

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS  
COMISSÃO DE GRADUAÇÃO DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Israel de Barros Moreira

**O encontro entre visões de mundo sobre a temática *Origem da Vida*: uma análise sobre as concepções de estudantes de um curso pré-vestibular**

Porto Alegre  
Dezembro/2014

ISRAEL DE BARROS MOREIRA

**O encontro entre visões de mundo sobre a temática *Origem da Vida*: uma análise sobre as concepções de estudantes de um curso pré-vestibular**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão de Graduação do Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial e obrigatório para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> **Heloisa Junqueira**

Porto Alegre  
Dezembro/2014

*A criança adora a natureza: encerram-na dentro de casa. A criança gosta de brincar: obrigam-na a trabalhar. A criança pretende saber se a sua actividade serve para qualquer coisa: fez-se com que a sua actividade não tivesse nenhum fim. Gosta de mexer-se: condenam-na à imobilidade. Gosta de palpar objectos: ei-la em contacto com idéias. Quer servir-se das mãos: é o cérebro que lhe põem em jogo. Gosta de falar: impõe-lhe silêncio. Quer esmiuçar as coisas: constrangem-na a exercícios de memória. Pretende buscar a ciência de motu próprio: é-lhe servida já feita. Desejaria seguir a sua fantasia: fazer-na vergar sob o jugo do adulto. Quereria entusiasmar-se: inventaram-se os castigos. Quereria servir livremente: ensinou-se-lhe a obedecer passivamente. O diabo ria pela calada!*

Adolphe Ferriere,  
no livro-manifesto da Educação Nova: a história sobre o diabo e a escola

## **Agradecimentos**

*Agradeço a minha amiga, a minha conselheira, a minha amante; namorada; noiva e esposa...  
Ao amor da minha vida! Mariê.*

*Agradeço aquela sem a qual não estaria aqui e que me criou; educou e me deu a Luz... A  
minha Mãe! Ângela.*

*Agradeço a minha orientadora, professora e amiga que entre tantas conversas, risos e  
gargalhadas, me ensinou e guiou... E o que é GENIAL disso tudo... é que após cada encontro  
eu sai mais gordinho! Heloisa.*

*Agradeço aos meus alunos do Certo Vestibulares por me ajudarem na pesquisa e serem  
também, meus professores.*

*E por último agradeço ao Diretório Acadêmico do Instituto de Biociências (DAIB, DAIBão,  
DAIBom), e quando me refiro ao Diretório, falo de todas as pessoas que lá conheci ( Porque  
o DAIB é quem ta lá agora);os meu amigos e companheiros, que me ensinaram muito, e que  
foram fundamentais para hoje eu ser quem eu sou!!*

**OBRIGADO A TODOS!!!!**

## Sumário

Agradecimentos	3
Sumário	4
Resumo	5
1 INTRODUZINDO O OBJETO DE ESTUDO	6
1.1 Contextualização teórica do objeto de estudo	9
2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA SOBRE <i>ORIGEM DA VIDA</i>	12
2.1 Breve explanação sobre o conceito de vida	12
2.2 Breve explanação sobre <i>Origem da Vida</i>	13
3 METODOLOGIA	18
3.1 Escolha dos sujeitos da pesquisa	19
3.2 Construção da ferramenta de pesquisa: <i>questionário semiestruturado</i>	20
3.3 Categorias de análise	23
4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E ANÁLISE	29
4.1 Perfil dos sujeitos da pesquisa	29
4.2 Entendimento sobre o que é um <i>Ser Vivo</i>	31
4.3 Entendimento sobre a <i>Origem da Vida</i>	35
4.3.1 Análise e discussão da questão três	35
4.3.2 Análise e discussão da questão quatro	37
4.3.3 Análise e discussão da questão cinco	38
5 A PEDAGOGIA LIBERTARIA E O ENSINO DO TEMA APARECIMENTO DA VIDA NA TERRA	45
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	50
ANEXOS	54

## Resumo

Nos tempos atuais, e em grande parte da nossa sociedade, ainda é muito presente a concepção que atribui um status hegemônico e de superioridade ao conhecimento científico. Entretanto, também existem outras visões de mundo baseadas em saberes não derivados da Ciência, como por exemplo, àqueles advindos das religiões, credos culturais ou filosofias espirituais. Em minhas experiências como professor pude perceber como essa visão científicista é reproduzida na escola, não deixando espaço para a entrada de outras visões. Como professor, venho tentando aplicar na prática teorias anarquistas de educação, pois penso que possam ser importantes para o desenvolvimento de alunos autônomos e questionadores quanto a nossa realidade. Segundo estas teorias, o papel do professor de Ciências é o de fornecer as ferramentas para que o aluno escolha a hipótese que ele acredita ser a correta, mesmo sendo esta escolha contraditória a do professor. Baseando-se nos diversos temas das Ciências Biológicas que podem ser objetos de ensino-aprendizagem, considero a *Origem da Vida* um dos mais propícios para investigar as possíveis relações entre as visões de mundo acerca de um conceito e a notória pluralidade de teorias e abordagens que são identificadas no ensino de Ciências. Neste trabalho, objetivou-se identificar as visões de mundo sobre *Origem da Vida* de alunos inseridos em um Curso Pré-Vestibular de Porto Alegre, RS; comparar estas noções com as diferentes teorias ou explicações difundidas sobre o tema; e, relacionar estes achados com possíveis ações que um professor embasado em pedagogias anarquistas poderia realizar com seus alunos. A metodologia, inserida no campo da pesquisa qualitativa, teve na análise de conteúdo o seu procedimento de pesquisa principal. Para a coleta de dados, criou-se um questionário semiestruturado e aplicou-se nos sujeitos de pesquisa. A partir das respostas obtidas e de suas leituras sucessivas, foram criadas as categorias de análise. A discussão dos resultados indicou como os sujeitos de pesquisa entendem e lidam com o tema do aparecimento da Vida na Terra. Através da investigação constatou-se que alunos utilizam a visão científica ou uma visão não científica para explicar o aparecimento da Vida na Terra e que outros, ainda, se utilizam das duas aparentando uma certa confusão na mente destes alunos. Verificou-se também que muitos alunos ao adotar a visão científica para explicar o aparecimento da Vida na Terra, se utilizam das teorias do Big Bang, revelando, que grande maioria dos alunos possui um entendimento equivocado acerca da teoria do Big Bang, acreditando que a vida na terra surgiu durante este evento. Os autores Nicolini; Falcão; Faria, (2010) e Grimes e Schroeder (2013) obtiveram em seus trabalhos resultados parecidos. Acredito que através desta análise foi possível perceber que o tema *Origem da Vida* é algo que permanece “nublado” na mente dos alunos. Mesmo que a maioria já seja formada na Educação Básica, este tema não é bem compreendido por eles.

**Palavras-chave:** Pedagogia anarquista, curso pré-vestibular, Ciências naturais, visões de mundo, origem da vida

## 1 INTRODUZINDO O OBJETO DE ESTUDO

As Atividades de Ensino *Estágio de Docência em Ciências e Estágio de Docência em Biologia*, componentes curriculares do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, são momentos muito significativos na aproximação dos futuros professores com a realidade desta profissão, bem como com o que poderão vivenciar em escolas da Educação Básica ou outras instituições. Durante minha passagem por estas Atividades, em especial na convivência com as duas turmas em que atuei, pude perceber uma variedade de alunos caracterizada por origens e classes sociais diferentes, por histórias de vida e pensamentos diversos e por expressarem opiniões distintas sobre assuntos variados. Entretanto, ainda assim, penso ser impossível deixar de considerar a noção histórica que nos conduz a refletir sobre o quanto estes sujeitos seriam fruto de uma modelagem de anos operada pela instituição escolar.

Conforme Goffman (2008), a instituição escolar é definida e denominada de *instituição total*, lugar em que se desenrolam processos de mortificação do “eu civil”, implicando em uma deterioração da imagem que o indivíduo faz de si mesmo (FERREIRA, 2012). Ou seja, o sujeito inserido nessa instituição vai perdendo sua identidade individual, com suas emoções e pensamentos característicos, através de diversos processos de modelagem que nela são operados. Estes sujeitos “alunos” ingressam na instituição escolar com suas histórias de vida próprias, com questionamentos e inquietudes diversas. Entretanto, quando não se enquadram no modelo de escola vigente, onde a exigência é de alunos calados e obedientes, começam a ser criticados e punidos por comportamentos tidos como inadequados. Também, ao serem questionados e ao responderem com hipóteses incríveis e fantásticas, sofrem censuras por não responderem conforme o livro didático. Presenciei tais acontecimentos muitas vezes em minhas experiências em algumas escolas. Uma vez que, de um modo geral, não encontramos nos livros didáticos atuais uma pluralidade de explicações sobre o mesmo tema, tais livros acabam por nos conduzir a uma única visão sobre determinado assunto.

Em meus períodos de estágio de docência pude perceber como a visão científica estava marcadamente presente nas escolas em que atuei, não havendo muitas brechas para que outras visões de mundo pudessem se expressar. Acredito que, na grande maioria das escolas públicas, a ciência é tida como uma “verdade” única e absoluta e outras formas de conhecimento humano, que não possam ser comprovadas cientificamente, são consideradas

pertencentes ao domínio das credulidades e vãs superstições. O que quero dizer é que concordo com Feyerabend (1993) quando ele diz:

a ciência tornou-se tão opressiva quanto às ideologias, contra quem um dia combateu” (se referindo aqui, a outras ideologias totalitárias que dominaram o pensamento humano) e isto se reflete na escola (FEYERABEND, 1978 p.100).

Em muitos momentos, entretanto, através das manifestações de meus alunos sobre certo assunto em pauta, pude me deparar com visões de mundo não-científicas. Muitas vezes, as discussões geradas a partir do embate entre visões (científica *versus* não-científica) foram incrivelmente produtivas, propiciando um melhor entendimento do assunto. No entanto, em outros momentos, não houve possibilidade de realizar tais debates, devido à própria organização da instituição com seus aspectos programáticos e conteudistas em que eu os alunos estávamos inseridos. Nestes momentos, me vi obrigado a despejar conteúdos com muitos fatos científicos, como no caso do tema *Origem da Vida*, em que pude apresentar aos alunos apenas a data para o provável aparecimento da Vida na Terra, sem tempo ou condições de ampliar os saberes contidos neste assunto, mostrando como os cientistas chegaram a esta data ou esta teoria. Questionei-me, posteriormente, se isto não tinha sido uma imposição da visão científica na vida dos alunos. Segundo Feyerabend (1989), o ensino de Ciências não pode ser doutrinação, mas convencimento:

(...) a ciência moderna se impôs a seus oponentes, não os convenceu. A ciência dominou pela força, não através de argumentos (FEYERABEND, 1978, p.450).

Em minhas experiências de professor, sempre tentei aplicar na prática teorias anarquistas da educação (GALLO, 1995), que acredito possam ser importantes para o desenvolvimento de alunos autônomos e questionadores quanto a nossa realidade. Tais teorias mostram que o papel do professor de Ciências, que segue teorias anarquistas de educação, é o de fornecer ferramentas para que o aluno escolha a hipótese que ele acredita ser a correta, mesmo sendo contraditória a do professor. Terra (2002) corrobora dizendo:

Ao focar o assunto, dentro da orientação anarquista discutida acima, não poderá o professor apresentar tão somente a visão evolucionista do mundo, que diz que tudo o que existe está em permanente transformação desde o início do Universo, que pode ser situado na suposta grande explosão (Big Bang), há pelo menos quinze bilhões de anos (...) Haverá também o professor



anarquista que expor e colocar em discussão a teoria dos anti-evolucionistas. (p.212).

A partir dessas reflexões, passei a me perguntar se essa predominância da visão científica na escola não geraria certa ambivalência na mente do aluno, uma vez que este possui outras visões de mundo sobre os mesmos assuntos abordados em sala de aula, como por exemplo, aquelas aprendidas em sua casa, seu bairro ou local onde habita.

Alguns estudos mostram que as relações entre educação científica e cultura têm merecido grande atenção nas últimas duas décadas. Nesse contexto, tem sido discutida a necessidade de investigações sobre as visões de mundo que, tanto alunos como professores, expressam em suas vivências escolares, buscando assim um melhor entendimento de como a Ciência se relaciona com os demais pressupostos fundamentais que compõem o pensamento cotidiano das pessoas (SEPULVEDA; HANI, 2004). Ao encontro disso, surge a ideia de trabalhar o conceito de *Origem da Vida*. Dos diversos temas que as Ciências Biológicas nos oferecem para trabalhar nas escolas, considero a *Origem da Vida* um dos mais propícios para investigar esta relação entre visões de mundo acerca de um conceito. Uma vez que um problema que habitualmente atinge o ensino dessa Área é a notória pluralidade de teorias e abordagens com que se defronta qualquer um que examine o assunto (NICOLINI; FALCÃO; FARIA, 2010). Ao examinar a história deste tema percebemos a grande quantidade de ideias para explicar este acontecimento no planeta Terra. Muitas dessas são baseadas em mitos e crenças religiosas, que perduram até hoje e estão presentes na vida cotidiana dos alunos. E a muitos deles são ensinadas desde a sua infância em seu ambiente familiar. Através das minhas experiências de professor, e como veremos neste trabalho, foi fácil perceber como este tema causa confusão na mente dos alunos, uma vez que ao entrar na escola, irão se deparar com mais uma explicação para a *Origem da Vida*, a explicação científica.

