



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes
Departamento de Ensino de Ciências e Biologia

Evelin dos Santos Ferreira

**Estudo das Concepções de Vida
de Alunos do Ensino Fundamental**

Rio de Janeiro

2009

Evelin dos Santos Ferreira

**Estudo das Concepções de Vida
de Alunos do Ensino Fundamental**

Monografia apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de licenciado, ao Departamento de Ensino de Ciências, do Biologia Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientador: Prof^o. Me. Waisenhowerk Vieira de Melo

Rio de Janeiro

2009

CATALOGAÇÃO NA FONTE

UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC-A

Ferreira, Evelin dos Santos.

F383

Estudo das concepções de vida de alunos do ensino fundamental/ Evelin dos Santos Ferreira. - 2009.
40f.

Orientador: Waisenhowerk Vieira de Melo.

Banca examinadora: Lucienne Sampaio de Andrade, Lúcia de La Rocque Rodrigues.

Monografia apresentada ao Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

1. Biologia – Estudo e ensino. 2. Vida (Biologia) I. Melo, Waisenhowerk Vieira de. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes. III. Título.

CDU 57:371.3

Evelin dos Santos Ferreira

**Estudo das Concepções de Vida
de Alunos do Ensino Fundamental**

Aprovado em _____

Banca Examinadora:

Prof. Me. Waisenhowerk Vieira de Melo (Orientador)
Instituto Roberto Alcantara Gomes da UERJ

Prof. Me. Lucienne Sampaio de Andrade
Instituto Roberto Alcantara Gomes da UERJ

Prof. Dra. Lúcia de La Rocque Rodrigues
Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Oswaldo Cruz

Rio de Janeiro

2009

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meus pais e ao meu marido que me apoiaram incondicionalmente.

AGRADECIMENTOS

A meu orientador, Werk – pela paciência e apoio.

Aos pais – por serem minha fortaleza quando o desespero “falava” mais alto do que a razão.

Ao meu marido – por ser meu Sol em um dia nublado, por aceitar minhas falhas e me segurar quando estava caindo.

As minhas amigas: Débora e Janaína – pela ajuda neste trabalho e pelos momentos de risos enquanto analisava os questionários.

Aos professores do Cap – por terem cedido uma parte do seu tempo nas aulas.

Aos alunos do Cap – por terem participado do trabalho.

Ainda que eu fale as línguas dos homens e dos anjos, se não tiver amor, serei como
o bronze que soa ou como o címbalo que retine.

Ainda que eu tenha o dom de profetizar e conheça todos os mistérios e toda a
ciência; ainda que eu tenha tamanha fé; a ponto de transportar montes, se não tiver
amor nada serei.

Corintíós I, capítulo 13, versículos 1 e 2

RESUMO

A Biologia desde a sua criação, há dois séculos, tem sido entendida como a ciência que estuda a vida (Silva, 2006), desde então várias definições vem sendo criadas, mas seu o principal objeto de estudo, a vida, ainda não tem uma definição que seja amplamente aceita por toda a comunidade científica. Além de proporcionar uma visão integrada e ordenada da Biologia como uma ciência, um fechamento do conceito de vida pode auxiliar nos processos de ensino/aprendizagem dos discentes (Silva, 2006). Uma definição de vida também urge devido aos avanços da ciência nos experimentos com células-tronco, clonagem de seres vivos e exploração de outros planetas, já que o ideal seria que os alunos tivessem o conhecimento adequado para construir uma opinião com embasamento sobre esses temas. Então este trabalho foi realizado com o intuito de conhecer as diferentes maneiras como os alunos do Ensino Fundamental encaram o tema vida. Os dados foram coletados através de questionário aplicado em alunos do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues Silveira entre 2008 e 2009, e, posteriormente, classificados nas categorias correspondentes a cada questão. As análises revelaram que a maior parte dos discentes utilizou a lista de características macroscópicas tanto para explicar o que é vida quanto para caracterizar um ser vivo.

Palavras-chaves: Vida. Perfil conceitual de vida.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Categorias e seus modos de expressão	23
Quadro 2 - Grupos de Seres Vivos	23
Quadro 3 - Grupos de Animais	23
Quadro 4 - Distribuição por ano letivo das respostas da questão 1a	26
Quadro 5 - Distribuição por ano letivo das respostas da questão 1b	27
Quadro 6 - Distribuição por ano letivo das respostas da questão 2	28
Quadro 7 - Distribuição por ano letivo das respostas da questão 3	29
Quadro 8 - Distribuição por ano letivo dos animais citados na questão 3	30
Quadro 9 - Distribuição por ano letivo das respostas da questão 4	31
Quadro 10 - Distribuição por sexo biológico das respostas da questão 1a	31
Quadro 11 - Distribuição por sexo biológico das respostas da questão 1b	32
Quadro 12 - Distribuição por sexo biológico das respostas da questão 2	32
Quadro 13 - Distribuição por sexo biológico das respostas da questão 4	33

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1. PARA QUE DEFINIR?.....	12
1.1. Definição: qual é a sua importância?.....	12
1.2. Biologia: criação do termo e da definição	12
2. O CONCEITO DE VIDA	14
2.1. Vida: a importância de uma definição	14
2.2. Algumas definições de vida ao longo da história	15
3. PERFIL CONCEITUAL: UMA BREVE DESCRIÇÃO	19
4. OBJETIVOS	20
5. METODOLOGIA	21
5.1. Público alvo	21
5.2. Identificação dos alunos	21
5.3. O questionário	22
5.4. A classificação	22
5.4.1. <u>Categorias do Perfil Conceitual de Vida</u>	24
6. RESULTADOS	26
6.1. Por ano letivo	26
6.2. Por sexo biológico	31
7. DISCUSSÃO	34
8. CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
ANEXO A - Questionário utilizado para obter os dados	39

INTRODUÇÃO

Esta monografia foi feita com a intenção de realizar um levantamento dos conceitos de vida e de ser vivo que os alunos do ensino fundamental apresentam. Esta análise pode ser justificada pela necessidade de se conhecer o que os discentes entendem sobre um tema que se torna, cada vez mais, parte do cotidiano de toda população e os dados apresentados neste trabalho podem servir de orientação na escolha das estratégias de ensino de Ciências/Biologia.

Acredita-se que a discussão sobre o conceito de vida possa aprimorar o processo ensino/aprendizagem, visto que este é um dos temas básicos que constituem e organizam a Biologia Moderna e, portanto, poderia facilitar a compreensão dos processos biológicos, assim como, unificar os diversos campos desta ciência (Silva, 2006).

