



CONCEITO DE VIDA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIA NA EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL

CONCEPT OF LIFE: A PROPOSAL FOR SCIENCE TEACHING TO ELEMENTARY EDUCATION

André Luis Corrêa¹

Fernanda Aparecida Meglhoratti², Ana Maria de Andrade Caldeira³

1. UNESP/Bauru, E-mail: andrelc@fc.unesp.br – Bolsista CAPES

2. UNIOESTE/Cascavel. E-mail: fglio@fc.unesp.br

3. UNESP/Bauru, E-mail: anacaldeira@fc.unesp.br

Resumo

A disciplina ciências naturais do Ensino Fundamental é organizada em grande parte por conceitos biológicos. Mais especificamente no sétimo ano (6^a série) o assunto focado pelos livros didáticos são os seres vivos, contudo, o termo vida apresenta umas das principais dificuldades de conceituação. Considerando tais dificuldades e a importância do conceito para a Biologia, objetivamos analisar concepções de vida de alunos do Ensino Fundamental e propor uma discussão sobre visões teoricamente fundamentadas do conceito de vida. A análise dos dados permitiu verificar que os alunos apresentam, principalmente, argumentos biológicos para conceituar vida, contudo, outras argumentações também estão presentes em seus discursos, como as de ordem religiosas, filosóficas, culturais, animista e capacidade de morrer, com isso, concluímos que se faz necessário incluir as discussões aqui apresentadas na formação inicial de professores, bem como sua transposição para o ensino básico, contribuindo para tornar o ensino de ciências menos fragmentado.

Palavras-Chaves: Ensino de Ciências; Conceito de Vida; Concepções de Alunos.

Abstract

The natural science discipline of Elementary Education is organized in great part of biologic concepts. More specifically, on the seventh year the main subject found in didactic books are living beings, although, the life's concept presents a great difficulty to be defined. Considering those difficulties and the importance of concept to Biology, we've aimed to analyze the conceptions of life in students of elementary education and to propose a discussion about the theory-based approaches to the concept of life. The analysis of this data allowed to verify that the students show, mainly, biologic arguments to define life, however, another arguments are also present in speeches theirs, like the religious, philosophical, cultural, animistic order and capacity of to die, herewith, we've concluded that is necessary to include to the discussion presented here in teachers' initial formation, moreover your transposition to basic education, contributing to become the science teaching fragmented less.

Keywords: Science Teaching; Concept of Life; Student's Conception.

1. Introdução

A disciplina ciências naturais do Ensino Fundamental é organizada em grande parte por conceitos biológicos, especificamente no sétimo ano (6ª série), um dos conceitos enfocado é o de ser vivo. No entanto, apesar de se abordar o estudo dos seres vivos ao longo da Educação Básica, há uma grande dificuldade na conceituação do que é *vida*. O problema da conceituação de vida também está presente no meio científico, sendo que muitos cientistas envolvidos em pesquisas quantitativas acreditam não existir necessidade desse tipo de conceituação para seu trabalho ou entendem ser muito difícil capturar em um esquema conceitual a diversidade de fenômenos da vida, os quais possuem várias facetas em diferentes níveis de organização (RUIZ-MIRAZO *et al.*, 2004).

Apesar da dificuldade para a conceituação de vida, têm surgido dentro da Biologia Teórica propostas de definições de vida que funcionam como uma rede conceitual integradora de diversos conceitos e que não se limitam apenas à elaboração de uma lista de características. Entre as definições de vida teoricamente fundamentadas estão: a vida como autopoiese (MATURANA e VARELA, 2001); a vida como seleção de replicadores (EMMECHE, 1997, EMMECHE e EL-HANI, 1999); a vida como interpretação de signos (EMMECHE, 1997, EMMECHE e EL-HANI, 1999); e a vida como sistemas autônomos com evolução aberta (RUIZ-MIRAZO *et al.*, 2004).

Considerando as dificuldades de conceituação e a importância do conceito dentro da área de Biologia, procuramos pesquisar como essa questão vem sendo entendida por alunos do Ensino Fundamental. Assim, objetivamos: 1. Analisar concepções de vida de alunos do Ensino Fundamental; 2. Discutir definições de vida teoricamente fundamentadas para que, embasado em conceitos conhecidos pelos alunos, possa articular e integrar o ensino de ciências.