Como professor de Cursos Pré-Vestibular, percebo a dificuldade de trabalhar *Origem da Vida*. Percebo como os alunos ficam confusos e desorientados quando ministro aulas sobre tal assunto. É claro que o modelo de ensino em Cursos Pré-Vestibular, por ser um preparatório para uma prova, limita as possibilidades de ensino. Mas o que percebo é que *Origem da Vida* é algo que permanece “nublado” na mente dos alunos. Mesmo que a maioria já seja formada na Educação Básica, este tema não é bem compreendido por eles.

A partir dessas considerações, neste trabalho objetivou-se investigar como alunos de um curso pré-vestibular, situado no município de Porto Alegre, recebem, interagem e afirmam-se em relação à diversidade de explicações sobre o tema *Origem da Vida*.

## 1.1 Contextualização do objeto de estudo

Nos tempos atuais, em grande parte da nossa sociedade, ainda é muito presente a concepção que atribui um status hegemônico e de superioridade ao conhecimento científico. Entretanto, também existem outras visões de mundo baseadas em saberes não derivados da Ciência, como por exemplo, àqueles advindos das religiões, credos culturais ou filosofias espirituais. O termo “visão de mundo”, sinônimo de “cosmovisão” ou no alemão “Weltanschauung”, designa uma maneira geral de conceber o mundo ou uma perspectiva sobre este mundo (PESSOA JUNIOR, 2006). A ciência é apenas uma das muitas ideologias que impulsionam a sociedade e deveria ser tratada como tal (FEYERABEND, 1993). Entendendo ideologia como um conjunto de ideias, convicções e princípios filosóficos, sociais e políticos que caracterizam o pensamento de um indivíduo, grupo, movimento, época, sociedade (FERREIRA, 1986), pode-se observar que a maioria das nossas sociedades atuais considera a Ciência como uma ideologia hegemônica. E essa visão cientificista é também reproduzida na escola (GONDIM; MÓL, 2008).

Mas, por que e para que as Ciências são ensinadas nas escolas? Segundo Pessoa Junior (2006), além de ser o primeiro passo para diversas profissões, o ensino de Ciências tem uma finalidade mais geral, relacionada com a formação de uma “visão de mundo” científica nos estudantes. Visão esta que não é a única, nem é absoluta, como já referido.

No entanto, no Brasil e somente a partir da década de 1990 (GONDIM; MÓL, 2008), os professores, educadores e/ou pesquisadores passaram a questionar essa superioridade epistemológica do conhecimento científico, amparados nas relações entre cultura e educação científica. Considerando-se, então este cenário, difundiu-se que nem todo conhecimento científico é necessariamente verdadeiro, na medida em que seus modelos explicativos não dão conta de solucionar todos os problemas do mundo onde vivemos, mas apenas parte deles (VENQUIARUTO et al., 2011).

Observando-se diferentes escolas públicas atuais, é fácil identificar que alguns saberes nem entram no currículo escolar, isto é, são simplesmente desconsiderados, enquanto que o saber científico permanece historicamente inserido e é “empurrado goela abaixo” nos alunos. Um exemplo disso é o fato de que, em grande parte das escolas, não aprendemos a origem do universo segundo as crenças indígenas, eu mesmo em minha trajetória escolar, nem sequer ouvi falar que os indígenas poderiam ter uma explicação para tal fenômeno.

Na grande maioria das escolas públicas, a Ciência é tida como uma “verdade” única e absoluta e outras formas de conhecimento humano, que não possam ser comprovadas cientificamente, são consideradas pertencentes ao domínio das crendices e vãs superstições.

Por exemplo, considere a força que a Ciência exerce nos currículos escolares e nos ensinamentos dele derivados. Os "fatos" científicos são ensinados em uma idade muito precoce e da mesma maneira que os "fatos" religiosos eram ensinados há apenas um século atrás. Observam-se poucas tentativas para despertar o senso crítico, o pensamento investigativo ou, ainda, o desenvolvimento de criatividade no aluno para que ele possa ser capaz de ver as coisas em outra perspectiva, diferente da científica (FEYERABEND, 1993).

Acredito que uma das metas principais da educação e do ensino escolar é gerar humanos inquietos, questionadores, autônomos e livres, no que se refere às “verdades absolutas”, sejam elas científicas ou não. Neste caso, é de suma importância fortalecer a mente dos jovens, contra a aceitação fácil de pontos de vista abrangentes. O que nós precisamos é um modelo de ensino-aprendizagem que conduza as pessoas a discutir, sem torná-las incapazes de se dedicarem à elaboração de qualquer ponto de vista original (FEYERABEND, 1993).

O ensino deve ser baseado na curiosidade e não no comando, o ‘professor’ é convidado a promover essa curiosidade e não a confiar em apenas um único método. A espontaneidade reina suprema, no pensamento (percepção) como também na ação (FEYERABEND, 1978, p.187).

A principal preocupação dos professores de Ciências precisa ser: apresentar o processo de produção do conhecimento científico, seus métodos e técnicas, suas relações com os contextos históricos e econômicos, difundindo a noção de que a Ciência é produzida por humanos historicamente situados. Assim, um dos papéis deste professor é mostrar que a Ciência, historicamente, tem sido uma resultante de processos investigativos do mundo, amparada em métodos de pesquisa criteriosos e consensuados. Outro papel é o de apresentar subsídios aos alunos e alunas sobre o quanto o pensamento investigativo dos cientistas contribui para a formação de visões do mundo (TERRA, 2002). Além disto, é fundamental proporcionar aos alunos situações de ensino-aprendizagem que os possibilitem escolher a sua visão de mundo. Uma das pedagogias que mais possibilita esta abordagem, segundo minhas convicções, é a denominada “pedagogia anarquista” (GALLO, 1995).

O professor de ciências visa, prioritariamente, convencer os alunos a aderirem ao pensamento científico e não convertê-los à força à ciência. Cada

questão científica exposta pelo professor anarquista deve convocar os alunos à reflexão e à decisão voluntária (TERRA, 2002).

Um dos princípios epistemológicos da pedagogia anarquista afirma que cada um se forma a si mesmo, como puder e quiser (MELLA, 1989). De acordo com essa orientação, o professor de Ciências/Biologia anarquista apresentará a Ciência como processo de investigação do mundo, instruirá o aluno a utilizar os diferentes métodos usados na pesquisa científica e exporá suficientes casos históricos que possibilitem confrontos entre diferentes visões de mundo. Através deste processo dinâmico e questionador, os estudantes poderão optar pela hipótese que considerarem mais adequada, que poderá não ser a da preferência do professor, visto que o mestre anarquista se esforça por não impor sua visão de mundo aos seus discípulos (TERRA 2002).

Acredito que, ao questionar e problematizar os significados e a própria legitimidade do conhecimento científico, também se questiona o próprio ensino de Ciências, seus conteúdos, suas metodologias e seus critérios de avaliação. É importante que o professor de Ciências tenha em mente que seu aluno também é influenciado por outras visões de mundo, que não a científica. E que este choque de visões, se não abordado de forma cautelosa em sala de aula pelo professor, pode causar confusão na mente do aluno e, até mesmo, impedi-lo de obter as ferramentas necessárias para que faça suas próprias escolhas de forma autônoma. Privando-o, assim, da oportunidade de alargar o que Mortimer (1996) denomina ‘perfil conceitual’.

O perfil conceitual é uma noção relacionada ao ensino e a aprendizagem de conceitos científicos e se fundamenta na ideia de que um conceito pode abranger uma diversidade de significados, que podem ser aplicados a diferentes contextos. Assim sendo, o indivíduo pode desenvolver diferentes modos de ver e conceituar o mundo, a partir da própria experiência (MORTIMER et. al., 2012, p.235).

Esta noção de “perfil conceitual” foi inspirada no conceito de *perfil epistemológico*, difundido por Bachelard (1978), mas evidenciando diferenças importantes em relação a este, conforme discutido por Mortimer (1995). Entre estas diferenças, encontra-se a de que o perfil conceitual não se limita a aspectos epistemológicos, como na ideia original de Bachelard, mas inclui aspectos tanto ontológicos como epistemológicos.

Para Mortimer (1995), o perfil de cada sujeito pode ser formado por mais de uma zona, correspondente a uma forma de pensar e falar sobre a realidade. Desta forma, a aprendizagem de um conceito não exige abandonar as concepções pré-existentes no sujeito ou mesmo suas ideias científicas, pelo contrário, um mesmo conceito pode ter diferentes

significados e podem ser aplicados em diferentes contextos, de acordo com a conveniência (ARAÚJO; MORTIMER, 2012). Essa noção de perfil conceitual permite entender a evolução das ideias dos estudantes, em sala de aula, não apenas como uma substituição das ideias já presentes nos alunos por outras que chamamos de científicas. Neste sentido, pode-se dizer que na evolução de um perfil de concepções, é possível que as novas ideias adquiridas no processo de ensino-aprendizagem convivam com as ideias anteriores (MORTIMER, 1996). Através do conceito de perfil conceitual, torna-se viável investigar o quanto o aluno assimilou o assunto abordado, pela visão científica.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA SOBRE *ORIGEM DA VIDA***

### **2.1 Breve explanação sobre o conceito de vida**

Embora a palavra vida pareça ter um sentido óbvio, por carregar a própria história do conceito de vida, nos conduz a diferentes concepções ou ideias sobre o mesmo objeto. Torna-se necessário, então, definir o próprio objeto a que nos referimos neste texto. Para psicólogos, ela traz à mente a vida psíquica; para sociólogos, a vida social; para os teólogos, a vida espiritual; para as pessoas comuns, os prazeres ou as mazelas da existência. Isso é parte da nossa visão fortemente antropocêntrica de mundo (DAMINELI; DAMINELI, 2007). O conceito de vida é muito diverso e permite muitas interpretações. Pode-se referir ao processo em curso, no qual os seres vivos são uma parte; ao espaço de tempo entre a concepção e a morte de um organismo (MOORE; PERSAUD; TORCHIA, 2004); a condição de algo que nasceu e ainda não morreu; e aquilo que faz com que um ser esteja vivo. Metafisicamente, a vida é um processo contínuo de relacionamentos. Por mais simples que possa parecer, ainda é muito difícil para os cientistas definirem *vida* com clareza. Muitos filósofos tentam defini-la como um "fenômeno que anima a matéria". De um modo geral, e tradicionalmente, considera-se que algo é um ser vivo se exhibe todos os seguintes fenômenos, pelo menos uma vez durante sua existência: crescimento, desenvolvimento, movimento, reprodução, resposta a estímulos e evolução (SILVA JUNIOR; SASSON, 2003).

Os autores Damineli e Damineli (2007) mencionam que uma concepção muito difundida entre os povos de cultura judaico-cristã-islâmica relaciona-se com a ideia de que a vida foi insuflada na matéria por Deus e seria, portanto, uma espécie de milagre e não uma

decorrência de leis naturais. Uma definição atual, muito usada no meio científico, é a que define biologicamente *vida*: um fenômeno natural, descrito como um processo contínuo de reações biofísicoquímicas e metabólicas, que ocorre em um ambiente evolutivamente estruturado e propício à ocorrência e manutenção de tais reações.

Também, afirma-se que essa ocorrência se faz por controle direto ou indireto de um grupo de moléculas especiais, os ácidos desoxirribonucleicos (DNA) (ZAIA; ZAIA, 2008). Nos tempos atuais, a presença de DNA ou RNA é considerado uma condição necessária à presença de seres vivos nos ambientes do nosso planeta. Contudo, discute-se ainda se a presença de forma potencialmente funcional dessa molécula é ou não condição suficiente para definir algo como vivo, um exemplo disso é a classificação dos vírus como seres vivos, algo ainda em processo de investigação.

É fácil perceber que as discussões sobre este tema são muitas. Apenas dentro do campo científico, existem muitas definições e posições a respeito desse assunto. Quando se agrega as definições embasadas em visões não científicas, as discussões ficam mais difíceis, e do meu ponto de vista, impossível de se definir com clareza o que é vida.

## **2.2 Breve explicação sobre *Origem da Vida***

É impossível falar sobre *Origem da Vida* no planeta Terra, sem mencionar como o próprio planeta foi formado. Sobre esta temática, bem como sobre *Origem da Vida*, pode-se encontrar muitas abordagens, explicações e hipóteses oriundas de diferentes campos do conhecimento.