Desde Aristóteles, várias tentativas de definição de vida foram realizadas, mas foram fracassadas, principalmente quando se utilizava uma lista de propriedades essenciais que os seres vivos deveriam apresentar. Atualmente, a tendência é retirar diferentes definições para o conceito de vida dos diversos programas de pesquisa da Biologia e na história da Ciência (COUTINHO, 2005; SILVA, 2006).

Essa possibilidade de comportar diversos significados faz com que o termo "vida" seja encarado como polissêmico, e por isso permite que cada indivíduo construa um perfil conceitual próprio relacionado com suas experiências educacionais ou não. Com base nisto, nesta pesquisa procurou responder também, se há alguma diferença no perfil conceitual dos alunos de diferentes anos letivos e sexo biológico.

Este trabalho é iniciado com uma breve descrição da importância das definições em geral nos capítulos 1 e 2, relata-se o histórico da criação do termo biologia e sua definição.

O capítulo 3 tem como enfoque a vida. Nele descreve-se a importância da definição do termo "vida", a dificuldade em realizar tal tarefa e também uma possível maneira de resolução deste problema. Posteriormente, ainda neste capítulo é feito um apanhado histórico de alguns dos conceitos de vida criados, começando com Aristóteles e terminando com algumas abordagens mais atuais.

No capítulo 4 é feita uma descrição sucinta de perfil conceitual e sua importância no ensino de Ciências, enquanto que no capítulo 5, estão descritos os objetivos deste trabalho.

No capítulo 6 são apresentados todos os materiais e métodos utilizados na obtenção dos dados de interesse, que foram expostos no capítulo 7 em duas partes. Na primeira parte, os resultados foram separados de acordo com o ano letivo cursado pelos alunos que responderam ao questionário, e na segunda eles foram organizados de acordo com o sexo biológico informado também no questionário. E no capítulo 8 esses resultados são analisados e discutidos.

Finalmente, no capítulo 9 são feitas as considerações finais deste trabalho ressaltando a sua contribuição para o Ensino de Ciências/Biologia.

CAPÍTULO 1. PARA QUE DEFINIR?

1.1. Definição: qual é a sua importância?

O homem ao longo de sua existência vem criando uma série de definições para tudo o que existe, pode existir e até mesmo o que não existe aqui na Terra e fora dela também. Para ser ideal, qualquer definição deve explicitar claramente as condições nas quais o termo definido possa ser aplicado (CLELAND; CHYBA, 2002).

Mas por que definir? Quando o homem explica ou define alguma coisa, esta é transformada por ele, ajudando-o na construção de sua compreensão e de seu conhecimento acerca do objeto da definição (EMMECHE; EL-HANI, 1999). Por isso é tão importante que sejam criadas definições para os termos, sendo mais importante e urgente que os termos ditos científicos, gerais ou específicos, sejam definidos a fim de não só ajudar que os indivíduos apropriem-se do conhecimento científico, mas também de aproximá-los da ciência e assim, facilitar que sejam sujeitos críticos e participantes ativos da sociedade na qual estão inseridos.

1.2. Biologia: criação do termo e da definição

Supõe-se que o termo 'biologia' tenha sido criado por Lamarck e Treviranus, em 1802, com o intuito de fazer uma alusão a ciência que estuda os fenômenos da vida. Como a vida era um dos temas dos estudos de Lamarck, acredita-se que a intenção dele ao criar este termo foi ressaltar as características comuns aos seres vivos, assim como as diferenças existentes entre eles e os não-vivos (KELLER *apud* COUTINHO, 2005).

Até o século XIX, Descartes e outros filósofos -principalmente os do campo da física, matemática e química- acreditavam que um organismo era uma máquina, portanto não existiria diferença entre a matéria animada e inanimada (MAYR, 2004). E foi justamente Lamarck que através de seus numerosos trabalhos, pela primeira vez, estabeleceu uma divisão entre seres vivos e os não-vivos, criando a necessidade de uma nova ciência. E desta necessidade nasceu a Biologia que desde a sua criação, há dois séculos, tem sido entendida como a ciência que estuda a vida (SILVA, 2006). Desde então várias definições vem sendo criadas dentro da biologia, e muitas delas tem sido questionadas quanto a sua real necessidade e aplicabilidade principalmente quando se trata do ensino de Biologia.

Apesar dessa tendência de criar nomes e conceitos, o principal objeto de estudo da biologia, a vida, ainda não tem uma definição que seja amplamente aceita por toda a comunidade científica, deixando assim uma grande lacuna nesta ciência.

CAPÍTULO 2. O CONCEITO DE VIDA

2.1 Vida: a importância de uma definição

Ao longo do século XX, principalmente em suas últimas décadas, os biólogos ou pesquisadores interessados em fenômenos biológicos produziram conhecimentos e tecnologias que revolucionaram a nossa forma de pensar e de se relacionar com o mundo (MAYR, 2000; KELLER, 2002 *apud* SILVA, 2006). Apesar de essas contribuições serem muito importantes para a ciência, ainda é preciso discutir, tornar mais consistentes e claros alguns conceitos que também são de extrema importância para a Biologia, a fim de que esta possa continuar sendo considerada como uma ciência autônoma de outras ciências como a Química e a Física. É necessário que a Biologia, enquanto ciência trace definições científicas do conceito de vida de forma a caracterizar os seus objetos de estudo: a vida e os seres vivos (EMMECHE; EL-HANI, 2001 *apud* SILVA, 2006).

Além de proporcionar uma visão integrada e ordenada da Biologia como uma ciência, um fechamento do conceito de vida pode auxiliar nos processos de ensino/aprendizagem dos discentes, já que o Ensino de Biologia/Ciências é considerado por muitos como fragmentado, conteudista e descontextualizado, e talvez isso seja um dos motivos para que a disciplina não desperte a curiosidade e interesse dos alunos e também dificulte que os discentes realmente compreendam os termos técnicos da Biologia (CAVALCANTE, 1997, FORNERIS, 2000, MELLER et al, 2002; EL-HANI, 2002 *apud* SILVA, 2006).

O ensino de biologia deveria dar subsídios aos discentes, que lhes permitissem construir uma visão unificada desta ciência e não apenas memorizar os termos técnicos; e para isso o desenvolvimento de alguns conceitos como vida, evolução e metabolismo é crucial, já que estes fazem parte das idéias básicas que constituem e organizam a Biologia Moderna (SILVA, 2006; KAWASAKI;EL-HANI, 2002).