2. Alguns estudos sobre concepções de vida em alunos

Piaget foi um dos primeiros a estudar o conceito de vida em crianças. Em seu trabalho *The Child's Conception of the World*, de 1929, o autor enfoca a evolução do conceito de ser vivo em crianças, procurando conhecer as características que estudantes de distintas idades atribuíam a organismos vivos (COUTINHO, 2005). O autor destaca que a criança, nos primeiros estágios de seu desenvolvimento cognitivo, teria uma visão animista generalizada do mundo material, isto é, elas atribuiriam vida e consciência a objetos inanimados (PIAGET, 1976). Keleman (1999) entende que essa afirmação de Piaget está assentada no fato de que, para ele, as crianças pequenas não teriam capacidade de raciocinar em termos físicos e causais. Com o passar dos anos e com o desenvolvimento do pensamento, porém, essa noção animista de vida seria substituída por um conceito adulto de vida (SILVA, 2006).

Piaget (1976) afirma que o desenvolvimento do conceito de vida ocorre sequencialmente, obedecendo quatro estágios, sendo que as idades indicadas para cada estágio são aproximadas. No primeiro estágio, que acontece entre quatro e seis anos de idade, a criança considera vivo qualquer objeto que tenha alguma atividade, utilidade ou função. No segundo estágio, entre os seis e oito anos, a criança atribui vida a tudo que se move. No terceiro estágio, entre oito e dez anos, a criança passa a considerar ser vivo tudo que tem movimento próprio e espontâneo. Finalmente, no quarto e último estágio, que ocorre após os 11 anos, a criança atribuiria vida somente a plantas e animais (PIAGET, 1976).

Baseados nos trabalhos de Piaget, outros autores realizaram estudos relacionando o conceito de vida e as concepções de crianças. Estes trabalhos acabaram levantando outras discussões ao estudo realizado por Piaget indicando haver: outros critérios para a percepção de vida além do “movimento” (BERZONSKY, 1974; LUCAS *et al*, 1979); indagações sobre a seqüência dos estádios de desenvolvimento proposta para o conceito de vida (BERZONSKY, 1974); questionamento quanto à existência de uma tendência ao animismo na criança (DOLGIN e BEHEND, 1984); discussão da validade das estratégias elaboradas no entendimento dos critérios que fazem a criança atribuir vida a um objeto inanimado (KLINGSMITH, 1953; LUCAS *et al*, 1979; RICHARDS e SIEGLER, 1984).

Freitas (1989) cita vários trabalhos que se contrapõem aos achados de Piaget sobre a evolução do conceito de vida por estágios. Esses trabalhos argumentam que a noção animista de vida não seria um traço genético inerente ao pensamento infantil. Alguns resultados de pesquisas indicariam que a distinção entre seres vivos e objetos inanimados se constituiria em tentativas de reconhecimento do mundo. Esses trabalhos destacam que a criança iniciaria esse processo de diferenciação desde os primeiros meses de vida (COUTINHO, 2005).

Na apresentação de seus dados, com crianças de 7 a 13 anos, Freitas (1989) encontrou que a maioria vê como atributos essenciais dos seres vivos as características clássicas de vida (nascer, crescer, respirar, alimentar-se, reproduzir-se e morrer). Ainda, a quase totalidade das crianças considerou os seres vivos como sendo constituídos por elementos materiais diferentes dos seres inanimados. Segundo Freitas, a distinção entre ser vivo e ser inanimado é mais um problema de concepções alternativas sobre a dicotomia orgânico/inorgânico do que uma consequência da evolução do animismo para um conceito adulto de vida, como postulou Piaget. Além disso, segundo o autor, apesar de reconhecer a necessidade de novos estudos, especialmente de natureza longitudinal, seu trabalho defende que há necessidade de abordagem do tópico no ambiente formal escolar, pois em seu trabalho estabelece uma clara relação entre distinção ser vivo/ser inanimado e a escolaridade dos alunos (FREITAS, 1989).