A necessidade de se descobrir o que originou a vida fez com que os seres humanos independente de etnia, língua ou nação buscassem incessantemente maneiras de explicar sua origem e as respostas para as perguntas de todos os porquês de seu nascimento. Historicamente, foi na religião ou religiões que os “mitos da criação” foram construídos por diferentes povos, colocando como centro um deus, ou vários deuses. Afirma-se que são mais comuns as civilizações que assumiram em seus mitos a existência do Universo a partir de um ponto inicial, sendo que muitas colocam um criador (Deus) como esse ponto de partida. Podemos observar que para os povos ocidentais, o mito mais comum da criação do Universo é aquele encontrado na Bíblia, livro de Gênesis, capítulo 1, versículos 1 a 9 (MEDIATO et al., 2014, p.80):

No princípio, Deus criou os céus e a terra. A terra estava informe e vazia; as trevas cobriam o abismo e o Espírito de Deus pairava sobre as águas.

Deus disse: “Faça-se a luz!” E a luz foi feita. Deus viu que a luz era boa, e separou a luz das trevas. Deus chamou a luz DIA, e às trevas NOITE. Sobreveio a tarde e depois a manhã: foi o primeiro dia.

Deus disse: Faça-se um firmamento entre as águas, e separe ele uma das outras. Deus fez o firmamento e separou as águas que estavam debaixo do firmamento daquelas que estavam por cima. E assim se fez. Deus chamou ao firmamento CÉUS. Sobreveio a tarde e depois a manhã: foi o segundo dia.

Deus disse: “Que as águas que estão debaixo dos céus se ajuntem num mesmo lugar, e apareça o elemento árido.” E assim se fez. Deus chamou ao elemento árido TERRA, e ao ajuntamento das águas MAR. E Deus viu que isso era bom (apud Mediato et al., 2014).

Mediato et al. (2014 apresenta em seu trabalho outro mito que apresenta um Deus como o responsável pelo nascimento do universo é um mito Hindu chamado de o “Código de Manu” (p.81).

Este mundo era trevas, imperceptível, sem distinções, impossível de descobrir, incognoscível, como se estivesse totalmente mergulhado no sono.

Então este grande senhor auto existente indiscernível, manifestou-se, removendo a obscuridade; indiviso, ele tornou discernível este mundo com as cinco grandes substâncias e outros elementos.

Ele, que só pode ser apreendido pelo órgão suprassensível, sutil, indiviso, eterno, que é a essência de tudo, o incompreensível, ele brilhou por si próprio (apud Mediato et al., 2014).

Além desta explicação presente na Bíblia e no “Código de Manu” é possível encontrar, em outras culturas, outras explicações para o aparecimento do universo, mas todas apresentam um cunho místico para explicar tal evento, ainda que nem todas apresentem um deus (ou vários) como sendo o responsável por esse acontecimento. Um exemplo é o mito taoísta que explica o nascimento do universo. Tal mito relata que este nascimento ocorreu a partir do momento em que a ordem surge do caos, ou seja, essa ordem se dá através da ação recíproca entre duas forças opostas (MEDIATO et al., 2014).

Ao analisar, dentro da visão científica, se encontra também, teorias que tentaram desvendar a origem do universo, com certeza o Big Bang, teoria proposta por George Gamow (MEDIATO et al., 2014) é a mais provável e a mais aceita socialmente (MARTINS, 1994) para explicar o nascimento do universo. Em sua teoria, Gamow propunha que tudo surgiu a

partir de uma grande explosão, a qual originou todos os átomos e moléculas. Para ele, toda matéria e energia que compunham o universo, e que estavam concentradas em densidades altíssimas, com a forte tendência de se esfriar e expandir, foi o que ocasionou a grande explosão. Durante alguns míseros minutos de duração, acabou sendo a responsável por lançar no espaço pequenos fragmentos de matéria.

Esses fragmentos, então, passaram a se resfriar e, após seu resfriamento, teriam se juntado e sendo os responsáveis por formar as galáxias, os planetas e tudo mais que hoje conhecemos. Segundo esta teoria, o universo teria aproximadamente 13 bilhões de anos e, acredita-se, o nosso planeta em torno de 4,5 bilhões de anos. Durante cerca de um bilhão de anos, sofreu processos indispensáveis ao aparecimento da vida, como o seu resfriamento.

Fundamentados em conhecimentos oriundos da Cosmologia, da Física e da Química, estudos científicos sustentam hipóteses e cenários plausíveis para a origem da vida (PORTO; FALCÃO, 2010). Entretanto, durante muito tempo, antes do advento da ciência moderna, as explicações para o surgimento da vida no planeta Terra eram outras. Na Grécia antiga, por exemplo, Aristóteles acreditava que alguns seres (insetos, enguias, ostras) apareciam de forma espontânea. Essa concepção é conhecida como *geração espontânea* (DAMINELI; DAMINELI, 2007). A idéia de geração espontânea está também presente em escritos antigos na China, na Índia, na Babilônia e no Egito, além de outros escritos ao longo dos vinte séculos seguintes, como em van Helmont, Harvey, Bacon, Descartes, Buffon e Lamarck. Parece que sua dispersão pelo mundo ocidental se deu por intermédio de Aristóteles, dada sua grande influência em nossa cultura (DAMINELI; DAMINELI, 2007). Foi somente após os estudos e experimentos de Pasteur e Tyndall no século XIX, que a teoria da geração espontânea se tornou desacreditada pela comunidade científica (ZAIA; ZAIA, 2008).

Com o passar dos anos e com o desenvolvimento das Ciências, principalmente nos campos da geologia e da astronomia, os pesquisadores das Ciências Biológicas começaram a questionar como a vida apareceu em nosso planeta (ZAIA; ZAIA, 2008). O bioquímico russo Aleksandr I. Oparin, em 1924 e, posteriormente, em 1928, e o geneticista inglês John B. S. Haldane propuseram um esquema para estudar a origem da vida em nosso planeta. A hipótese de Oparin-Haldane, que é baseada no fato de que por meio de reações químicas entre moléculas simples, tais como  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HCN}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , formariam-se moléculas mais complexas (aminoácidos, açúcares, ácidos nucleicos, lipídeos, etc.). Depois de milhões de anos, tendo um grande acúmulo destas moléculas, elas se combinariam formando biopolímeros (peptídeos, polissacarídeos, nucleotídeos, etc.), que reagiriam entre si



e formariam estruturas coacervadas (estruturas que parecem célula). Após milhões de anos, no interior destas estruturas, começaram a ocorrer reações químicas geradoras de uma tal complexidade, que foi possível considerar as estruturas coacervadas como vivas (ZAIA; ZAIA, 2008).

A hipótese de Oparin-Haldade exigia que o ambiente terrestre em tempos pretéritos tivesse uma atmosfera muito redutora. Essa hipótese poderia ser enquadrada em modelo chamado de origem heterotrófica, onde os primeiros seres vivos seriam heterótrofos. Em contrapartida a este modelo, existe o modelo de origem autotrófica proposta por Günter Wächtershäuser (1985) (ZAIA; ZAIA, 2008), no qual aponta que os primeiros seres vivos seriam autotróficos, obtendo energia através de reações químicas formadoras de pirita. No cenário científico a hipótese mais aceita é a de Oparin-Haldane.

Em meados da década de 50, Harold Urey (1893-1981) argumentou que a atmosfera da Terra, em sua origem, era parecida com a dos planetas gasosos (Júpiter, Saturno, Urano e Netuno). Eles teriam mantido suas atmosferas quase inalteradas por causa da grande massa (alta gravidade) e baixa temperatura (distantes do Sol). Os planetas rochosos (Mercúrio, Vênus, Terra e Marte) as teriam perdido pela baixa gravidade e pela proximidade do Sol, que teria dissociado as moléculas pela ação dos raios UV e que produz alta temperatura atmosférica. Como Júpiter e seus parceiros gasosos têm atmosfera rica em amônia ( $\text{NH}_3$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ) e hidrogênio ( $\text{H}_2$ ), assim também teria sido a atmosfera primitiva da Terra e dos outros planetas rochosos (DAMINELI; DAMINELI, 2007).

Foi, então, em 1953 que Stanley Miller, aluno de Urey, montou um experimento mimetizando os processos atmosféricos, em que um gás de amônia, metano e hidrogênio passava por uma câmara onde havia descargas elétricas, depois era condensado num recipiente de água e evaporado novamente, num ciclo contínuo. Em poucos dias se formou um precipitado rico em aminoácidos. Entretanto os autores Damireli e Damireli (2007), apontam alguns problemas nos experimentos de Miller, o primeiro: a atmosfera terrestre nunca foi redutora o suficiente para a formação de aminoácidos.

Os planetas rochosos se formaram a partir de poeira seca, sem a capa de água e elementos voláteis que formaram os planetas gasosos. É por isso que os planetas rochosos têm atmosferas neutras (ricas em dióxido de carbono e nitrogênio), e os gasosos têm atmosferas redutoras (ricas em hidrogênio, amônia e metano) (DAMINELI; DAMINELI, 2007 pag. 272).

O segundo problema é que os experimentos nunca produziram vida ou qualquer coisa mais complexa que aminoácidos.

Pensando na necessidade de ambientes redutores para viabilizar o aparecimento da vida, um provável local para tal acontecimento seria as fontes hidrotermais submarinas. Esses locais são interessantes por serem abrigados contra a queda de meteoroides e cometas, por exalarem compostos de interesse para a química pré-biótica ( $H_2S$ ,  $CO$  e  $CO_2$ ) e pela fonte de energia térmica (temperaturas de até  $350C^\circ$ ). Se eles exalasse também  $HCN$ ,  $CH_4$  e  $NH_3$  formariam um ambiente redutor e possivelmente alguns tipos de aminoácidos, embora não todos os necessários para a vida como hoje a conhecemos, por causa do efeito desagregador das altas temperaturas sobre alguns deles (DAMINELI; DAMINELI, 2007).

Quanto ao local onde existiria vida, os *vedas*<sup>1</sup> e *upanishads*<sup>2</sup> na Índia imaginavam a existência de partículas de vida permeando todo o Universo. Anaxágoras (~500-428 a.C.) também imaginava que a vida estivesse presente em todo o cosmos. A análise de meteoritos feita por Berzelius nos anos 1830 mostrou a existência de compostos orgânicos no espaço. A partir disso, o físico e químico Savante A. Arrhenius (1859-1927) propôs que, além de produtos orgânicos, a própria vida tivesse se originado no espaço, sendo transportada para cá em meteoritos. Versões dessa idéia foram apresentadas por Richter, Kelvin, Chamberlain e, mais recentemente, por Francis Crick, Fred Hoyle, Chandra Wickramasinghe, John Oró e outros (DAMINELI; DAMINELI, 2007). Essa hipótese é denominada Panspermia cósmica.

Outro ponto importante para entender e elucidar o aparecimento da vida na Terra é que nos seres vivos conhecidos, a replicação de moléculas portadoras de informações genéticas é uma característica universal. Isto leva ao pressuposto de que, durante o processo de origem da vida, houve uma etapa decisiva caracterizada pelo estabelecimento de uma relação de dependência mútua entre ácidos nucleicos e proteínas (estruturais ou enzimáticas). Para a comunidade científica, isso é questão decisiva, ou seja, entender como os ácidos nucleicos passaram a desempenhar as funções que possuem hoje é tema primordial para o estabelecimento da teoria de origem da vida (PERETÓ, 2005).

Ao longo do último século, a origem da vida começou a ser abordada cientificamente, por meio de experimentos laboratoriais e estudos de processos teóricos. Tornou-se um tema eminentemente interdisciplinar, envolvendo cosmologia, astrofísica, planetologia, geologia,

---

<sup>1</sup> Denominam-se **Vedas** ou **Vêdas** as quatro obras, compostas em um idioma chamado *védico*, de onde se originou posteriormente o sânscrito clássico. formam a base do extenso sistema de escrituras sagradas do hinduísmo, que representam a mais antiga literatura de qualquer língua indo-europeia.

<sup>2</sup> Os **Upanixades**, também grafados **Upanishads**, são parte das escrituras *Shruti* hindus, que discutem principalmente meditação e filosofia, e que são consideradas pela maioria das escolas do hinduísmo como instruções religiosas. Contêm também transcrições de vários debates espirituais, e 12 de seus 123 livros são considerados básicos por todos os hinduístas.

química orgânica, biologia molecular, matemática e teoria de sistemas complexos. Nos últimos cinquenta anos ela se desdobrou em diversos subtemas, alguns dos quais alcançaram progressos notáveis. Porém, mesmo com todo o avanço tecnológico e científico, algumas questões fundamentais continuam sem solução.

### 3 METODOLOGIA

A abordagem metodológica desta investigação insere-se no campo epistemológico da pesquisa qualitativa, tendo na *análise de conteúdo* o seu procedimento metodológico principal. Este tipo de análise configura-se como uma metodologia de pesquisa pertencente à teoria da comunicação, que tem como objetivo de estudo a mensagem (BARDIN, 1977; *apud* FRANCO, 2007):

A análise de conteúdo pode ser considerada como um conjunto de técnicas de análises de comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens(...) a intenção da análise de conteúdos é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção e de recepção das mensagens, inferência esta, que recorre a indicadores (quantitativos ou não) (BARDIN, 1977; *apud* FRANCO, 2007, p. 38).

Esse procedimento de pesquisa tem como eixo central a palavra. Através deste processo de análise, procura-se conhecer aquilo que está implícito nas palavras sobre as quais se debruça. As questões do sentido e da significação parecem residir na proposta de uma análise em que se sejam levados em conta a história, o tempo particular, o lugar de geração do enunciado, etc (LIMA, 2012).

