniciais**. 2010. 174 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia (UFBA)/ Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Salvador, 2010.

CORRÊA, A. L.; MEGLHORATTI, F. A.; CALDEIRA, A. M. de A. Conceito de vida: uma proposta para o ensino de Ciências na Educação Fundamental. In: **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2009, Florianópolis.

EL-HANI, C. N.; BIZZO, N. M. V. **Formas de construtivismo: teoria da mudança conceitual e construtivismo contextual**. In: II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 1999, Valinhos. Disponível em: < <http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/iienpec/Dados/trabalhos/A06.pdf> >. Acesso em: 07 de julho de 2018.

FREITAS, M. Distingção entre ser vivo e ser inanimado: uma evolução por estádios ou um problema de concepções alternativas?. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga, v.2, n.1, p. 33-51, 1989.

MORTIMER E. F. Para além das fronteiras da Química: relações entre Filosofia, Psicologia e Ensino de Química. **Química Nova**, Belo Horizonte, v. 20, n. 2, p. 200-207, 1997.

PIAGET, J. **Seis estudos de Psicologia**. Rio de Janeiro: Forense, 1969.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Caderno do Professor: Ciências, Ensino Fundamental – 6ª série (7º ano), volume 2**. São Paulo: SEE, 2009.

TRIVELATO, S. **Mudança conceitual ou composição de um perfil conceitual?**. São Paulo: Curso de Licenciatura em Ciências, disciplina "Educação em Ciências" – Capítulo 5, USP-UNIVESP, 2014.

WYKROTA, J. L. M. **Análise crítica do ensino de Ciências a partir do estudo da elaboração do conceito de vida**. 1998. 141f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, 1998.

Sobre os autores

Celso Nobuo Kawano Junior

Licenciado (2015) em Ciências pela USP-UNIVESP. Licenciado (2006) e Bacharel (2007) em Ciências Biológicas pelo UNASP. Foi Professor da Prefeitura de Embu das Artes e da Prefeitura de São Paulo. Desde 2005 é Professor da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo.

E-mail: nobuo.ck@gmail.com

Ana Maria Santos Gouw

Doutora (2013) e Mestre (2005) em Educação pela USP. Bacharel e Licenciada (1998) em Ciências Biológicas pela USP. Atualmente é Professora Adjunta da UNIFESP – Campus Diadema.

E-mail: anagouw@gmail.com

Nélio Bizzo

Doutor em Educação (1991), Mestre em Ciências Biológicas (1984) e Graduado em Ciências Biológicas (1981) pela USP. Atualmente é Professor Titular do Departamento de Metodologia e Educação Comparada da Faculdade de Educação da USP.

E-mail: nelio.bizzo@gmail.com

LIVE LIVES OR NON-LIVING ELEMENTS? CONCEPTIONS OF STUDENTS OF FUNDAMENTAL TEACHING, BEFORE AND AFTER DIDACTIC INTERVENTION

Abstract

The present work had as objective to know the previous conceptions of 7th grade elementary students about the characteristics that differentiate living beings and non-living elements, and to verify if these conceptions persist after the implementation of didactic activities aimed at the treatment of the theme. At the diagnostic stage, two activities were applied in a class of 29 students, aged between 12 and 14 years. The next step consisted in establishing cognitive conflict in the classroom, through a sequence of activities. Subsequently, the diagnostic activities were reapplied, with the objective of identifying and discussing possible changes or resistances in students' conceptions. The data obtained showed that the cognitive conflict was effective, resulting in a significant increase in the percentage of correct answers of the students, in the identification of living beings and non-living elements and in the use of criteria to justify the attribution of life.

Keywords: living beings; non-living elements; cognitive conflict.

SERES VIVOS O ELEMENTOS NO VIVOS? CONCEPCIONES DE ALUMNOS DE LA ENSEÑANZA FUNDAMENTAL, ANTES Y DESPUÉS INTERVENCIÓN DIDÁCTICA

Resumen

El presente trabajo tuvo como objetivo conocer las concepciones previas de alumnos del 7º año de la Enseñanza Fundamental sobre las características que diferencian seres vivos y elementos no vivos, y verificar si esas concepciones persisten después de la implementación de actividades didácticas orientadas al tratamiento del tema. En la etapa diagnóstica, se aplicaron dos actividades en una clase de 29 estudiantes, con edad entre 12 y 14 años. La etapa siguiente consistió en el establecimiento del conflicto cognitivo en el aula, a través de una secuencia de actividades. Posteriormente, las actividades diagnósticas fueron reaplicadas, con el objetivo de identificar y discutir posibles cambios o resistencias en las concepciones de los estudiantes. Los datos obtenidos demostraron que el conflicto cognitivo fue eficaz, resultando en un aumento significativo del porcentaje de respuestas correctas de los estudiantes, en la identificación de seres vivos y elementos no vivos y en

la utilización de criterios para justificar la asignación o no de vida.

Palabras clave: seres vivos; elementos no vivos; el conflicto cognitivo.