A maioria das pesquisas realizadas sobre o conceito de vida em crianças esteve centrada apenas na identificação de atributos ou propriedades dos seres vivos, sem uma preocupação de discutir de forma sistemática o conceito de vida, assumindo que os seres vivos são apresentados por um conjunto de propriedades e que adquirir uma concepção de vida seria apenas saber reconhecer adequadamente essas propriedades. No entanto, adquirir conceitos de vida teoricamente fundamentados pode propiciar, além de uma percepção crítica desse conceito, uma integração de diferentes conceitos biológicos na Educação Básica. Discutimos a seguir algumas explicações de vida que ultrapassam a mera listagem de propriedades, constituindo explicações teoricamente fundamentadas de vida.

3. Explicações de vida teoricamente fundamentadas

Tendo em vista que o título precedente esboça alguns trabalhos envolvendo concepções de vida em crianças, a atual seção apresenta explicações de vida que são teoricamente fundamentadas, podendo funcionar na integração de redes conceituais no ensino de ciências. Entende-se que em explicações teoricamente fundamentadas o conceito de vida não adquirirá significado por qualquer suposto relacionamento com propriedades essenciais

dos seres vivos, mas por se relacionar com outros conceitos dentro de uma determinada perspectiva teórica (EL-HANI, 2008).

A seguir exibiremos resumidamente as principais explicações de vida teoricamente fundamentadas presentes na literatura contemporânea da filosofia da biologia e, em seguida é proposto que a abordagem de uma dessas explicações - uma explicação neodarwinista de vida - seria útil para o ensino de conceitos biológicos no Ensino Fundamental.

3.1. Vida como autopoiese

A autopoiese consiste na idéia de uma organização circular como atributo definidor dos seres vivos. A vida seria explicitada como uma rede de interações moleculares, organizacionalmente fechada, no qual todos componentes são ao mesmo tempo produto e produtor desta rede. O ser vivo surgiria a partir do padrão global gerado pela rede de interações moleculares, assim, o que diferencia um ser vivo de um objeto inanimado é justamente o seu modo de organização gerado por mecanismos internos. Não se trata, contudo, de negar a importância do intercâmbio entre sistema vivo e ambiente, pois a rede de componentes que corresponde ao sistema vivo é fechada em termos organizacionais, mas aberta em termos materiais e energéticos, ou seja, ela está sempre trocando matéria e energia com o ambiente externo (MATURANA e VARELA, 1973). Percebe-se que essa definição de vida tem o organismo como locus da vida e a organização celular como uma unidade mínima de organização.

3.2. Vida como seleção de replicadores

Emmeche e El-Hani (2000) argumentam que é possível encontrar no âmbito da teoria sintética da evolução uma noção implícita de vida, entendida como seleção de replicadores. Para esses autores, a vida pode ser entendida no contexto desta teoria como:

[...] uma propriedade de populações de entidades que (1) são capazes de auto-reprodução; (2) herdam características de seus predecessores por um processo de transferência de informação genética e, assim, de características hereditárias (implicando uma distinção entre genótipo e fenótipo); (3) apresentam variação em virtude de mutações aleatórias (no genótipo); e (4) têm as chances de deixar descendentes determinadas pelo sucesso de sua combinação de propriedades (herdadas como genótipo e manifestas como fenótipo) nas circunstâncias ambientais nas quais vivem (seleção natural) (Emmeche e El-Hani, 2000, p.43).

Subsidiando a idéia da Teoria Sintética da Evolução está a noção de que o ambiente atua selecionando entidades dentro de uma população de replicadores. Dessa forma, a compreensão da vida como *seleção de replicadores* deixa em aberto o nível de atuação da seleção natural, sendo possível pensar tanto em termos de seleção de genes quanto de organismos.

3.3. Vida como interpretação de signos

A biossemiótica é uma tradição nova na filosofia da biologia que procura compreender a vida não apenas pela organização das moléculas, mas também pela interpretação de signos na natureza. A princípio o que a biossemiótica propõe é uma maneira de entender a vida

biológica através de uma interpretação semiótica (proposta por Peirce) baseando-se na produção, transmissão e interpretação de signos os quais não teriam surgido apenas com a espécie humana, mas estariam aqui desde a origem da vida (EMMECHE e EL-HANI, 1999).