Além da importância no auxílio da aprendizagem, uma definição de vida urge devido aos avanços da ciência nos experimentos com células-tronco, clonagem de seres vivos e exploração de outros planetas.

Essa dificuldade tão grande em criar uma definição para o termo vida pode ser observada também quando há muito tempo atrás os cientistas tentavam definir o

que era a água. Antes do desenvolvimento da teoria molecular, todos acreditavam que o termo 'água' não fosse passível de ser apresentado com uma definição bem clara e delimitada (CHYBA;CLELAND, 2002). Ainda segundo, Segundo Chyba e Cleland (2002), quando alguém se aventurava a desenvolver uma definição para 'água', esta era sempre construída a partir das propriedades visíveis desta substância, e para eles, atualmente, o termo 'vida' está exatamente nesta situação. Eles sugerem que talvez no futuro seja formulada uma teoria que nos permita compreender profundamente a natureza da vida e, assim, permita-nos formular uma identidade teórica precisa para vida como foi o caso da água.

Com o intuito de resolver pelo menos parte deste dilema, Emmeche e El-Hani (1999) apresentam um novo tipo de definição. Eles defendem que conceitos como vida, mente, consciência e matéria, são termos muito gerais, portanto só podem ser definidos satisfatoriamente por meio de ontodefinições (SILVA, 2006).

Para Emmeche e El-Hani (1999) as ontodefinições:

...definem, de forma mais geral, o que os cientistas estão buscando em uma ou mais áreas da pesquisa científica e, ao mesmo tempo fornecem um esquema básico para a compreensão e explicação da natureza de seus objetos de estudo. As ontodefinições têm um caráter integrativo, mas freqüentemente vago e implícito, no interior dos paradigmas científicos.

As ontodefinições seriam construções teóricas que se estruturam a partir de um paradigma científico. Segundo essa noção, definir vida não é uma tarefa impossível, e pode ser realizada com a participação das diversas áreas da Biologia (COUTINHO, 2005).

2.2. Algumas definições de vida ao longo da história

Aristóteles (384 – 322 a.C) provavelmente foi o primeiro a tentar encontrar uma definição de vida. Para ele os seres animados eram diferentes dos outros porque possuíam alma, que dava vida a estes seres. Segundo Coutinho (2005), para Aristóteles a vida é algo que anima e dá forma a determinado tipo de objeto, fazendo parte e sendo possuído por ele.

Já os neoplatônicos (III d.C) acreditavam que a vida não é um atributo inerente aos seres vivos, mas algo exterior, algo que emanaria de Uno e tenderia a voltar para Uno (COUTINHO, 2005). Essa concepção de vida criada pelos neoplatônicos é similar a encontrada nos escritos bíblicos. De acordo com a bíblia, a vida é oferecida por Deus (criador do Universo) que por meio do seu "sopro divino"

anima as criaturas e ressuscita os mortos (COUTINHO, 2005). Então, segundo esta concepção de vida cristã a alma é imortal, o corpo finito e a vida é um dom conferido por uma entidade exterior, Deus (SILVA, 2006). Esta visão permaneceu como a mais aceita da Idade Antiga até a Idade Média.

No Renascimento (fim do século XIII até meados do século XVII) a vida ganha um novo sentido. Ela transforma-se em um princípio que move todas as coisas ou realidades, passa a ser o mundo inteiro. Logo, de acordo com este pensamento, a vida era algo interno ao próprio mundo e responsável por seu movimento (COUTINHO, 2005).

Também no século XVII surge um novo movimento de pensadores, o mecanicismo, que pregava que a natureza poderia ser descrita e comparada com as máquinas. O Mecanicismo foi um movimento criado por historiadores e filósofos (Descartes teve um importante papel neste movimento) em uma época na qual acreditava-se que a ciência era exata e todos os seus fenômenos poderiam ser explicados por mecanismos físicos e matemáticos (MAYR, 2004). Para os mecanicistas, Deus era um engenheiro ou relojoeiro que construiu o mundo com estruturas e regulagens que se encaixavam e se moviam, por isso todos os seres vivos também eram máquinas que poderiam ser explicados e descritos pelas leis da mecânica (SILVA, 2006; MAYR, 2004).

E foi nesse ambiente científico, na qual uma ciência verdadeira deveria ter influência das ciências exatas como a física e a matemática, que surgiu o reducionismo. Os adeptos desse tipo de pensamento acreditavam que qualquer sistema poderia ser explicado pela análise de seus componentes menores. Depois que a função de todos os componentes fosse descoberta, um inventário dos resultados obtidos deveria ser feito e a partir deste poderia se concluir tudo o que se observava nos níveis superiores de organização (MAYR, 2004).

Ao contrário das linhas de pensamento anteriores, no mecanicismo e no reducionismo a vida é simplesmente consequência da organização de alguns componentes que existem no mundo e não exige uma força invisível exterior ao organismo para existir (COUTINHO, 2005).

Mas essa visão de seres vivos como máquinas não agradou a todos, o que propiciou o surgimento da tradição vitalista (início do século XVIII ao início do século XX), uma corrente popular cujos pensadores postulavam que os seres vivos não poderiam ser equiparados com as máquinas, pois eles divergiam de qualquer outra

entidade no mundo (SILVA, 2006). Para os vitalistas, assim como o universo era controlado por uma força invisível (a gravidade), os seres animados eram controlados por uma energia vital oculta, a *vis vitalis*, que não existiria nas entidades inanimadas (MAYR, 2004).

Para Coutinho (2005), nos séculos XIX e XX, as ontodefinições de vida podem ser encontradas, explícita ou implicitamente, em algumas teorias desenvolvidas durante este período. Uma das teorias que apresenta a definição de vida de maneira implícita é a Teoria Sintética da Evolução (1930) criada a partir da união da teoria da seleção natural de Charles Darwin e da teoria genética da herança de Mendel, e posteriormente incrementada com os achados de Watson e Crick sobre a estrutura do DNA e com os avanços das tecnologias aplicadas na área da biologia molecular.

Nesta teoria podem-se encontrar três ontodefinições de vida, sendo duas baseadas na grande importância dos genes para a manutenção da vida e outra cujos alicerces são as interações entre os organismos e o ambiente (COUTINHO, 2005).

A primeira definição de vida que ressalta o papel central dos genes na manutenção da vida é retirada dos trabalhos de Jacob e Monod, que em 1961 sugerem que a vida é um programa totalmente codificado pelo genoma de todos os seres vivos. Portanto, todos os organismos vivos seriam, ou pelo menos deveriam ser, uma reprodução completa e perfeita das informações contidas em seu genoma (SILVA, 2006).