A coleta de dados foi realizada após a assinatura dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO 1), pelos sujeitos de pesquisa. A partir da entrega de todos os envolvidos, realizou-se a aplicação de um questionário semiestruturado (ANEXO 2), nas turmas de estudantes selecionadas. Vale destacar que, para esta etapa da pesquisa, a direção do Curso disponibilizou ao professor-pesquisador o tempo de 90min (2h/a).

A partir de sucessivas leituras e releituras dos dados obtidos, iniciou-se o processo de organização do material empírico, que foi sendo representado por diferentes tabelas provisórias até a definição dos indicadores e categorias de análise - condutores no processo de discussão e análise dos resultados.

### 3.1 Escolha dos sujeitos da pesquisa

A pesquisa foi realizada com alunos de um curso pré-vestibular localizado na cidade de Porto Alegre, RS. Um curso pré-vestibular, popularmente conhecido como *cursinho*, é um tipo de curso ofertado aos estudantes brasileiros que finalizaram o Ensino Médio ou ainda o estão realizando. O principal objetivo deste tipo de curso consiste na aprovação ou classificação desses estudantes em diferentes concursos seletivos, através de programações de ensino focadas na revisão dos conteúdos escolares já ministrados aos alunos. Atualmente, os Concursos mais conhecidos e concorridos são o Vestibular e o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), que impulsionam muitos estudantes aos diferentes cursinhos de sua cidade. Baseando-se na história desses cursos no Brasil, considera-se a década de 1950 como o período em que se tornaram um fenômeno brasileiro, quando a procura por vagas nas Universidades aumentou significativamente.

Considerando suas características principais, os cursos pré-vestibulares recebem alunos de diferentes idades, classes sociais e escolaridade, prevalecendo àqueles que estão cursando o terceiro ano do nível médio e alunos com Ensino Médio concluído. Mas, também é possível encontrar alunos cursando ou o segundo ou o primeiro ano do nível médio. Portanto, as idades dos estudantes variam, em média, de 16 a 20 anos, sendo ainda muito frequente encontrar alunos de 20 anos ou mais. Afinal, nunca é tarde para estudar.

A escolha de alunos de cursos pré-vestibular como sujeitos desta pesquisa relaciona-se, primeiramente, ao fato de eu estar lecionando nesta modalidade há aproximadamente quatro anos. Relaciona-se, também, com minhas observações que ao longo do tempo, viabilizaram constatar que há certa escassez de pesquisas sobre esta modalidade de ensino. A partir da escolha dos sujeitos de pesquisa, partiu-se para a definição das turmas de alunos nas quais o instrumento de coleta de dados (questionário semiestruturado) seria aplicado.

Considerando-se a estrutura física do curso pré-vestibular onde a pesquisa foi realizada, identificou-se que na sede localizada na região central de Porto Alegre, havia duas turmas - uma no turno da manhã, outra no turno da noite. Já na sede localizada na zona Norte da cidade, havia três turmas - uma turma em cada turno (manhã, tarde e noite). Dessas cinco turmas, observou-se a presença de alunos muito heterogêneos, tanto em termos de escolaridade, classe social e vínculos empregatícios. Assim, com base no critério “heterogeneidade”, optou-se por aplicar o questionário nas três turmas da sede/zona Norte, compostas por alunos com histórias de vida mais parecidas, habitantes no mesmo bairro ou

próximos, pertencentes a grupos sociais similares e, também, por estudarem nos três turnos. Neste sentido, definiu-se selecionar apenas as turmas da sede/zona Norte, diminuindo assim os riscos de análises superficiais ou desconexas, já que a grande maioria dos alunos frequentadores dessa sede mora nas redondezas e possuem idades mais homogêneas.

Quanto ao número de alunos por turma, na turma da manhã (TM) havia 65 alunos matriculados, sendo efetivos frequentadores, aproximadamente, 50. A turma da tarde (TT) era composta por 38 alunos matriculados, sendo 30 os frequentadores assíduos. E, na turma da noite (TN), dos 60 alunos matriculados, 40 eram os mais frequentes. O número de questionários respondidos, por turma, foi: 47 na TM, 28 na TT e 35 na TN.

### **3.2 Construção da ferramenta de pesquisa: *questionário semiestruturado***

Segundo Günther (2003), são três os caminhos principais para compreender o comportamento humano, (1) observar o comportamento que ocorre naturalmente no âmbito real; (2) criar situações artificiais e observar o comportamento ante tarefas definidas para essas situações; (3) perguntar às pessoas o que fazem (fizeram) e pensam (pensaram). Devido à escolha dos sujeitos da pesquisa e o ambiente onde estes sujeitos e eu estamos inseridos (curso pré-vestibular), acredito que os caminhos (1) e (2) propostos por Günther seriam inviáveis, mas o caminho (3), sim, seria apropriado para as circunstâncias e contingências temporais desta investigação. Neste ponto abriram-se duas possibilidades, a aplicação de um questionário ou a realização de entrevistas. Devido a minha rotina como estudante universitário e professor de cursos pré-vestibulares, a opção de realizar entrevistas tornou-se difícil de ser realizada. Assim, na coleta de dados, optou-se por construir e aplicar um questionário semiestruturado nos sujeitos de pesquisa.

O questionário pode ser definido como “um conjunto de perguntas sobre um determinado tópico que não testa a habilidade do respondente, mas mede sua opinião, seus interesses, aspectos de personalidade e informação biográfica” (YAREMKO et al., 1986, p. 186).

Para além das contingências da pesquisa e do pesquisador, a decisão por construir um questionário semiestruturado foi amparada em literatura sobre metodologia de pesquisa em Ciências Humanas e Sociais/Educação. Minayo (2004), por exemplo, considera que o

questionário semiestruturado combina perguntas fechadas (ou estruturadas) e abertas, onde o entrevistado tem a possibilidade de discorrer sobre o tema proposto, sem respostas ou condições prefixadas pelo pesquisador. Foi construído em três partes e, cada uma, com um número de cinco perguntas (objetivas e dissertativas). O objetivo da primeira parte, composta de apenas uma pergunta, foi coletar informações sobre a história de vida do respondente (conforme abaixo).

1) Algumas informações sobre você:

Qual a sua idade? \_\_\_\_\_ anos.

Você trabalha? \_\_\_\_\_ (sim/não)

Se sim, onde e qual a sua atividade?

Em qual cidade você mora?

E, em qual Bairro?

O intuito da segunda parte, também composta de uma pergunta, foi o de coletar informações sobre as noções dos alunos sobre *vida*. Uma vez que o objetivo da pesquisa é entender as concepções dos alunos sobre o aparecimento da vida no planeta Terra, achamos pertinente a presença da pergunta de número dois, para entendermos primeiramente o que eles entendiam e achavam sobre o que é vida. Muitos autores já trabalharam com este tema, entre eles Coutinho (2005), em sua tese de doutorado. A pergunta de número dois foi retirada do trabalho deste autor, com pequenas modificações, a fim de adaptá-la às demais e aos respondentes.

2a) Um Extraterrestre chegou aqui na Terra. Curioso ele quer saber o que nós, terráqueos, entendemos por Vida. Sabendo que exemplificar é um dos modos de explicar alguma coisa, Observe a listagem abaixo e escolha a(s) alternativa(s) que melhor exemplifique(m) para você o que é um Ser Vivo.

Observação: se você tem um exemplo ainda melhor, por favor, acrescente à listagem.

- Vírus
- Fungo
- Célula
- Proteína
- Vaca
- Árvore
- Homem
- A biosfera
- Uma Comunidade Ecológica
- Vírus de Computador
- Molécula de DNA

2b) Aqui, escreva a justificativa da sua escolha.

A terceira parte foi composta de três perguntas, a três, a quatro e a cinco. Estas perguntas objetivaram a coleta de dados acerca do tema central da pesquisa: *as diversas visões dos alunos sobre o aparecimento da vida no planeta Terra.*

A pergunta de numero três é uma pergunta objetiva, onde o aluno deveria marcar apenas uma opção das cinco respostas apresentadas.

3) Na sua opinião, há quanto tempo os Seres Vivos habitam o planeta Terra?

- há 13 bilhões de anos
- há 5 mil anos
- há 2 mil anos
- há 3 bilhões de anos
- há 400 mil anos

Com essa pergunta procurou-se investigar se o aluno possuía a ideia de tempo profundo<sup>3</sup> e, também, se sabia quando aproximadamente apareceu a vida na Terra, apoiado na ciência ou em outras visões (religiosas, por exemplo).

---

<sup>3</sup> Foi James Hutton que mudou a tradicional visão de uma Terra jovem para uma Terra "sem vestígio de um começo, sem perspectiva de um fim". Observando formações de rochas sedimentares da Escócia, Hutton percebeu que estas eram produto da erosão de outras rochas, mais antigas ainda, e que as formações geológicas eram produtos de eventos que ocorreram na história do planeta em um tempo muito superior àquele apontado por Ussher. Assim Hutton trouxe a tona o conceito de tempo profundo, um tempo de tal magnitude, que foge completamente aos padrões referenciais humanos (SOARES, 2014).

A pergunta de número quatro exigia do aluno um pensamento retrospectivo, fazendo-o pensar sobre o que ele achava do aparecimento da vida na Terra, considerando seu tempo de vida anterior à escola. Com esta pergunta intencionou-se obter os dados relativos aos efeitos da vida escolar no aluno, sobre o tema investigado.

4) Agora, fazendo um passeio pela sua memória, lembre de você antes de ser aluno(a) de uma Escola. Nestes tempos, o que você achava/pensava sobre como apareceram os Seres Vivos na Terra?

A questão de número cinco objetivava informações sobre como os alunos lidam com as várias concepções relativas à origem da vida. Ou seja, buscou-se saber se os alunos tinham mais de uma visão acerca das concepções sobre o aparecimento da vida e se eram capazes de utilizar uma visão ou outra, dependendo do contexto.

5) Se você tivesse que explicar como a Vida apareceu na Terra, para uma pessoa que viveu na Idade Média (em 1250, por exemplo), o que você diria?

### 3.3 Categorias de análise

No procedimento metodológico escolhido “*análise de conteúdo*”, o pesquisador preocupa-se em inferir os efeitos que determinada mensagem gera ou pode gerar no outro, o que direciona a análise do ponto de vista do receptor da mensagem. “Se a *descrição* é a primeira etapa necessária e se a *interpretação* é a última fase, a inferência é o procedimento intermediário que vai permitir a passagem explícita e controlada, da descrição à interpretação” (FRANCO, 2007).

A formação de categorias é o ponto crucial da análise de conteúdo. Para a transformação dos dados coletados em resultados, e sua discussão e análise, foram criadas *categorias de análise* para cada uma das perguntas dissertativas do questionário. A maioria das categorias foi definida após sucessivas leituras do material empírico coletado. Através das leituras das respostas ao questionário, inicialmente, foram criados os *indicadores* que, associados aos estudos teóricos sobre o tema, foram viabilizando a gradativa construção das categorias. O Quadro 1 mostra as categorias de análise e seus indicadores relacionados, neste caso, das respostas à questão 2.



**Quadro 1:** Categorias de análise e seus indicadores - questão 2 (Um Extraterrestre chegou aqui na Terra. Curioso ele quer saber o que nós, terráqueos, entendemos por Vida. Sabendo que exemplificar é um dos modos de explicar alguma coisa, Observe a listagem abaixo e escolha a(s) alternativa(s) que melhor exemplifique(m) para você o que é um Ser Vivo.)

Categoria de análise	Indicadores
Internalismo	Ser Vivo= Presença proteína, células (como unidade básica para a vida), moléculas de DNA., material genético.
Ciclo de vida	Ser Vivo é aquele que tem um Ciclo de Vida.
Relacional	Ser Vivo é composto por funções variadas, células e material orgânico. Evolui, pode ser classificado por diferenças e semelhanças e faz relações com outros seres vivos ou com o meio (possuem alguma função)
Metabolismo e respiração	Ser Vivo apresenta metabolismo e respiração.
Antropocentrismo	Predomínio da concepção antropocêntrica.
Evolução	Ser Vivo é aquele que sofre evolução ou pode evoluir

As categorias chamadas de *Internalismo* e *Relacional* são baseadas na Tese de doutorado de Coutinho (2005). Uma vez que este autor, em sua Tese, investigou o tema das percepções de alunos a respeito do que é um *Ser Vivo* e, considerando as semelhanças entre os resultados obtidos na sua pesquisa e na minha, achei pertinente manter as denominações atribuídas por Coutinho às categorias de análise neste trabalho. A categoria *Internalismo* representa o conjunto de respostas em que os alunos indicavam que vida é a necessária expressão de algo interno e intrínseco (moléculas, proteínas, material genético etc). A vida é entendida como processos ou propriedades inerentes ao vivente (COUTINHO, 2005). A categoria *Relacional* apresenta este nome uma vez que as respostas demonstravam que os alunos entendiam a vida como algo que se relaciona com outros seres vivos ou o meio. A vida é entendida como uma relação entre entidades ou a definição é dada em termos das relações entre conceitos (COUTINHO, 2005).