3.4. Vida como sistemas autônomos com evolução aberta

Nessa definição, procura-se relacionar a idéia de que os seres vivos são redes de interações complexas que se automantém (o que se aproxima da noção de autopoiese) com os processos seletivos e evolutivos. Ou seja, nessa rede de interações, que caracteriza os seres vivos, aparecem determinadas formas de registros de informação (que pode ser a própria estrutura e vias de interação, e não apenas o DNA) que podem ser passadas às gerações seguintes, permitindo que os sistemas vivos sejam selecionados ao longo do tempo.

Para Ruiz-Mirazo *et al.* (2004), a vida poderia ser elucidada como qualquer sistema autônomo com capacidade evolutiva aberta (*open-ended evolutionary capacity*). Esses autores entendem como sistema autônomo e capacidade evolutiva aberta respectivamente:

Por autônomos nós compreendemos um sistema longe do equilíbrio que se constitui e se mantém estabelecendo uma identidade organizacional dele próprio, uma unidade funcionalmente integrada (homeostática e ativa) baseada em um conjunto de acoplamentos endergônico-exergônicos entre processos construídos internamente, bem como, outros processos de interação com seu ambiente.

Por capacidade evolutiva aberta nós entendemos o potencial de um sistema em reproduzir sua dinâmica básica constitutiva e funcional, possibilitando uma variedade ilimitada de sistemas equivalentes, de formas de expressão dessas dinâmicas, que não estão sujeitas a qualquer predeterminação superior de complexidade organizacional (mesmo que eles tenham ainda restrições energético-materiais impostas por um ambiente finito e por leis físico-químicas universais). (RUIZ-MIRAZO *et al.*, 2004, pp. 330-331, *tradução nossa*).

A seguir será apresentada a metodologia que possibilitou a realização de uma pesquisa empírica sobre concepções de vida de alunos do Ensino Fundamental. Após a apresentação dos resultados, são discutidas as possibilidades de inserir conceitos de vida teoricamente fundamentados nesse nível de ensino.

4. Metodologia

A pesquisa empírica foi realizada com seis alunos do 7º ano (6ª série) do Ensino Fundamental, escolhidos aleatoriamente, sendo a coleta de dados obtida em ambiente escolar. O pesquisador acompanhou e observou uma turma por uma semana nas aulas de ciências com a finalidade de ambientação dos alunos. A pesquisa foi feita por meio de entrevistas semi-estruturadas individuais e uma dinâmica de grupo.

A entrevista semi-estruturada era composta pelas seguintes perguntas bases: O que é vida para você? Como você diferencia um ser vivo de um objeto que não tenha vida? Um programa de computador tem vida? Existe vida fora do planeta Terra? Para você, como surgiu a vida? Estas perguntas serviram de apoio para outras perguntas de acordo com o desenvolvimento da entrevista com cada aluno. As entrevistas foram feitas individualmente e gravadas em áudio digital. O fato de ser uma entrevista semi-estruturada permitiu uma maior liberdade para o pesquisador investigar as concepções de vida dos alunos.

Na dinâmica de grupo os alunos deveriam justificar seu conceito de vida através do reconhecimento de figuras que reproduziam imagens de seres vivos e objetos inanimados. Foram escolhidas previamente 10 figuras retiradas de revistas comerciais, sendo cinco delas referentes a seres vivos e cinco a objetos inanimados. A partir da apresentação de cada figura os alunos discutiam entre si, argumentando e contra-argumentando, suas concepções.

Além das entrevistas, no desenvolvimento da pesquisa também foram consultados os livros didáticos utilizados pela professora de ciências. Porém, não houve neste trabalho intuito de fazer uma análise aprofundada, mas verificar se os livros utilizados em sala de aula trariam alguma discussão do conceito de vida para o ambiente escolar. Foi constatada a utilização de três livros, sendo que um deles era utilizado tanto por alunos, quanto pela professora, e outros dois eram utilizados apenas pela professora como livros de apoio na preparação de atividades para as aulas de ciências. Vale lembrar que a coleta de dados a partir de vários instrumentos possibilita uma maior consistência dos dados e um entendimento mais amplo das concepções analisadas em um trabalho de pesquisa qualitativa (FLICK, 2004).