A segunda definição de vida fundamentada no papel dos genes é encontrada nos trabalhos de Richard Dawkins (*O Gene Egoísta*, 1976), nos quais ele explicita que os organismos são apenas máquinas de sobrevivência dos genes. Com isso, a vida é reduzida aos genes, que são aquilo que na matéria é responsável pelo processo da vida (SILVA, 2006).

A outra ontodefinição de vida é extraída da visão de David Hull (1975) que diferentemente das outras definições, não designa os genes como a única base para a vida, mas defende a necessidade de interação dos organismos com o meio, que exerce influência direta e modifica estes organismos (SILVA, 2006).

Por volta de 1960, Humberto Maturana e Francisco Varela desenvolveram a teoria da autopoiese com o objetivo de caracterizar os seres vivos. Para os organismos se manterem vivos, é necessário que estejam em atividade, logo ele

deve ser capaz de estar constantemente reparando-se, ou seja, um organismo vivo deve estar em permanente auto-produção ou autopoiese. Então, o que define um ser vivo é sua organização autopoietica, ou seja, seu sistema complexo composto por uma rede de componentes que se auto-mantem (COUTINHO, 2005).

Outra definição de vida pode ser encontrada na biossemiótica (década de 1960), que se dedica a investigar a comunicação e significação entre sistemas vivos (SILVA, 2006). Seguindo essa linha de pensamento, a vida é uma propriedade de sistemas auto-organizados, capazes de captar informações do meio e assim realizar suas funções a fim de aumentar suas chances de sobrevivência e de adaptação (SILVA, 2006). Logo, a vida não é algo dado ou possuído, ela está na relação entre os organismos e o ambiente.

A Teoria ou Hipótese de Gaia foi desenvolvida por Lovelock e Hitchcock também na década de 1960 e segue a premissa de que a Terra é um organismo vivo. Esses dois pesquisadores da NASA partiram do princípio de que todos os organismos vivos assimilam matéria e energia e eliminam resíduos metabólicos. Eles acreditam que os seres vivos sejam sistemas em desequilíbrio e que para diminuir a sua entropia interna necessitam retirar substâncias do meio (COUTINHO, 2005). Portanto, em Gaia a vida é entendida como a relação que os seres vivos estabelecem entre si e com o meio, relação esta que pode produzir neste meio características que irão permitir a manutenção da vida.

A Teoria Endossimbiótica também traz um conceito de vida. Essa teoria foi criada por Margulis com o objetivo de explicar como ocorreu o surgimento da célula eucariótica. Em 2002, Margulis e Sagan propuseram que organelas como mitocôndrias ou cloroplastos foram endocitados por um ancestral das células eucarióticas e passaram a viver em simbiose. Para eles, essa relação simbiótica também caracterizaria a formação dos organismos multicelulares, além disso, as parcerias entre os organismos seriam essenciais à manutenção da vida de alguns seres vivos. Em suas próprias palavras: "a vida é uma rede de alianças cruzadas entre reinos (MARGULIS; SAGAN, 2002 *apud* SILVA, 2006)".

Visto todas essas tentativas de se definir a vida, não é ético afirmar quais são corretas e quais são incorretas (pelo menos com a maioria). É mais coerente selecionar uma (ou algumas) é afirmar que esta é mais aceita, pois se enquadra melhor nas tendências e conhecimentos atuais. Por isso, pode-se afirmar que o

conceito de vida é polissêmico, ou seja, permite o surgimento de vários significados, logo comporta um perfil conceitual.

CAPÍTULO 3. PERFIL CONCEITUAL: UMA BREVE DESCRIÇÃO

A noção de perfil conceitual, ou seja, a idéia de que um único conceito pode ser visto e representado por diversas formas e que podem ser usadas pelas em contextos diferenciados, foi desenvolvida por Mortimer (MORTIMER, 1997; COUTINHO et al, 2007).

Segundo esta noção, qualquer indivíduo pode possuir mais de uma forma de compreensão de um determinado conceito, correspondendo a formas distintas de pensar e falar, que podem ser usadas em contextos específicos e são construídas ao longo da vida do indivíduo, sendo, portanto altamente influenciadas pelas experiências individuais e culturais deste (MORTIMER, 2001 *apud* SILVA, 2006; COUTINHO, 2005).

Visto isto, o ensino de Ciências deve trabalhar com as concepções prévias dos alunos, promovendo um enriquecimento dos perfis conceituais do discente a fim de proporcionar a melhor compreensão de determinado assunto (COUTINHO et al , 2007)

CAPÍTULO 4. OBJETIVOS

Este estudo tem como objetivos conhecer e comparar as diferentes concepções de vida dos alunos do 6º ao 9º ano escolar do ensino fundamental do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues Silveira, assim como verificar quais grupos de organismos são considerados como seres vivos por estes.

CAPÍTULO 5. METODOLOGIA

Baseado na literatura existente sobre perfil conceitual, foi utilizado um questionário com o objetivo de possibilitar o aparecimento de diversos padrões de respostas que posteriormente poderiam ser classificados em sete categorias diferentes de acordo com Coutinho (2005).

6.1. Público Alvo

Para explorar a heterogeneidade do conceito de vida, o questionário foi aplicado em estudantes dos sexto, sétimo, oitavo e nono anos letivo do ensino fundamental do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues Silveira, no período de vinte e sete de maio de dois mil e oito a vinte e três de janeiro de dois mil e nove. Foram selecionadas, aleatoriamente, duas turmas pertencentes a cada ano letivo, a fim de facilitar a coleta de dados, já que esta era feita sempre pouco antes do término das aulas de Ciências.

O ensino fundamental foi escolhido, pois em cada ano letivo, a disciplina Ciências tem uma temática diferente e isto sugere a possibilidade do surgimento de diversos tipos de respostas para uma mesma pergunta. Além disso, por abranger alunos de faixa etária de cerca de 11 a 15 anos, cogitou-se a probabilidade de ser refletido nas respostas algum tipo de amadurecimento do pensamento crítico dos discentes.

6.2. Identificação dos alunos

A fim de otimizar a análise dos dados, todos os alunos foram nomeados com um código que pudesse facilitar a identificação tanto individual como da turma a qual o discente pertencia. O código foi desenvolvido da seguinte maneira: número da turma seguido pela letra C (de Ciências) mais o número do aluno, exemplificando: 82C189. Este número do aluno foi designado de acordo com a ordem que os questionários foram analisados.