No Quadro 2, foram agrupadas as respostas dos alunos que não se relacionaram com o que foi perguntado.

**Quadro 2:** Respostas que não responderam o perguntado - questão 2 (Um Extraterrestre chegou aqui na Terra. Curioso ele quer saber o que nós, terráqueos, entendemos por Vida. Sabendo que exemplificar é um dos modos de explicar alguma coisa, Observe a listagem abaixo e escolha a(s) alternativa(s) que melhor exemplifique(m) para você o que é um Ser Vivo.)

Turma	Indicadores	Respostas
Turma manhã	Justificam (2b) com as palavras da própria pergunta (2 a)= repetição.	<p>MARCOU: VÍRUS, FUNGO, CÉLULA, VACA, ÁRVORE, HOMEM, BIOSFERA, COMUNIDADE ECOLÓGICA, MOLÉCULAS DE DNA Tudo que compõe vida e é vivo, para mim é ser vivo</p> <p>HOMEM Porque o homem é um ser vivo também.</p> <p>VACA, ÁRVORE, HOMEM, COMUNIDADE ECOLÓGICA. Pois esses exemplos exemplificam alguns seres que vemos diariamente.</p> <p>VACA, ÁRVORE, HOMEM. É mais fácil explicar com exemplos visíveis.</p>
Turma noite	Justificam (2b) com as palavras da própria pergunta (2 a)= repetição	<p>FUNGO, CÉLULA, ÁRVORE, HOMEM, BIOSFERA, MOLÉCULA DE DNA. Minhas escolhas vão desde o ser vivo mais imperceptível ao mais significativo.</p> <p>CÉLULA, PROTEÍNA, VACA, ÁRVORE, HOMEM, BIOSFERA, COMUNIDADE ECOLÓGICA, MOLÉCULA DE DNA. São as alternativas que compõem e constituem a vida na terra.</p> <p>FUNGO, CÉLULA, VACA, ÁRVORE, HOMEM, BIOSFERA, COMUNIDADE ECOLÓGICA. É um ser vivo.</p> <p>VÍRUS, FUNGO, CÉLULA, PROTEÍNA, VACA, ÁRVORE, HOMEM, COMUNIDADE ECOLÓGICA, MOLÉCULA DE DNA. Acho que explicar sobre um ser vivo envolve muitas coisas, diversos tópicos, então quanto mais coisas você poder relacionar para explicar melhor.</p>
Turma tarde	Justificam (2b) com as palavras da própria pergunta (2 a)= repetição	<p>MARCOU: COMUNIDADE ECOLÓGICA Por definição, entendo que a comunidade são as espécies ou grupo que vivem em determinado lugar.</p>

O Quadro 3 mostra os indicadores, e suas respectivas categorias, obtidos através das leituras das respostas da questão de número quatro.

**Quadro 3:** Categorias de análise referentes e seus indicadores - questão 4 (Agora, fazendo um passeio pela sua memória, lembre de você antes de ser aluno(a) de uma Escola. Nestes tempos, o que você achava/pensava sobre como apareceram os Seres Vivos na Terra?)

<b>Categoria de análise</b>	<b>Indicadores</b>
Criacionismo	Pensamento sobre o aparecimento da vida na terra relacionado com a Teoria do Criacionismo
Teoria Evolução.	Pensamento sobre o aparecimento da vida na Terra relacionado com a Teoria da Evolução (Darwin)
Panspermia Cósmica.	Pensamento sobre o aparecimento da vida na Terra relacionado com a Teoria da Panspermia Cósmica
Pensamento “mágico”	Pensamento sobre o aparecimento da vida na Terra relacionado a algo “mágico”
Antropocentrismo	Pensamento que não explica a origem da vida, mas mostra uma visão antropocêntrica na infância.

A maioria das categorias criadas para as respostas da questão 4 são provenientes da literatura relacionada ao tema origem da vida. Exceto as categorias Pensamento “mágico” e Antropocentrismo. Na categoria Pensamento “mágico” se enquadram respostas que demonstravam que os alunos achavam que a vida aparecia de forma “mágica”, não relacionado com Criacionismo ou Big Bang.

Respostas de alunos, das três turmas, que diziam nunca ter pensado no assunto (ver Quadro 4) e respostas que não respondem a pergunta (ver Quadro 5) foram colocadas em Quadros separados.

**Quadro 4:** Respostas que diziam nunca ter pensado no assunto

<b>Turmas</b>	<b>Respostas</b>
<b>Manhã</b>	Antes de eu entrar na escola eu nem pensava sobre isso.  Ainda não tinha opinião formada sobre o assunto
<b>Noite</b>	Não tinha uma opinião formada sobre o assunto, porém, certamente, não teria relação com seres mitológicos.  Nesse tempo, nem pensava sobre isso.

<b>Tarde</b>	<p>Nunca parei para pensar nisso antes de entrar na escola.</p> <p>Nunca me questionei sobre a origem da vida.</p> <p>Não pensava nisso.</p> <p>Nessa época eu não questionava quanto ao surgimento da vida na terra.</p>

**Quadro 5:** Respostas que não continham relação com a pergunta

<b>Turmas</b>	<b>Respostas</b>
<b>Turma manhã</b>	<p>Que era qualquer coisa viva.</p> <p>Eram iguais aos desenhos animados, onde as árvores e as plantas conversavam com as crianças.</p> <p>Na época não tinha muita noção sobre isto, apenas que cada ser tem sua função na Terra.</p> <p>É tudo que tem vida.</p> <p>Acreditava que qualquer coisa que se mexia, tinha movimento era um ser vivo.</p>
<b>Turma tarde</b>	<p>Antes dos meus 6 anos, pensava que só existia vida animal e acho que não compreendia vida de outras formas.</p> <p>Porque todos são da terra</p>
<b>Turma noite</b>	<p>Segundo a teoria científica tem uma explicação</p> <p>Dinossauros</p> <p>Nunca fui muito afundo nesse pensamento, pois cada pessoa tem sua teoria, ouvimos diversas versões, então acho irrelevante.</p>

O Quadro 6 mostra os indicadores e as categorias criadas a partir das respostas obtidas da questão de número cinco. As categorias foram criadas baseadas nas teorias explicativas para o aparecimento da vida, encontradas na literatura consultada. As categorias *Teoria do Big Bang*, *Teoria da Evolução Química*, *Teoria da Evolução Darwiniana* e *Teoria da Biogênese*, são categorias criadas baseadas em explicações científicas. A categoria *Explicação Científica e Explicação Religiosa*, foi criada a partir de respostas que mesclavam a explicação

científica e religiosa. A categoria *Explicação Religiosa Contextualizada* foi criada a partir de respostas que explicam o aparecimento da Vida na Terra pela explicação religiosa, mas demonstram que conheciam a explicação científica. Optaram pela explicação religiosa devido a circunstância apresentada na pergunta.

**Quadro 6:** Categorias de análise e seus indicadores - questão 5 ( Se você tivesse que explicar como a Vida apareceu na Terra, para uma pessoa que viveu na Idade Média (em 1250, por exemplo), o que você diria?)

<b>Categoria de análise</b>	<b>Indicadores</b>
Teoria do Big Bang	Big Bang como teoria explicativa para o aparecimento da vida
Teoria da Evolução Química.	Evolução Química como teoria explicativa para o aparecimento da vida
Teoria da Evolução Darwiniana	Evolução (Darwin) como teoria explicativa para aparecimento da vida.
Explicação científica e explicação religiosa.	Associação entre explicação científica e explicação religiosa.
Explicação religiosa, contextualizada	Explicação religiosa situada no contexto da Idade Media
Explicação religiosa	Explicação religiosa como base do aparecimento da vida.
Ausência de teoria explicativa	Não explicam a origem da vida.

Algumas respostas encontradas nas turmas da tarde e turma da noite, foram consideradas demasiadamente antropocêntricas, por este motivo foram colocadas em um quadro à parte.

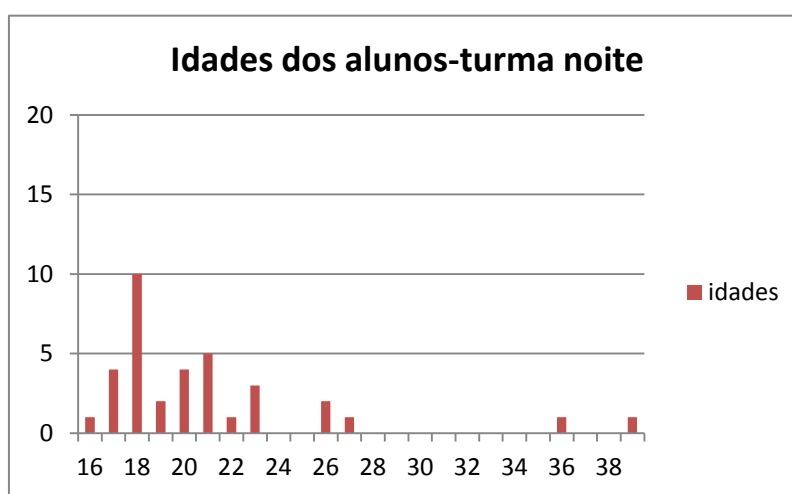
**Quadro 7:** Respostas demasiadamente antropocêntricas- questão 5

<b>Turma da noite</b>	Que a terra era habitada por dinossauros, veio um meteoro e matou todos. Alguns reptéis sobreviveram e depois gerou-se a vida a partir dos macacos.  Que ele surgiu de um macaco e que eu, no futuro, surgi dele.
<b>Turma da tarde</b>	Que nós seres humanos evoluímos dos macacos.

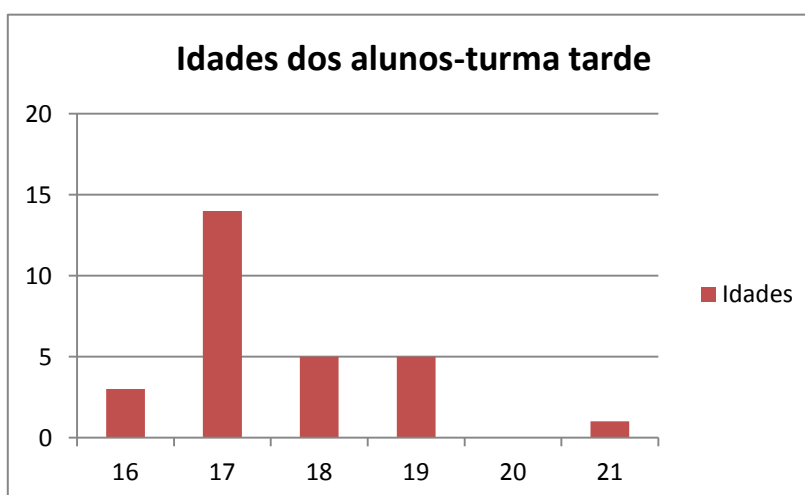
## 4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E ANÁLISE

### 4.1 Perfil dos sujeitos da pesquisa

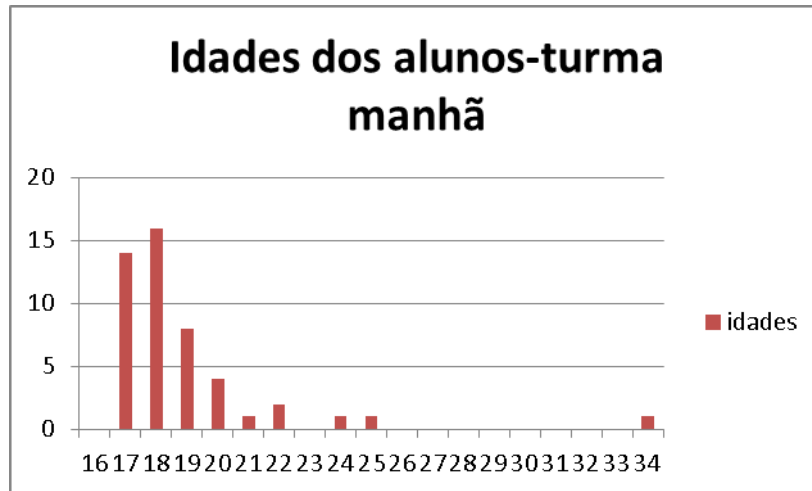
Ao analisar as respostas obtidas através da primeira parte do questionário, a qual tinha por objetivo conhecer o Perfil socioeconômico dos alunos frequentadores do Curso Pré-Vestibular, podemos perceber que dependendo do turno, os alunos possuem um perfil diferente. Ao analisar as idades já podemos perceber esta diferença, este fato pode ser observado conforme os dados apresentados nos gráfico abaixo.



**Figura 1:** Distribuição de alunos por idade - turma noite.



**Figura 2:** Distribuição de alunos por idade - turma tarde



**Figura 3:** distribuição de alunos por idade - turma manhã

Ao analisar os gráficos percebemos que, quanto à distribuição de idades a turma da noite é a mais diversificada, apresentando tanto alunos de menor idade (16 anos) até alunos de idades mais avançada (38 anos). A turma da manhã por sua vez, apresenta o numero maior de alunos com idades entre 17 e 18 anos, apresentando apenas um aluno de mais idade (34 anos). Já a turma da tarde o predomínio é idades entre 16 e a19 anos, tendo o máximo em alunos de 17 anos.