5. Resultados e discussões

5.1. Apresentação dos dados empíricos da pesquisa

A seguir são apontadas as percepções do conceito de vida apresentadas por seis alunos do 7º ano (6ª série) que cursam o Ensino Fundamental na rede pública do estado de São Paulo. Após a análise das respostas dos alunos obtidas através de entrevistas e pela dinâmica de grupo foi possível formular, por indução a partir dos dados, as seguintes categorias: *Transcendental*, onde estão representadas as respostas que apresentam aspectos religiosos, filosóficos e culturais; *Organísmica*, que é a categoria que apresenta respostas das quais os alunos estabelecem relações entre os seres vivos (com suas propriedades fisiológicas) e o conceito de vida; *Animista*, categoria cujas respostas atribuem vida a objetos inanimados, *Mortal*, que é a categoria que prioriza a vida como a capacidade de morrer.

Através de alguns exemplos pode-se ter uma compreensão maior de como as categorias foram criadas e como estas se apresentavam nas respostas dos alunos. Seguem abaixo as referidas categorias e alguns exemplos de respostas no qual se encaixaram. Na representação dos sujeitos da pesquisa foram utilizadas as seguintes designações: *Ax*, onde *A* é o aluno e *x* seu número; e *E*, o entrevistador.

Dos seis alunos pesquisados neste trabalho, cinco apresentaram em suas respostas concepções que se enquadram na categoria *Transcendental*. Isso pode ser verificado no fragmento a seguir:

E – Quando você pensa em vida, isso te lembra o que? Quando se fala em vida o que é que vem na sua cabeça?

A1 – Eu acho que a gente está vivo, porque eu sou evangélica, eu acho que a gente está vivo por Jesus, né!

A2 – Saúde, ser feliz, ter uma posição de vida melhor, para não ficar na miséria, muita coisa... Um futuro também.

A6 - Vida pra mim é minha família.

Em todos os alunos pesquisados as respostas que incorporam propriedades fisiológicas dos seres vivos, bem como reprodução se evidenciaram. Essas respostas foram colocadas na categoria *Organísmica*.

E – O que é importante pra você diferenciar um objeto de um ser que tenha vida? Como você sabe que um cachorro tem vida e uma cadeira não tem?
A5 – O cachorro se mexe, anda, se alimenta, bebe água...

[Sobre a foto de uma ameiba]

E – E esta ameiba tem vida?

A3 – Mas essas células vivem no oxigênio, ou não?

E – Uma ameiba vive na presença do oxigênio.

A3 – Então ela tem vida.

E – Mas e se vivesse sem oxigênio.

A2 – Mesmo assim, porque algumas bactérias que vivem sem oxigênio.

A5 – Tem vida.

[Sobre a foto de um coral]

A6 – Isso tem vida porque os corais são considerados animais.

A4 – Mas uma árvore não é animal e tem vida.

A1 – Mas é diferente.

A4 – Mas tem vida, não tem?

A6 – São considerados seres vivos.

Dos alunos pesquisados, três apresentaram respostas em que atribuíam vida a objetos inanimados. Estas respostas foram colocadas na categoria *Animista*. A seguir destacamos fragmentos de fala na qual essa categoria é representada.

[Sobre a foto da cadeira de madeira]

A2 – A cadeira tem vida, porque a madeira vem de uma árvore e a árvore tem vida.

[Sobre a foto da TV com uma imagem de humano e a foto do microcomputador]

A6 – Eu tenho uma outra complementação, que eu acho que o computador e a TV têm vida, porque assim, se tirar uma parte da gente, se tirar uma parte principal da gente, tipo o coração, tirar o cérebro, a gente morre, e com a televisão e com o computador, se quebrar o CPU, ele morre, você não liga mais nada, se você cortar o fio da televisão, ela morre igual a gente.

Entre os pesquisados, apenas dois apresentaram uma explicação de vida relacionada à capacidade de morrer. Essa categoria foi chamada de *Mortal*.

A6 – Ela tem vida também, porque ela respira, ela morre igual aos seres vivos também.

[Sobre a foto da flor]

A2 – Ela nasce, cresce e depois morre.