6.3. O questionário

Foi construído um questionário (em apêndice) com quatro questões discursivas a fim de detectar as categorias do perfil conceitual de vida estabelecidas no trabalho de Coutinho (2005). Sua validação e aperfeiçoamento foi feito por estudantes do segundo segmento do ensino fundamental de instituições públicas e privadas cujas respostas não foram utilizadas nos dados apresentados neste trabalho.

Todas as questões apesar de possuírem um caráter discursivo com o enunciado bem claro e objetivo para facilitar a compreensão do aluno e assim diminuir ao máximo possível as chances de algum tipo de engano nas respostas.

A primeira questão é semi-aberta que pode ser dividida em duas partes, sendo a primeira "Você se considera um ser vivo?" e a segunda "Por quê?". Na primeira parte foi fornecida duas opções de resposta: sim ou não, já na segunda, o aluno precisava justificar a opção escolhida anteriormente utilizando seus critérios para identificação de seres vivos. Esta questão criava um contexto para o próximo questionamento.

A questão de número dois – "A partir de qual momento você passou a ser um ser vivo?" - tinha como objetivo detectar o momento do desenvolvimento do ser humano que o aluno acreditava ser o início de sua vida.

Na terceira questão – "Dê cinco exemplos de seres vivos." – eram requisitados exemplos de indivíduos que os alunos considerassem como seres vivos.

Na quarta e última questão – "O que é vida?" - era necessário que o discente expressa-se a sua concepção de vida. O objetivo desta pergunta era possibilitar o surgimento de diversidade de respostas.

6.4. A classificação

Foram utilizadas três tipos de classificação dos dados coletados. Na primeira e na quarta questão, as categorias criadas por Coutinho (2005) serviram como base para separar e organizar as respostas dadas pelos alunos. Na segunda questão, as respostas foram classificadas de acordo com a fase do desenvolvimento humano citada. Já na terceira os seres vivos enumerados foram organizados em grandes grupos baseados no sistema de classificação dos seres vivos adotado por alguns livros didáticos. Nesta questão foram usadas uma classificação dos grandes grupos

baseados em reinos e outra específica para os animais. As categorias usadas para distribuir as respostas das questões dois (quadro 1) e três (quadro 2 e 3)¹ estão apresentadas respectivamente nos quadros abaixo.

Quadro 1. Categorias e seus modos de expressão	
Categoria	
Gameta	Referência às células reprodutivas
Fecundação	Referência a junção de gametas
Gestação	Referência a desenvolvimento embrionário e período
Nascimento	Referência ao parto e pós-parto
Sem resposta	Alunos que não responderam a questão

Quadro 1 – Categorias para classificação da questão dois

Quadro 2. Grupos de Seres Vivos	
Algas	Protozoários
Animais	Vegetais
Bactérias	Vírus
Fungos	Outros

Quadro 2 – Categorias para classificação dos seres vivos da questão três

Quadro 3. Grupos de Animais	
Anelídeos	Mamíferos
Anfíbios	Moluscos
Artrópodes	Peixes
Aves	Platelmintos e Nematelmintos
Cnidários	Poríferos
Equinodermos	Répteis
Humanos	

Quadro 3 – Categorias para classificação somente dos animais citados na questão três

A classificação das respostas foi feita através da identificação dos modos de expressão que podem evidenciar as diferentes formas de pensar representadas por categorias do perfil conceitual de vida (COUTINHO, 2005).

¹ Os seres vivos foram contabilizados por aluno, tendo como critério apenas se foi citado ou não; enquanto que os animais foram contabilizados pelo número de citações que o aluno fez.

6.4.1. Categorias do perfil conceitual de vida

Foram utilizadas nove categorias, sendo sete correspondentes as zonas do perfil do conceito biológico de vida e mais duas criadas para enquadrar as respostas fora dessas zonas. As categorias são: agente, artificialismo, essencialismo macro, essencialismo micro, finalismo, mecanismo, relacional, redundante e sem resposta. As duas últimas são criadas especificamente para este trabalho.

A categoria **agente** engloba as respostas ou trechos no qual a vida é compreendida como uma entidade ou substância do mundo responsável por algum tipo de ação (Coutinho, 2005). As expressões como "*tende, faz, transforma, permite, produz*" propiciam identificar esse tipo de concepção da vida. Exemplos desta categoria: "*É o que nos faz viver.*" (73C107) e "*Vida é uma coisa abstrata que nos faz viver.*" (61C21).

A categoria **artificialismo** contempla as expressões que atribuem a um agente fabricante, Deus ou o Homem, a origem das coisas. Coutinho (2005) define que as frases poderiam ser categorizadas com artificialistas quando contém expressões que atribuem a vida como dom ou doação divina ou quando fazem referências a vida humana ou aos seus estados de ânimo. Exemplos que defendem esta categorias são: "*Algo de Deus nos deu.*"(82C189) e "*Vida para mim é você ter a alegria de viver e ter momentos felizes em sua vida...*"(93C146)

Essencialismo é outra categoria na qual propriedades são listadas e consideradas como condições necessárias e suficientes para que algo possa ser nomeado como vivo. É chamada de **essencialismo macro** quando essas propriedades são macroscópicas, tais como nascimento, reprodução, morte, movimento, crescimento e de **essencialismo micro** quando microscópicas, tais como metabolismo, presença de células, de proteínas de DNA. Os trechos a seguir exemplificam respectivamente essas duas categorias: "*Porque eu nasci, cresci, me reproduzirei e morrerei.*" (72C64) e "*Porque sou composta de células...*" (72C65)

Finalismo abrange as expressões que apresentam a realidade como um conjunto organizado por planos bem definidos que tende à harmonia da natureza. Nesta categoria os fenômenos biológicos podem ser explicados por relações de fim e finalidade. "*A vida é basicamente o que nos faz ter objetivo em nossa caminhada para o melhor de si próprio e da humanidade.*"(92C122) é um trecho que exemplifica esta categoria.

A categoria **mecanismo** possui sua inspiração na clássica noção da vida

como máquina. Nela, a vida é explicada com o auxílio de analogias a mecanismos e máquinas e os seres vivos teriam uma organização química e/ou física que lembraria dispositivos mecânicos. *"Tenho vida e todo um sistema que funciona em prol da minha sobrevivência."* (82C190) e *"É o funcionamento do corpo."* (72C85) são exemplos desta categoria.