Acredito que essa diferença já era esperada, uma vez que alunos que frequentam a turma da noite, geralmente são pessoas que trabalham durante o dia, enquanto que os alunos frequentadores da turma da tarde, por exemplo, geralmente são pessoas que ainda estão frequentando a escola de Ensino Médio durante o turno da manhã, e se preparando para a o Vestibular durante a tarde. Já a turma da manhã também apresenta um perfil esperado de idades, uma vez que os alunos que compões essa turma, geralmente são pessoas que ainda estão fazendo o ensino médio e outros que acabaram de terminar esta etapa da escolarização.

Quanto aos outros dados perguntados na primeira parte do questionário observamos que: dos 35 alunos que responderam o questionário na turma da noite 26 trabalham durante o dia e 23 alunos moram nas redondezas do curso. O restante 11 moram na cidade de Alvorada e apenas um na cidade de Cachoeirinha. Como o esperado, quanto ao numero de trabalhadores, na turma da manhã ocorre uma inversão, dos 47 questionários respondidos, 33 responderam que não trabalham. A grande maioria mora em Porto Alegre, nas proximidades do curso, apenas 3 alunos moram em Alvorada, 1 em Canoas, 1 em Viamão. E a turma da

tarde, dos 28 questionários respondidos, 26 não trabalham e apenas 2 são trabalhadores. Dos 28 alunos dessa turma, 17 são moradores da cidade de Porto Alegre, 7 da cidade de Alvorada, 2 de Canoas, e 2 de Cachoeirinha. Com os dados obtidos através das respostas à questão um, foi possível conhecer um pouco do perfil socioeconômico dos alunos sujeitos da pesquisa, este perfil é importante para análise dos resultados.

#### 4.2 Entendimento sobre o que é um *Ser Vivo*

A segunda parte do questionário foi composta pela questão 2, subdividida em 2a e 2b.. A primeira parte consistia em marcar as opções, dentre as apresentadas, que o aluno considera ser um ser vivo. Ao analisar a turma da manhã notamos que, dentre as opções apresentadas, as mais marcadas foram: “arvore” e “vaca”, ambas com 28 marcações e “homem” com 35 marcações, poderia salientar também a opção “célula” e “fungo” com 21 marcações. A turma da noite apresentou um padrão de marcação parecido com a turma da manhã, sendo as opções mais marcadas “vaca”, “arvore” e “homem”. Entretanto na turma da noite a opção “célula” (marcada 27 vezes) foi mais marcada que a opção “homem” (marcada 26 vezes). E para a turma da tarde o padrão não foi diferente, as opções mais marcada foram: “vaca”, “árvore” e “homem”. O Quadro abaixo mostra as quantidades de opções marcadas por turma.

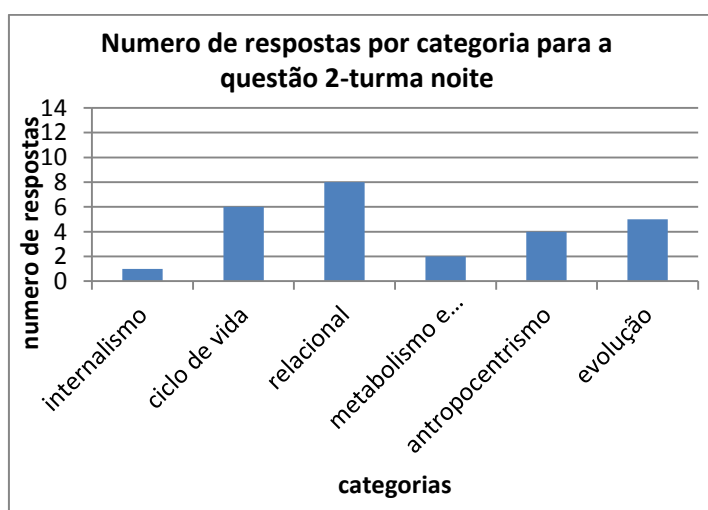
**Quadro 8:** Quantidade de opções marcadas por turmas - questão 2(a) (Um Extraterrestre chegou aqui na Terra. Curioso ele quer saber o que nós, terráqueos, entendemos por Vida. Sabendo que exemplificar é um dos modos de explicar alguma coisa, Observe a listagem abaixo e escolha a(s) alternativa(s) que melhor exemplifique(m) para você o que é um Ser Vivo.)

Opções	Quantidade de marcações por turma		
	Turma da manhã	Turma da noite	Turma da tarde
vírus	10	7	4
fungo	21	15	15
célula	21	27	15
proteína	8	4	3
vaca	28	21	22
árvore	28	25	21
homem	35	26	21
biosfera	8	9	5
Comunidade ecológica	16	10	9

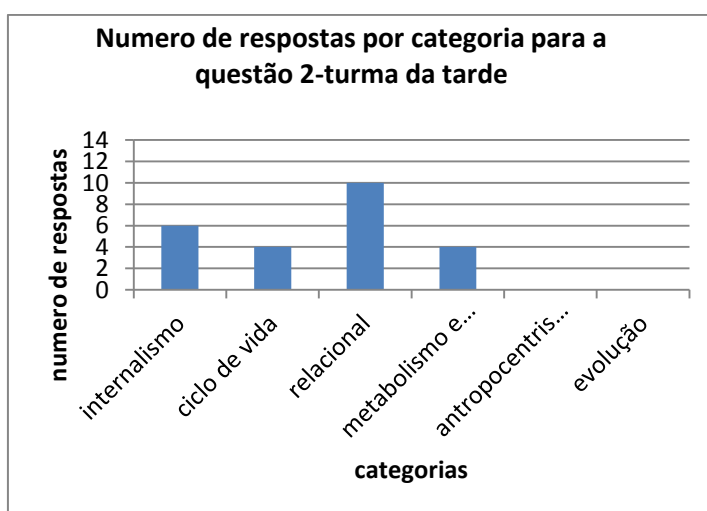


Vírus de computador	0	0	0
Molécula de DNA	13	8	4

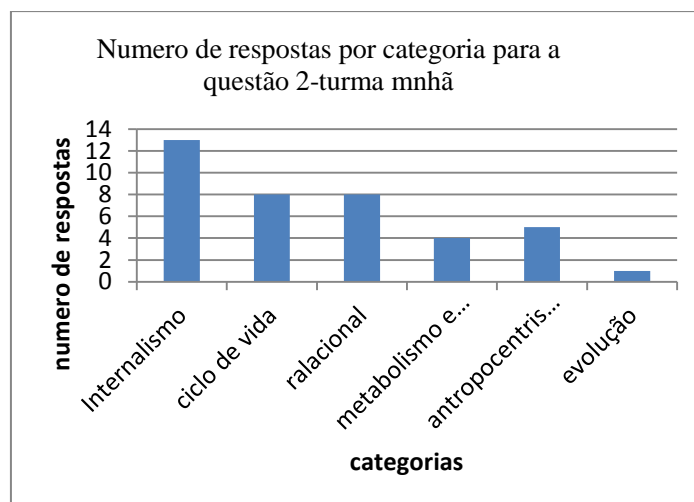
A segunda parte da questão era dissertativa, onde os respondentes deveriam justificar o porquê de sua escolha na primeira parte da questão. Como visto anteriormente foram criadas seis categorias (*Internalismo*, *Ciclo de vida*, *Relacional*, *Metabolismo e Respiração*, *Antropocentrismo* e *Evolução*) para enquadrar as respostas encontradas nesta questão.



**Figura 4:** Numero de respostas por categoria para a questão 2 - turma noite



**Figura 5:** Numero de respostas por categoria para a questão 2 - turma tarde



**Figura 6:** Numero de respostas por categoria para a questão 2 - turma manhã

As figuras 4, 5 e 6, apresentam à distribuição das categorias de análise nas três turmas investigadas. Observar-se que nas turmas da tarde e noite a categoria mais presente é a *Relacional*. Todas as respostas que apresentavam o *Ser Vivo* como algo capaz de se relacionar com outros Seres e ambiente ao redor, ou que demonstravam que para ser um *Ser Vivo* é necessário apresentar uma relação de várias características, tais como: reprodução, metabolismo, ciclo de vida, etc e, conforme às características evidenciadas por cada organismo, podem ser classificados em decorrência disso. Assim, foram enquadradas na categoria *Relacional*.

A vida é composta por funções variadas. Cada vida tem um ciclo, e de certa forma uma “origem” de vida. Que significa sua função na Terra. Com princípios e regras.

Eles possuem relações harmônicas ou desarmônicas com outros seres vivos ou com o meio ambiente, e possuem meios de reprodução e evolução.

Acredito que as respostas enquadradas na categoria relacional, demonstrem um nível de entendimento do que é um *Ser Vivo* muito complexo e consciente da dificuldade de explicar tal coisa, uma vez que nem mesmo a ciência possui um único conceito sobre o que é um *Ser vivo*.

Ao analisar a turma da manhã percebemos que a categoria dominante é *Internalismo*. Foram enquadradas nesta categoria todas as respostas que apresentavam que para ser um *Ser Vivo* era necessário a Presença proteína, células, moléculas de DNA, material genético. Um exemplo é uma resposta obtida na turma da manhã, como observado a baixo.

A proteína é essencial na vida de um ser.

Percebemos nesta resposta que o respondente apresenta a proteína como algo essencial, e que sem ela não existe vida. Outro exemplo de respostas enquadradas nesta categoria é uma obtida na turma da tarde.

Só existe ser vivo, existindo célula.

Acredito que esta resposta reflete a explicação tradicionalmente observada em livros didáticos, onde a “célula é a unidade básica para vida”. Nesta visão os vírus, por exemplo, são desconsiderados como sendo *Ser Vivos*.

A categoria *Ciclo de Vida* teve uma constância em todas as turmas. Nesta categoria foram enquadradas todas as respostas que apresentavam a necessidade de possuir ciclo de vida para se considerado um *Ser vivo*. Aqui se enquadram respostas como:

É todo ser que nasce, cresce se reproduz e morre.

Nesta categoria também foram agrupadas as respostas que apresentavam reprodução como requisito básico para *Ser Vivo*. Entendemos que quando o aluno menciona a reprodução, está intrínseco em seu pensamento que esta faz parte do ciclo de vida de um *Ser Vivo*. Um exemplo desse tipo de resposta pode ser visto no quadro abaixo.

Todos os seres que se reproduzem em algum meio são seres vivos.

As categorias *Antropocentrismo*, *Metabolismo e Respiração* e a categoria *Evolução* foram as que menos apareceram nas respostas. Sendo que na turma da tarde as categorias *Antropocentrismo* e *Evolução* nem chegaram a aparecer.

A categoria *Antropocentrismo* foi criada para averiguar o quanto é antropocêntrica a visão do que é um *Ser Vivo* para estes alunos, apesar desta visão aparecer pouco, algumas respostas denotam a forte presença desta visão no cotidiano de alguns alunos, como podemos ver nas respostas abaixo.

Foi a partir de células que começou a vida no nosso planeta, e foram se transformando até chegar no “HOMEM”.

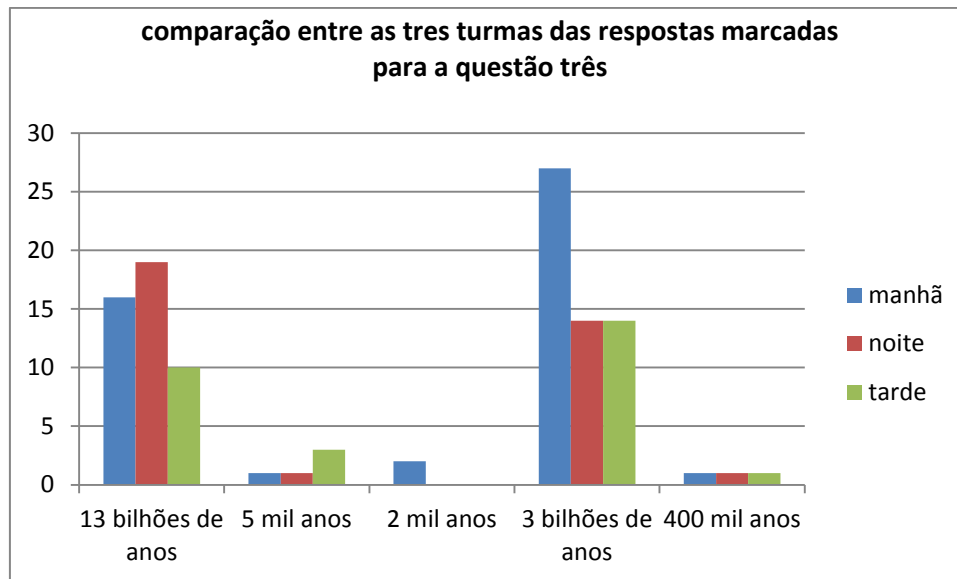
A nossa origem, com a grande evolução do ser humano.