5.2. A análise e discussão dos dados empíricos

Com a apresentação dos dados empíricos pôde-se perceber que as explicações de vida nas respostas dos alunos do sétimo ano (6ª série) do Ensino Fundamental analisados, que possuem idade média de aproximadamente 12 anos, não se limitam aos aspectos biológicos e se misturam com aspectos religiosos e culturais, o que denotaria certa semelhança ao estudo proposto por Freitas (1989), pois evidencia a existência de concepções alternativas do conceito em estudo não relacionadas a estádios específicos do desenvolvimento infantil. Além disso, foi verificada atribuição de vida a objetos inanimados que apresentam

atividades, como a TV e computador, o que na visão piagetiana estariam associados aos primeiros estádios do animismo.

Outro ponto a ser destacado é que quando os alunos destacam os aspectos biológicos, estes são apenas listados, sendo o conceito de vida com frequência relacionado a propriedades como respiração, reprodução e movimento. Entende-se que o conceito de vida é de difícil definição, o que pode propiciar a existência de respostas de diferentes tipos (animistas, transcendentais e biológicas) entre os alunos. No entanto, a própria ausência de uma discussão maior sobre esse conceito em livros didáticos (KAWASAKI e EL-HANI, 2002) e nas aulas de ciências e biologia pode levar ao aumento da dificuldade em expressar uma explicação de vida mais fundamentada pelos alunos.

Isto pôde ser verificado através da consulta dos três livros utilizados pela professora de ciências, pois possibilitou verificar que os livros tratam o termo vida apenas de forma implícita e sob uma perspectiva essencialista, corroborando os resultados obtidos por Kawasaki e El-Hani (2002). Entretanto, diferente do que foi encontrado por aqueles pesquisadores em seus estudos, nos quais, embora reconhecendo a dificuldade de se definir vida, alguns dos livros por eles analisados tratam explicitamente a discussão do tema, nos livros consultados neste estudo não se observou uma abordagem clara e objetiva da discussão deste assunto, pois em dois deles houve um enfoque voltado para o ser vivo e suas características e no terceiro o enfoque foi o conceito de espécie.

Sendo o livro didático o principal meio de divulgação científica dentro da escola (KAWASAKI e EL-HANI, 2002), a não discussão do conceito vida de forma explícita, aliada à visão reducionista de outros conceitos, pode contribuir na má formação de conceitos integradores na biologia, o que pode acarretar, por sua vez, a fragmentação do ensino de ciências.

6. Discussão sobre o conceito de vida e sua contribuição para o ensino de ciências

As explicações de vida descritas no item 3 apresentam alto grau de complexidade e são apropriadas para diferentes níveis de ensino, no entanto, essa complexidade não impede que explicações mais próximas a conceitos que os alunos dominam ou estejam estudando possam ser ensinadas. Entre as explicações de vida descritas, considera-se que a explicação de vida amparada em uma perspectiva evolucionista poderia começar a ser construída no Ensino Fundamental, uma vez que os aspectos evolutivos já começam a ser abordados nesse nível de ensino.

Os aspectos biológicos que são abordados já no Ensino Fundamental integram uma imensa quantidade de conhecimentos que só faz sentido a partir de uma perspectiva evolutiva. A variedade de seres vivos identificados e os aspectos moleculares e celulares já estudados, que formam uma complexa rede de saberes e são difíceis de serem compreendidos, apresentam unidade e continuidade quando visto da perspectiva evolutiva (MEGLHORATTI, 2004).

A diversidade da vida baseado em aspectos evolutivos é um dos enfoques presentes no ensino de ciências sustentado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do ensino Fundamental.

O problema da origem da vida e a busca de explicações para a diversidade dos seres vivos podem ser introduzidos no terceiro ciclo. Os alunos podem entrar em contato com o assunto e comparar diferentes explicações sobre a existência da vida e do ser humano, de diferentes origens culturais, como as explicações de

culturas antigas, as explicações bíblicas e dos índios brasileiros, uma perspectiva que pode ser melhor discutida incorporando-se conhecimentos do tema transversal Pluralidade Cultural. Em Ciências Naturais, evidentemente, serão destacadas explicações evolucionistas. Os alunos devem considerar a existência dos fósseis, seus processos de formação, as formas de vida extintas e outras muito antigas ainda presentes no planeta. O fato de os fósseis serem evidência da evolução é algo compreensível ao aluno de terceiro ciclo, mas elementos das teorias lamareckista e darwinista poderão ser introduzidos apenas no quarto ciclo, quando os alunos terão melhores condições para iniciar este debate (BRASIL, 1998).