Na categoria **relacional** a vida é entendida como uma relação entre entidades ou entre uma entidade e o meio, tentando fazer uma definição mais universal de vida. Exemplo: *"Vida é um estágio de seres orgânicos, onde eles interagem e realizam trocas constantes com o ambiente."* (81C179)

Era classificada como **redundante** a resposta que apenas fazia uma repetição da própria pergunta ou cuja idéia era muito vaga. Exemplos: *"Porque tenho vida."* (62C53) e *"É o que eu tenho."* (72C74)

Quando não havia resposta ou simplesmente o aluno respondia que não sabia era enquadrada na categoria **sem resposta**.

CAPÍTULO 6. RESULTADOS

Nesta seção do trabalho, serão apresentados os dados primeiramente por ano letivo em que alunos participantes estavam cursando quando o questionário foi aplicado e posteriormente por idade e por sexo biológico indicados, totalizando assim três parâmetros a serem avaliados.

O número de categorias obtidas em cada questão pode ser maior que a quantidade de alunos, devido ao fato de que algumas respostas foram enquadradas em mais de uma categoria.

6.1. Por ano letivo

Os quadros quatro e cinco apresentados abaixo mostram a frequência das categorias encontradas na primeira questão do questionário. O questionamento feito foi: "Você se considera um ser vivo (parte a)? Por quê (parte b)?".

Quadro 4. Distribuição por ano letivo das respostas da questão 1a					
Categorias	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano	Total
Sim	60	43	47	51	201
Não	02	1	2	1	6
Total	62	44	49	52	207
Alunos	62	44	49	51	206

Quadro 4- Questão 1a: Você se considera um ser vivo?

Quadro 5. Distribuição por ano letivo das respostas da questão 1b					
Categorias	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano	Total
Agente	0	0	0	0	0
Artificialismo	14	9	8	14	45
Essencialismo Macro	33	23	37	40	133
Essencialismo Micro	0	15	7	5	27
Finalismo	0	0	0	0	0
Mecanismo	0	0	4	0	4
Relacional	0	1	5	6	12
Redundante	21	8	0	2	31
Não respondeu	1	1	3	1	6
Total	69	57	64	68	258
Alunos	62	44	49	51	206

Quadro 5 – Questão 1b: Por quê?

No quadro quatro praticamente todos os alunos dos quatro anos letivos se consideraram seres vivos.

No quadro cinco nota-se que a categoria mais citada em todos os anos foi a essencialismo macro, correspondendo a pouco mais de 50% de todas as respostas. Ainda neste quadro pode-se ver que a segunda categoria mais frequente no total das respostas dos discentes foi a artificialismo, mas que também corresponde à segunda somente nos oito e nono anos. A terceira categoria do total foi a redundante, que apareceu no sexto ano como a segunda categoria mais freqüente. Somente as categorias agente e finalismo não obtiveram nenhuma resposta que pudesse ser classificada como tais.

No quadro seis estão representadas a frequência das respostas dadas pelos discentes referentes a segunda questão ("A partir de qual momento você passou a ser um ser vivo?").

Quadro 6. Distribuição por ano letivo das respostas da questão 2					
Categoria	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano	Total
Gameta	1	5	3	5	14
Fecundação	7	12	15	14	48
Gestação	17	11	12	16	56
Nascimento	36	16	17	15	84
Não respondeu	1	0	2	1	4
Total	62	44	49	51	206
Alunos	62	44	49	51	206

Quadro 6 – Questão 2: A partir de qual momento você passou a ser um ser vivo?

Com base nos dados do quadro seis, pode-se afirmar que, no total de respostas, a categoria nascimento foi a mais frequente (40%), seguida consecutivamente da gestação (27%) e da fecundação (22%). Quando os anos são analisados separadamente somente no nono ano o nascimento não é a mais frequente, mas sim a gestação. Pode-se perceber também que a distribuição das respostas nas categorias nascimento, gestação e fecundação nos sétimo, oitavo e nono anos está praticamente homogênea.

A frequência dos exemplos de seres vivos citados na pergunta três está representada no quadro sete abaixo e pode-se visualizar que os seres mais citados foram os animais e os vegetais, os vírus e as algas foram pouco citados e ninguém citou os protozoários.

Quadro 7. Distribuição por ano letivo das respostas da questão 3					
Categoria	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano	Total
Algas	0	0	2	1	3
Animais	59	43	49	51	202
Bactérias	6	4	15	4	29
Fungos	7	2	9	2	20
Protozoários	0	0	0	0	0
Vegetais	40	27	33	26	126
Vírus	5	0	4	0	9
Outros	13	6	4	12	35
Total	130	82	116	96	424
Alunos	62	44	49	51	206

Quadro 7 – Questão 3: Dê 5 exemplos de seres vivos

Como os animais foram os seres mais citados em todas as séries, no quadro oito foram representados os grupos de animais citados pelos alunos na terceira questão. Humanos e mamíferos juntos correspondem a grande maioria dos animais citados (74%); enquanto que os poríferos, cnidários, platelmintos e nematelmintos, moluscos, anelídeos e anfíbios correspondem a somente 3% do total de citações. Os equinodermos não foram lembrados por nenhum dos anos.

Quadro 8. Distribuição por ano letivo dos animais citados na questão 3					
Categorias	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano	Total
Humanos	67	54	46	99	266
Poríferos	0	0	2	0	2
Cnidários	0	1	2	0	3
Platelmintos e Nematelmintos	0	0	7	0	7
Moluscos	1	0	0	1	2
Anelídeos	2	0	0	1	3
Artrópodes	7	10	10	12	39
Equinodermos	0	0	0	0	0
Peixes	7	9	11	9	36
Anfíbios	1	2	2	4	9
Répteis	2	5	5	4	16
Aves	10	14	14	12	50
Mamíferos	47	61	40	64	212
Total	144	156	139	206	645
Alunos	62	44	49	51	206

Quadro 8 – Questão 3: Dê 5 exemplos de seres vivos. Os tipos de animais citados

No quadro nove, são expostos os dados referentes a questão de número quatro. O essencialismo macro e o artificialismo são as categorias mais frequentes, correspondendo juntas a 60% do total das respostas. Já o finalismo, o essencialismo micro e o mecanismo foram os menos frequentes e juntos equivalem a apenas 5% das respostas. Quando analisamos os anos separadamente, pode-se reparar que no sexto ano, o artificialismo foi mais frequente do que o essencialismo macro, e que o essencialismo micro, o finalismo e o mecanismo não aparecerem em nenhuma das respostas dos alunos deste ano. Nota-se também que o nono ano foi o único a ter respostas que foram enquadradas na categoria finalismo.