As respostas enquadradas na categoria *Antropocentrismo* poderiam, também, ser enquadradas na categoria *Evolução*, porque de certo modo apresentam um pensamento evolutivo, entretanto este pensamento é focado no ser humano. Mostrando a visão antropocêntrica de que o ser humano é a melhor das espécies, que nós estamos acima de outros seres vivos. Estas respostas demonstram que estes alunos quando se utilizam de uma visão científica para explicar o que é vida, de certo modo, utilizam um pensamento evolutivo. Porém é um pensamento errôneo sobre este processo evolutivo, tal como Darwin o descreveu. Estas respostas apresentam um entendimento equivocado do processo evolutivo, de que um ser pode ser mais evoluído do que outro.

### **4.3 Entendimento sobre *Origem da Vida***

#### **4.3.1 Discussão e análise da questão três**

A questão 3 teve o intuito de observar a capacidade dos alunos de entender a ideia de tempo profundo; se conheciam a idade aproximada do aparecimento da Vida na Terra dita

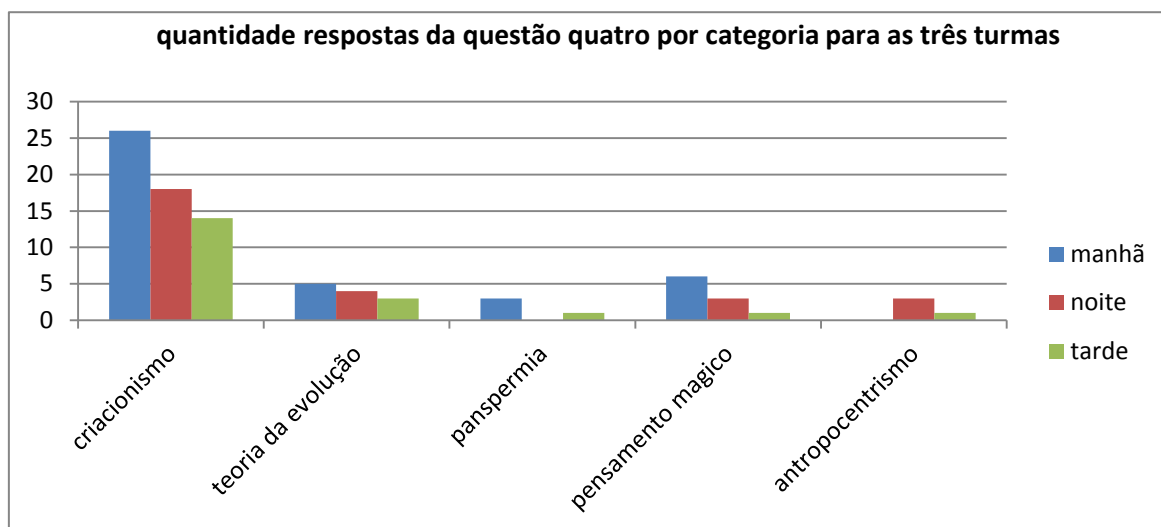


**Figura 7:** comparação entre a distribuição de respostas por categorias de análise - questão 3

Segundo algumas das literaturas científicas consultadas (DAMINELI, DAMINELI, 2007; MEDIATO et al., 2014) a idade aproximada do universo seria 13,5 bilhões de anos, enquanto que a idade estimada para o aparecimento da Vida na terra seria algo próximo de 3 bilhões de anos atrás. Estas duas idades estavam representadas nas alternativas da questão 3, sendo 13 bilhões de anos a alternativa de numero um e 3 bilhões de anos a alternativa de quatro. As alternativas de numero 2 e 3 representavam idades aproximadas para o aparecimento da Vida na Terra para algumas religiões, enquanto que a ultima alternativa de número cinco, apresentava uma idade relativamente longa, porem sem nenhum significado importante para alguma explicação sobre o aparecimento da Vida. Ao analisar o gráfico das respostas desta questão, percebemos que as respostas mais marcadas são a número um (13 bilhões de anos) e a número quatro (3 bilhões de anos). Aparentemente este padrão de respostas reflete que os alunos possuem certo conhecimento das hipóteses científicas para explicar o aparecimento da Vida na Terra e o aparecimento do universo. E se utilizaram de uma visão científica para responder o questionário. Mas o que fica claro é que os respondentes ao usarem uma visão científica, confundem-se entre as duas teorias *Origem da Vida e Big Bang*, uma vez que a pergunta era sobre a idade do aparecimento da Vida na terra e não a idade do universo. O número elevado de respostas marcadas para a alternativa um mostram isso. Este resultado parece ir de encontro com os trabalhos dos autores (NICOLINI; FALCÃO; FARIA, 2010); (GRIMES; SCHROEDER, 2013) onde obtiveram um resultado parecido.

### 4.3.2 Discussão e análise da questão quatro

Com esta pergunta objetivou-se coletar dados sobre o aparecimento da Vida na Terra, antes da influência escolar na mente do aluno, isto é, saber o que o aluno achava sobre o tema da pesquisa antes de entrar na escola, e assim poder comparar estes dados com resultados após ele ter passado pela escola.



**Figura 8:** Comparação entre a distribuição de respostas por categorias de análise - questão 4

Observando a Figura 8, percebemos como a explicação criacionista esteve presente na infância destes alunos, sendo a categoria *Criacionismo* muito representativa nas três turmas.

Ao ler algumas respostas, percebe-se como a visão destes alunos era baseada principalmente no criacionismo. Ao ler a resposta logo abaixo se percebe a influenciada do ambiente familiar, que neste caso era desprovido de explicações científicas.

Não tinha muito o que pensar, era bem aquela coisa de família e história de vó dizendo que deus criou tudo.

Provavelmente a maioria dos alunos só vai ter contato com a explicação científica para explicar o aparecimento da Vida na Terra quando entra na escola. Um exemplo disso pode ser percebido na resposta de um aluno da turma da tarde.

Antes de entrar na escola, lembro que acreditava em deus, acreditava que ele tinha criado todas as formas de vida.

Segundo os autores Grimes e Schroeder (2013) estes ambientes, tais como o familiar, escolar e etc. contribuem para formar as diversas concepções a respeito do aparecimento da Vida na Terra.

(...) a família e a escola contribuem para o desenvolvimento das concepções dos estudantes. Muitas vezes, a temática “Origem da Vida” constitui um arcabouço de representações conceituais com origem religiosa, desenvolvidas ao longo da história e transmitidas de gerações em gerações (p. 132).

É possível perceber, também, em algumas respostas à questão de número quatro, que a confusão, dentro da visão científica, entre a explicação para o surgimento do universo (Big Bang) e a explicação para o aparecimento da Vida na Terra acontece desde a infância. Como podemos ver em uma resposta de um aluno da turma da noite.

Que Deus criou com o Big Bang

Ao analisar a Figura 8, notamos que a categoria chamada de *Teoria da Evolução (Darwin)* apresentou poucas respostas. Isso parece algo plausível, uma vez que, geralmente, os alunos só vão ser apresentados a esta teoria no período escolar. O importante é salientar que as respostas enquadradas nesta categoria não respondem a pergunta. São respostas que mencionam a Teoria da Evolução Darwiniana, entretanto sobre o aparecimento da Vida na Terra as respostas foram vagas.

As categorias *Panspermia Cósmica*, referente à teoria da Panspermia Cósmica e a categoria *Antropocentrismo*, não foram muito representativas.

#### **4.3.3 Discussão e análise da questão cinco**

A questão de número cinco possuía o objetivo de ver como os alunos lidam com as varias concepções sobre a *Origem da Vida*. O intuito desta questão era averiguar se os alunos possuem mais de uma visão acerca das concepções sobre o aparecimento da Vida e se eram capazes de utilizar uma visão ou outra dependendo do contexto. Acredito que do ponto de vista do entendimento, de como os alunos lidam com as diversas explicações para o

surgimento da Vida, esta questão seja uma das mais relevantes. Uma vez que ela exigia dos alunos a capacidade de lidar com estas explicações e utiliza-las em um determinado contexto social. Segundo Mortimer (1995), um conceito pode ser polissêmico e comportar diferentes maneiras de ver e representar o mundo, que são usadas pelas pessoas em contextos diferenciados. Dessa forma, a aprendizagem de um conceito não exige abandonar as concepções pré-existentes ao aprender as ideias científicas, pelo contrário, um mesmo conceito pode ter diferentes significados, utilizados em diferentes contextos, de acordo com a conveniência (ARAUJO; MORTIMER, 2012). Assim sendo o conceito de *Origem da Vida* seria um conceito polissêmico, passível de se construir um perfil conceitual. A partir disso, a questão cinco também possuía o intuito de analisar esta possibilidade.

A partir das respostas obtidas para a pergunta de número cinco, foram criadas sete categorias de análise. *Teoria do Big Bang; Teoria da Evolução Química; Teoria da Evolução Darwiniana; Explicação Científica e Explicação Religiosa; Explicação Religiosa Contextualizada; Explicação Religiosa e Ausência de Teoria Explicativa.*

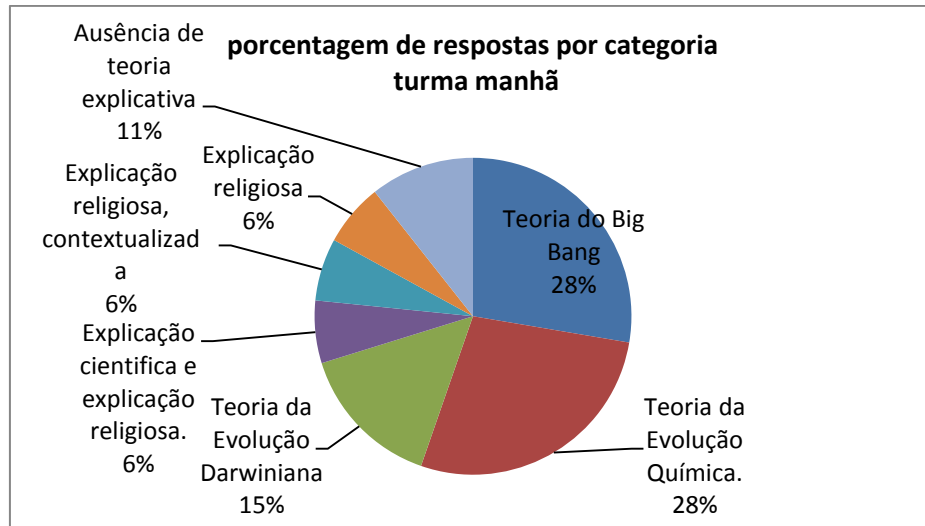
Dentro da categoria *Teoria do Big Bang* foram enquadradas todas as respostas que explicam o aparecimento da Vida na Terra utilizando a teoria do Big Bang. Como se pode ver um exemplo na resposta abaixo, de um aluno da turma da manhã.

Que surgiu a partir de uma explosão chamada Big Bang.

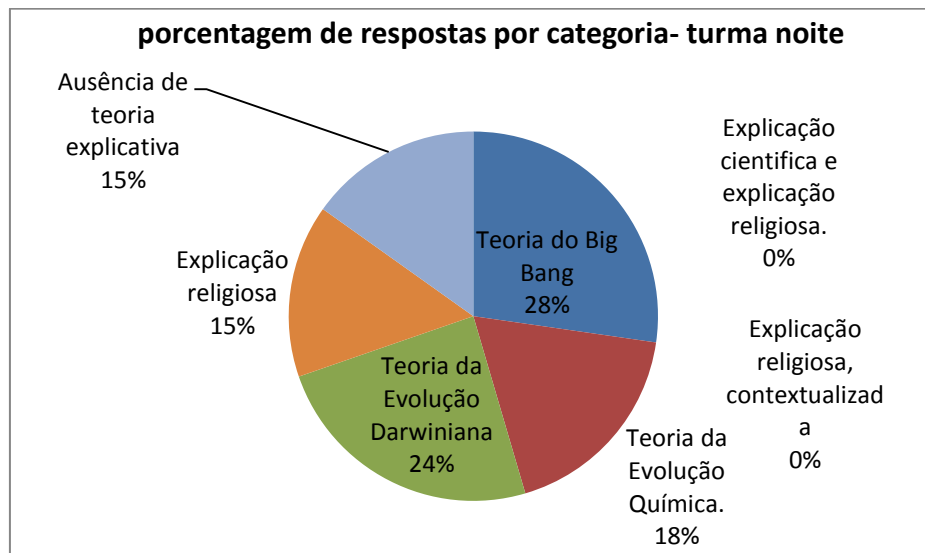
Novamente vemos aqui, que grande maioria dos alunos possui um entendimento equivocado a cerca da teoria do Big Bang, acreditando que a vida na terra surgiu durante este evento. Os autores Nicolini; Falcão; Faria, (2010) e Grimes e Schroeder (2013) obtiveram em seus trabalhos resultados parecidos. Os autores Nicolini; Falcão; Faria, (2010) escrevem que estes alunos lançam mão de uma teoria sobre a origem do universo para responder a uma pergunta sobre *Origem da Vida*.