Considera-se que a explicação de vida a partir de uma perspectiva evolucionista possa constituir um elemento integrador de conceitos biológicos também no Ensino Fundamental. O conceito de vida como seleção de replicadores integra conceitos de interação ambiental, reprodução e seleção natural que ao serem estudados poderiam subsidiar uma discussão em que os alunos pudessem entender a articulação desses conceitos em uma discussão teórica sobre vida. O fato dos alunos já terem conhecimento de alguns dos vários termos ligados a este conceito de vida facilitaria seu ensino/aprendizado e a utilização do conceito neodarwinista de vida como um eixo unificador.

O que se pode perceber através das análises de conteúdo encontrado no discurso dos alunos e pela consulta de seus livros didáticos é que apesar de no sétimo ano (6ª série) o tema abordado pelo professor e pelos livros didáticos ser os seres vivos, não se faz nenhuma alusão ao conceito de vida, apenas às características dos seres vivos, o que explicaria a dificuldade dos alunos ao responder a entrevista e a algumas distorções conceituais encontradas nas entrevistas. Além disso, o conceito de evolução que estaria associado ao conceito de vida proposto para ser trabalhado no ensino fundamental não é bem estruturado, o que leva a distorção desse conceito como pode ser verificado na fala a seguir:

A2 – Porque não tem como, um macaco virar um homem, se ele é um animal. Não sei, mas acho que não tem como não.

De acordo com Darsie (apud Corsi *et al.* 2000, p. 2), a discussão e reflexão “põe em evidência os conhecimentos prévios, os conflitos cognitivos e os conhecimentos gerados pela nova aprendizagem e dessa maneira reorganizando-os”. Considerando isso, pensamos que a utilização de explicações teoricamente fundamentadas de vida, como a presente na explicação neodarwinista de vida (seleção de replicadores), como eixo estruturante contribuiria para o ensino de ciências de diferentes modos: a) proporcionando uma melhor compreensão da teoria sintética da evolução; b) integrando diferentes conceitos biológicos; c) evidenciando uma explicação biológica do conceito de vida nas aulas de ciências; d) promovendo um melhor entendimento da natureza do conhecimento biológico. Ainda que não haja apenas uma explicação de vida, exercitar essas discussões poderia ajudar os alunos a entender as possibilidades e limitações da produção do conhecimento científico.

7. Conclusão

Apesar do conceito de vida ser o foco central da Biologia, o que se percebe através da triangulação de dados (entrevistas, dinâmica de grupo e consulta dos livros didáticos) é que este conceito é pouco discutido no âmbito escolar.

Por meio da elaboração de categorias pudemos comparar as respostas dadas pelos alunos, bem como estabelecer relações entre as mesmas. Nossos resultados indicaram que os alunos investigados apresentam, principalmente, argumentos biológicos como forma de conceituar vida, pois a categoria aqui estabelecida como *Organísmica*, que foca a relação entre os seres vivos e o conceito de vida (com suas propriedades fisiológicas, capacidade de reprodução, além de movimento) esteve presente em todos os alunos analisados. Contudo, outras formas de argumentação, também, estão presentes no discurso dos alunos, como as de ordem religiosas, filosóficas e culturais, compreendidas na categoria *Transcendental*, que aparece em cinco dos seis alunos estudados. Outra categoria, a *Animista*, a qual se atribui vida a objetos inanimados, foi constatada em três alunos. E a categoria *Mortal*, que estabelece a capacidade de morrer como foco, foi encontrado na fala de dois alunos. A análise destes dados permitiu verificar que os discursos dos alunos estão mais próximos de uma formação de concepções alternativas tal como proposto por Freitas (1989), que com os estádios piagetianos.