Quadro 9. Distribuição por ano letivo das respostas da questão 4					
Categorias	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano	Total
Agente	4	1	1	4	10
Artificialismo	25	10	11	19	65
Essencialismo Macro	14	17	22	21	74
Essencialismo Micro	0	2	2	0	4
Finalismo	0	0	0	3	3
Mecanismo	0	1	2	1	4
Relacional	2	2	4	5	13
Redundante	16	6	8	4	34
Não respondeu	6	8	7	4	25
Total	67	47	57	61	232
Alunos	62	44	49	51	206

Quadro 9 – Questão 4: O que é vida?

6.2. Por sexo biológico

Nesta sessão serão apresentados os dados obtidos quando as amostras utilizadas foram divididas em feminino e masculino de acordo com o sexo biológico informado no questionário aplicado.

Observando-se com o quadro dez, pode-se notar que praticamente todos se consideraram como seres vivos, apenas um indivíduo do sexo feminino marcou as duas opções dadas e por isso foi retirado dos resultados.

Quadro 10. Distribuição por sexo biológico das respostas da questão 1a			
Categorias	Feminino	Masculino	Total
Sim	96	105	201
Não	2	4	6
Total	98	109	207
Alunos	97	109	206

Quadro 10 - Questão 1a: Você se considera um ser vivo?

No quadro onze o essencialismo macro e o artificialismo foram as categorias mais frequentes nas respostas da questão número um parte "b" tanto no grupo de indivíduos femininos quanto no grupo masculino. Pode-se observar que a categoria redundante no masculino foi praticamente o dobro das respostas do feminino.

Quadro 11. Distribuição por sexo biológico das respostas da questão 1b			
Categorias	Feminino	Masculino	Total
Agente	0	0	0
Artificialismo	17	28	45
Essencialismo Macro	71	61	132
Essencialismo Micro	14	13	27
Finalismo	0	0	0
Mecanismo	2	2	4
Relacional	7	5	12
Redundante	11	20	31
Não respondeu	1	5	6
Total	123	134	257
Alunos	97	109	206

Quadro 11- Questão 1b: Por quê?

Já no quadro doze é exposta a distribuição das respostas para a segunda questão. No grupo feminino, a maioria das respostas foi a categoria gestação, enquanto no masculino o nascimento foi o mais frequente. Outra diferença observada entre os grupos foi a distribuição das respostas nas classes de fecundação, gestação e nascimento que no feminino foi praticamente homogênea, enquanto que no masculino 50% das respostas foram classificadas no nascimento.

Quadro 12. Distribuição por sexo biológico das respostas da questão 2			
Categoria	Feminino	Masculino	Total
Gameta	7	7	14
Fecundação	26	22	48
Gestação	32	24	56
Nascimento	29	55	84
Não respondeu	3	1	4
Total	97	109	206
Alunos	97	109	206

Quadro 12 – Questão 2: A partir de qual momento você passou a ser um ser vivo?

Com relação os seres vivos citados, em ambos os grupos os animais foram mais citados e que somente o grupo feminino lembrou-se das algas e que também neste as bactérias foram um pouco mais representadas.

Os poríferos e os moluscos só foram citados por indivíduos do grupo masculino, enquanto que os anelídeos só pelo grupo feminino. Os artrópodes foram

duas vezes mais citados no feminino do que no masculino. Este grupo também citou 3% a mais os peixes. Os mamíferos foram lembrados 7% a mais no grupo masculino do que no feminino.

A distribuição das respostas nas categorias propostas na quarta questão está representada no quadro treze abaixo. No grupo feminino, a categoria mais frequente foi o essencialismo macro e a segunda foi o artificialismo. Já no grupo masculino, houve uma inversão destas categorias, ficando então o artificialismo em primeiro e o essencialismo macro em segundo. Outra peculiaridade deste último grupo é que todas as respostas classificadas como finalismo foram dadas por indivíduos ditos masculinos.

Quadro 13. Distribuição por sexo biológico das respostas da questão 4			
Categorias	Feminino	Masculino	Total
Agente	5	5	10
Artificialismo	35	30	65
Essencialismo Macro	44	30	74
Essencialismo Micro	1	3	4
Finalismo	0	3	3
Mecanismo	1	3	4
Relacional	5	8	13
Redundante	15	19	34
Não respondeu	8	17	25
Total	114	118	232
Alunos	97	109	206

Quadro 13 – Questão 4: O que é vida?

CAPÍTULO 7. DISCUSSÃO

Como o esperado, quando questionados, praticamente todos os alunos se identificaram como seres vivos e, analisando as justificativas para tal resposta, nota-se que o essencialismo macro foi a categoria que mais apareceu em todos os anos letivos, assim como nos grupos feminino e masculino, confirmando os dados encontrados na literatura. Freitas (1989), em seu trabalho, encontra que a maioria das crianças utiliza as “características clássicas da vida” (nascer, crescer, respirar, alimentar-se, reproduzir-se e morrer), para apontar os seres que são considerados como vivos. Este fato poder ser devido a alguns livros didáticos, e professores, ainda utilizarem uma lista de propriedades e características que sejam inerentes aos seres vivos para explicar e diferenciar estes seres dos inanimados.

A segunda categoria mais frequente foi a artificialismo, mas na sua vertente voltada para características humanas, talvez porque os alunos ainda usem o homem como referência de ser vivo ou porque são as características mais próximas do seu cotidiano.

A maioria dos alunos acredita que o ser humano só é vivo após o período de gestação, dado que pode ser explicado pela idade dos alunos e sua característica falta de interesse pelo assunto, assim como pelo pouco conhecimento do tema, visto que este só é abordado formalmente a partir do oitavo ano e, é justamente no nono ano que o nascimento deixa de ser (pelo menos para maioria) o marco para o início da vida e passa a ser a gestação. Quando separamos os alunos em feminino e masculino e analisamos novamente esses dados, nota-se que cinquenta por cento dos indivíduos masculinos acham que a vida começa somente após o nascimento, enquanto que 60% das meninas entende que a vida inicia-se durante o processo de fecundação e de gestação. Essa diferença ocorre provavelmente porque elas tenham mais contato e interesse sobre este tema por causa da gravidez. Outro fato observado é que alguns alunos julgam que os gametas já são seres vivos, o que lembra a antiga teoria da pré-formação formulada por Aristóteles há cerca de 300 a.C., na qual se acreditava que somente o homem era capaz de passar suas características para seus filhos e a mulher era apenas um receptáculo. Após cerca de 2000 depois, cientistas analisaram espermatozóides ao microscópio e

confirmaram a existência de pequenos homens já formados (homúnculos) dentro destes espermatozóides (SANTANA, 2008).

Os exemplos de seres vivos mais citados foram os animais e os vegetais provavelmente porque são os dois tipos de seres que mais visualizamos e temos algum tipo de relação mais direta durante o cotidiano, enquanto que a ausência de citações de protozoários possa ser explicada devido a pouca informação que a população em geral e os alunos em especial recebem sobre estes seres.

Como o esperado, no topo dos animais mais citados pelos alunos estão os homens e outros mamíferos. Isso provavelmente é causado também pela proximidade que esses seres tem com o cotidiano dos alunos, fato este que é reforçado quando comparamos com a baixa frequência das citações de seres como os poríferos, cnidários, moluscos, anelídeos e equinodermos, cuja existência e importância no meio ambiente é pouco divulgada fora das instituições de ensino.

Assim como na primeira questão, o essencialismo macro foi a categoria mais frequente, somente no sexto ano o artificialismo foi a categoria mais citada. Este dado pode ser resultado do baixo nível de conhecimento sobre o assunto dos alunos do sexto ano, já que a vida como um todo não é muito explorada pelo currículo até este ano em questão, logo os alunos não poderiam argumentar de outra forma a não ser usando "artifícios" mais tangíveis a eles, como os aspectos da vida humana. A falta de base para um argumento plausível também seria o fator que influenciou os 24% de respostas redundantes neste ano.

CAPÍTULO 8. CONCLUSÃO

A finalidade desse trabalho foi fazer uma análise sobre as definições de vida encontradas entre alunos de ensino fundamental a fim de conhecer quais categorias poderiam ser encontradas, e assim servir como apoio para os docentes na decisão da maneira como dar aula sobre temas relacionando com vida.

Os resultados da pesquisa estão em harmonia com os dados encontrados por outros pesquisadores, os quais mostram que o essencialismo macro, ou seja, a utilização de lista de características macroscópicas seja para explicar o que é vida ou para caracterizar um ser vivo ainda é predominante entre os alunos do ensino fundamental. Também encontramos que a visão antropocêntrica de vida persiste nos pensamentos destes alunos, visto que o artificialismo foi a segunda categoria mais frequente. Fica também evidente que os alunos reconhecem ou lembram mais como seres vivos as formas de vida com as quais mais tem contato durante o seu cotidiano (alguns animais e vegetais). Neste ponto cabe aos professores enfatizarem durante as aulas que as outras formas de vida são de igual importância para o nosso ambiente.

Não é esperado (pelo menos por enquanto) que o Ensino de Biologia/Ciências forneça aos alunos uma definição concreta sobre o que é vida, mas sim que insira uma discussão/diálogo através, por exemplo, da introdução das novas descobertas científicas a esse respeito, buscando uma aproximação desse tema com a realidade escolar, a fim de que os alunos adquiram mais conhecimento e tenham condições de encarar algumas questões da atualidade, como o problema da clonagem, do uso de células tronco em pesquisas científicas e a vida artificial, com naturalidade e com uma visão crítica sobre o assunto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CLELAND, C.E. e CHYBA, C.F. Defining 'Life'. 2002. Disponível: http://spot.colorado.edu/~cleland/articles/Cleland_Chya.OLEB.pdf. Acesso em: 10/02/2009.

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

EMMECHE, C., EL-HANI, C. N. 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. 31-56 *apud* SILVA, A. R S. O Perfil Conceitual De Vida: Ampliando As Ferramentas Metodológicas Para Sua Investigação. 2006. Dissertação (mestrado em Educação) Faculdade de Educação – UFMG, Minas Gerais

EMMECHE, C., EL-HANI, C. N. Definindo vida, explicando emergência. 1999. Disponível: www.nbi.dk/~emmeche/. Acesso em: 15/01/2009.

FREITAS, M. Distinção entre ser vivo e ser inanimado. *Revista Portuguesa de Educação*, v.2, n.1, p 33-51. 1989

KAWASAKI, C. S., EL-HANI, C. N. Uma análise das definições de vida encontradas nos livros didáticos do ensino médio. Coletânea do VIII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia. Universidade de São Paulo, fev. 2000

KELLER, E. F. O século do gene. Traduzido por Nelson Vaz. 1 ed. Belo Horizonte: Editora Crisálida, 2002. p.206 *apud* COUTINHO, F.A. A construção de um perfil conceitual de vida. 2005. Tese (doutorado em Educação) Faculdade de Educação – UFMG, Minas Gerais.

MARGULIS, L., SAGAN, D. *O que é vida?* Traduzido por Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Jorge Zahar ed. 2002.p. 289 *apud* SILVA, A. R S. O Perfil Conceitual De Vida: Ampliando As Ferramentas Metodológicas Para Sua Investigação. 2006. Dissertação (mestrado em Educação) Faculdade de Educação – UFMG, Minas Gerais

MAYR, E. Biology in the Twenty-First Century. *Bioscience*, v. 50, n.10, p. 895 – 897. 2000 *apud* SILVA, A. R S. O Perfil Conceitual De Vida: Ampliando As Ferramentas Metodológicas Para Sua Investigação. 2006. Dissertação (mestrado em Educação) Faculdade de Educação – UFMG, Minas Gerais

MAYR, E. *What makes biology unique?* New York. Editora Cambridge University Press, p. 16, 18, 22, 27. 2004

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? *Investigações em Ensino de Ciências*, v 1 p. 20-39, 1996

MORTIMER, E. F. Para além das fronteiras da química: relações entre filosofia, psicologia e ensino de química. *Química Nova*, v.20. n. 2, p.200-207.1997

MORTIMER, E. F. Perfil conceptual: formas de pensar y hablar em las clases de ciencias. *Infancia y aprendizaje*, v.24, n. 4, 475-490, 2001 *apud* SILVA, A. R S. O Perfil Conceitual De Vida: Ampliando As Ferramentas Metodológicas Para Sua Investigação. 2006. Dissertação (mestrado em Educação) Faculdade de Educação – UFMG, Minas Gerais

SILVA, A. R S. O Perfil Conceitual De Vida: Ampliando As Ferramentas Metodológicas Para Sua Investigação. 2006. Dissertação (mestrado em Educação) Faculdade de Educação – UFMG, Minas Gerais