Após uma breve revisão a respeito de explicações de vida encontradas nas discussões contemporâneas, apresentamos a possibilidade de que explicações teoricamente fundamentadas do conceito de vida poderiam fornecer embasamento para discussão de outros conceitos dentro do ensino de ciências, funcionando na integração desta disciplina. O fato dos PCNs para o Ensino Fundamental propor a diversidade da vida baseado em aspectos evolutivos, nos fornece subsídios para sugerir que uma explicação neodarwinista de vida (seleção de replicadores) como eixo estruturante contribuiria para o ensino de ciências.

Com isso podemos inferir que se faz necessário incluir discussões sobre as explicações de vida na formação inicial de professores, bem como refletir sobre formas de transpor algumas dessas explicações para a Educação Básica, visto que estas poderiam contribuir para tornar o ensino de ciências menos fragmentado.

8. Referências Bibliográficas

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998. 138p.

BERZONSKY, Michael D. Reflectivity, internality, and animist thinking. *Child development*, v. 45, n.3, p. 785-789, 1974.

CORSI, A. M., MONACO, F. M. e MATTOS, T. A. Um estudo sobre o processo de reflexão na formação inicial de professores no ensino médio. **23ª Reunião Anual ANPEd** - Caxambu, MG. 2000.

COUTINHO, F. A., **A construção de um perfil conceitual de vida**. 2005. 180f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação – UFMG, Minas Gerais.

DOLGIN, Kim; BEHEND, Douglas A. Children's knowledge about animates and inanimates. *Child Development*, v.55, n.4, p. 1646-1650. 1984.

EL-HANI, C. N. Theory-based approaches to the concept of life and biological education. **Journal of Biological Education**, 42(4): 147-149, 2008.

EMMECHE, Claus, **Defining Life, Explaining Emergence**. On-line paper, 1997. Disponível em: <<http://www.nbi.dk/~emmeche/cePubl/97e.defLife.v3f.html>>. Acesso em: 08 de outubro de 2007.

EMMECHE, Claus, EL-HANI, Charbel Niño, **Definindo Vida, Explicando Emergência**. 1999. Disponível em: <<http://www.nbi.dk/~emmeche/coPubl/99.DefVida.CE.EH.html>>. Acesso em: 08 de outubro de 2007.

EMMECHE, Claus, EL-HANI, Charbel Niño, Definindo vida. In: EL-HANI, C. N., VIDEIRA, A. A. P. (Org.) **O que é vida? Para entender a Biologia do século XXI**, 2 ed., Rio de Janeiro: Editora Relume Dumará, 2001. p. 56.

FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

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

KAWASAKI, Clarice Sumi; EL-HANI, Charbel Niño. Uma análise das definições de vida encontradas em livros didáticos de biologia do ensino médio. **Coletânea do VIII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia**, 2002.

KLINGENSMITH, S. W. What the child means by “alive”. *Child development*, v. 24, n. 1, p. 51-61, Mar. 1953.

LUCAS, A. M.; LINKE, R.D; SEDGWIK, P. P. Schoolchildren’s criteria for “alive”: a content analysis approach. *The Journal of Psychology*, v. 103, p. 103-112, 1979.

MATURANA, Humberto Romesín; VARELA, Javier. **Autopoiesis and Cognition**. Dordrecht: D. Reidel. Publishing Company. 1973.

MATURAMA, Humberto R.; VARELA, Francisco. **A árvore do conhecimento**. Tradução Humberto Marioti e Lia Diskin. São Paulo: Palas Athena, 2001. 288p.

MEGLHIORATTI, Fernanda Aparecida. **Historia da construção do conceito de evolução biológica: possibilidades de uma percepção dinâmica da ciência pelos professores de Biologia**. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista: “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2004.

PIAGET, Jean. 1976. **A representação do mundo pela criança**. Rio de Janeiro: Editora Record.

RICHARDS, D. Dean; SIEGLER, Robert S. The effects of task requirements on children’s life judgments. *Child development*, v. 55, p. 1687-1696, 1984.

RUIZ-MIRAZO, Kepa; PERETÓ, Juli; MORENO, Alvaro. A universal definition of life: Autonomy and open-ended evolution. **Origins of life and evolution of the Biosphere**, 34: 323-346, 2004.

SILVA, F.A., **O perfil conceitual de vida**: Ampliando as ferramentas metodológicas para sua investigação. 2006. 161f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação – UFMG, Minas Gerais.