As Figuras (9 e10) abaixo apresentam uma distribuição em porcentagem, por turmas, das categorias criadas para a questão cinco. Optei por utilizar um gráfico em porcentagem porque acredito que através da distribuição por porcentagem, podemos ter uma visão mais clara das categorias. Através das figuras podemos ver como a categoria *Teoria do Big Bang*, frequentemente aparece nas respostas das turmas da manhã e noite.



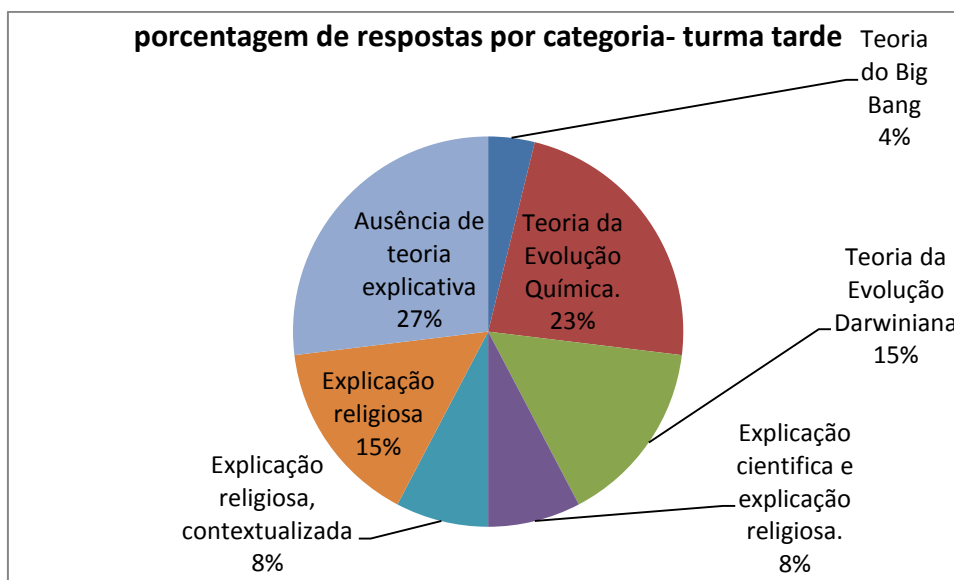


**Figura 9:** Comparação entre porcentagem de respostas por categorias de análise para a questão 5 - turma manhã.



**Figura 10:** Comparação entre porcentagens de respostas por categorias de análise para a questão 5 - turma noite.

É provável que a utilização do fenômeno Big Bang, para explicar a *Origem da Vida*, talvez aconteça pelo fato desse fenômeno ser disseminando na mídia de forma recorrente, proporcionando, desta maneira, uma percepção fragmentada e equivocada (GRIMES; SCHROEDER, 2013). Entretanto é interessante mencionar, que a turma da tarde não apresentou uma quantidade significativa na categoria *Teoria do Big Bang*, tendo apenas uma resposta nesta categoria, das 28 respondidas para a questão cinco. Uma hipótese para explicar este acontecido, pode ser o fato destes alunos terem tido durante sua formação básica, um entendimento melhor sobre está teoria, mas para isso seria necessário maiores investigações.



**Figura 11:** Comparação entre porcentagens de respostas por categorias de análise para a questão 5 - turma tarde.

Ao analisar a categoria *Teoria da Evolução Química*, percebeu-se que ela se apresentou muito significativa em todas as turmas. Os autores Grimes e Schroeder (2013) em seu trabalho também encontraram uma categoria “Evolução Química”. Mostrando que esta explicação frequentemente aparece para explicar o aparecimento da Vida na Terra, está muito presente na mente dos alunos. As respostas identificadas na categoria *Evolução Química* possuem concepções mais coerentes do ponto de vista da ciência. Contudo suas concepções apresentam-se fragmentadas e incompletas (GRIMES; SCHROEDER, 2013). Como podemos ver nos exemplos abaixo.

Cientificamente falando, diria que foi a partir da água, e que a partir daí devido às condições do ambiente, outros seres foram dados origem conforme as necessidades do habitat.

ou ainda:

Explicaria sobre os elementos químicos e a fusão nas estrelas, então lhe diria que as forças da terra (calor, raios..) deram vida aos elementos, que evoluíram até poder nos formar (faria ralação com os trechos bíblicos também).

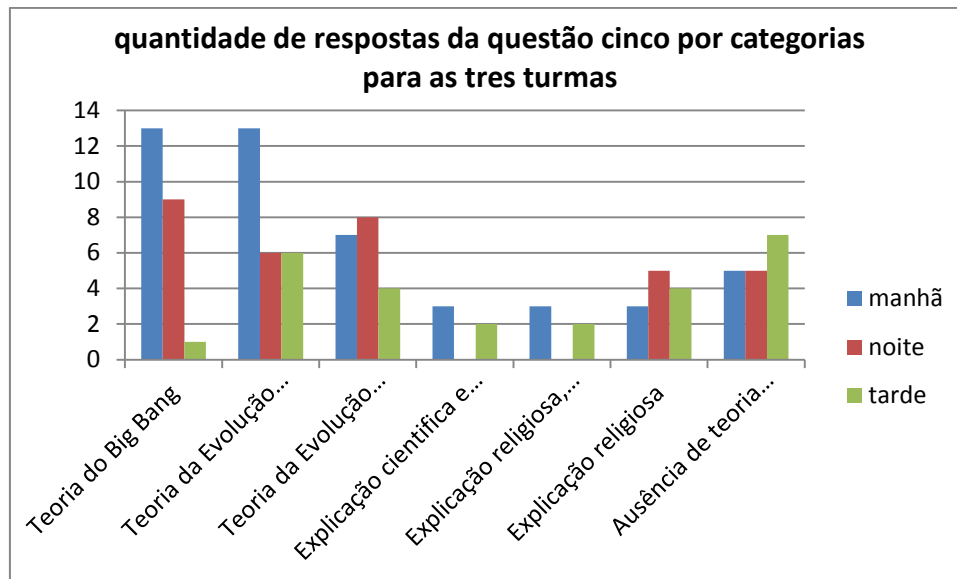
Percebemos pelas respostas que os alunos fazem alguma idéia, sobre os postulados da teoria da Evolução Química, como as condições necessárias do ambiente terrestre para que o

evento do aparecimento da Vida acontecesse. Entretanto estas idéias são dispersas e muito rasas. De acordo com as considerações de Porto (2009), em sua dissertação, a hipótese da evolução química, prevista nos currículos escolares, para explicar a origem da vida, demanda entendimento, por parte dos estudantes, de conceitos de Química. O autor sugere um trabalho conjunto entre os professores de Química e Biologia, a fim de buscar estratégias que possibilitem o ensino interdisciplinar nas duas disciplinas, promovendo uma visão menos fragmentada das Ciências.

Ao analisarmos as Figuras 9,10 e 11 percebemos que a categoria *Explicação Religiosa*, é constante em todas as turmas. Esta categoria enquadra respostas que se utilizam de explicações religiosas para explicar o aparecimento da Vida. Na dissertação de mestrado de Nicolini (2006), o discurso religioso também foi expresso, indicando a clara influência das religiões. A autora enfatiza que, no tema *Origem da Vida*, é abordado por diferentes religiões, denotando uma grande complexidade do seu ensino no ambiente escolar. Destaca que na sala de aula, as ideias científicas são confrontadas com crenças e atitudes religiosas, interiorizadas culturalmente pelos estudantes. Ao encontro desse pensamento Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), inferem que os conceitos e explicações das Ciências da Natureza, muitas vezes, contrariam as percepções de vivência social e cultural dos estudantes; sendo assim, o conhecimento científico tem grande impacto sobre as visões de mundo existentes, interagindo com interpretações religiosas, comportamentos e hábitos de tradição.

A categoria *Teoria da Evolução Darwiniana* enquadra as respostas que apresentavam a Evolução tal como Darwin a descreveu. Estas respostas demonstram que os respondentes conhecem a teoria da Evolução Darwiniana, porém este conhecimento é confuso e superficial. Demonstrando que estes alunos apresentam uma dificuldade na compreensão desta teoria. Um exemplo pode ser observado em uma resposta de um aluno da turma da manhã.

Eu diria que a vida, vem de uma evolução das espécies, e daria exemplos.
--



**Figura 12:** Comparação entre a distribuição de respostas por categorias de análise - questão

5

A Figura acima mostra a quantidade de respostas por categoria e faz uma comparação entre as três turmas. Gostaria de salientar a importância de uma das categorias criadas para enquadrar as respostas da questão de número cinco: a categoria *Explicação Religiosa Contextualizada*, apesar de não ser presente em todas as turmas, e quando presente possuir poucas respostas. Acredito que possua um valor importante para a discussão. Comecei esta parte do trabalho citando alguns autores e entre eles Mortimer (1995). Este autor desenvolveu, em sua tese de doutorado, um modelo teórico denominado Perfil Conceitual.

Segundo esse autor, conceitos polissêmicos, como o de átomo, permitem a elaboração de perfis conceituais. Este modelo se fundamenta na ideia de que podem coexistir, para cada indivíduo, diferentes formas de pensar um mesmo conceito, as quais compõem um perfil, constituído por zonas identificadas com base em compromissos epistemológicos e ontológicos próprios de diferentes formas de compreender a realidade (SEPULVEDA; HANI, 2004). Apesar deste trabalho não ser específico sobre o modelo de Perfil Conceitual, devo dizer que concordo com as ideias deste autor, e que acredito que seria possível aplicar tais ideias para o conceito de *Origem da Vida*, e assim construir um perfil conceitual para este tema. Por isso acredito que a categoria *Explicação Religiosa Contextualizada* seja importante. Do meu ponto de vista esta categoria reflete as ideias de Mortimer (1996). Ao analisar algumas respostas relativas a categoria *Explicação Religiosa Contextualizada* acredito que seja possível perceber tais ideias.

Deus criou os homens e as mulheres. Assim evitava incomodações.

Ou ainda:

Eu com certeza explicaria a vida na terra pela teoria do criacionismo, pois, não teria como comprovar as outras teorias, com a tecnologia que existia naquela época.

Para mim estas respostas mostram que estes alunos explicam o aparecimento da Vida na Terra pela explicação religiosa, mas demonstram que conheciam a explicação científica. Acredito estes alunos optaram pela explicação religiosa devido a circunstancia apresentada na pergunta. Na primeira resposta apresentada, acredito que ao aluno escrever “assim evitava incomodações”, ele está demonstrando que conhece outras explicações, fora a religiosa que ele utiliza, entretanto devido ao contexto apresentado na pergunta (ter que explicar o aparecimento da Vida na Terra para uma pessoa da idade média) ele opta pela explicação religiosa, uma vez que a visão religiosa predominava na Idade Média. Penso que estas respostas refletem as ideias propostas por Mortimer (1996) em seu trabalho, de que estes alunos possuem um perfil conceitual formado por no mínimo duas zonas, uma que abarca uma visão científica e outra uma visão religiosa, que são usadas uma ou outra em determinadas situações conforme o contexto. *A categoria Explicação Científica e Explicação Religiosa*, também, podem refletir as ideias do modelo de Perfil Conceitual. Entretanto acredito que esta categoria também expresse uma hibridização entre uma visão científica e uma visão religiosa.

levando em consideração que na idade média as pessoas só ouviriam que “ era da vontade de deus... que qualquer coisa aconteceu... Tentaria mostrar um criador mais detalhista, e usaria a ciência como ferramenta; mostraria a teoria da criação, e também a teoria da evolução, sem descartar ou menosprezar alguma delas, pois creio que deve ser feito assim pois assim era vontade de Deus... Não basta assim como dizer “ o mundo, os seres vivos surgiram assim e ponto final” não basta. São teorias.

Penso que esta resposta exemplifique meu ponto de vista. Observo que aqui temos uma hibridização clara entre a visão científica e a visão religiosa, me parece que este aluno possui a visão religiosa de uma forma muito presente em sua vida, entretanto devido ao

contexto social onde ele estava inserido na hora de responder o questionário (um curso pré-vestibular, onde se prepara para entrar em uma universidade que exige em suas provas o conhecimento científico) este aluno se viu obrigado a utilizar um conceito científico para responder a pergunta. Porém tal visão científica não está clara para este aluno. O que acaba por provocar este embaralhamento de concepções.

Acredito que através da análise das questões do questionário, foi possível observar e entender, um pouco, estudantes envolvidos nesta pesquisa, entendem e lidam com o tema do aparecimento da Vida na Terra. Acredito, também, que através desta análise foi possível observar que os entendimentos sobre o aparecimento da Vida na terra apresentado pelos alunos, muitas vezes, são superficiais, confusos e apresentam equívocos científicos. Acarretam em entendimentos equivocados e distorcidos acerca deste tema.

## **5 A PEDAGOGIA LIBERTÁRIA E O ENSINO DO TEMA APARECIMENTO DA VIDA NA TERRA**

Para encerrar este trabalho, pretendo aqui realizar um breve resumo sobre pedagogia anarquista, e refletir como o ensino de Ciências se insere dentro desta pedagogia.

A educação libertária tem uma longa história, tendo seu início com o movimento anarquista. Tem-se por educação libertária, uma educação que enfatizava a racionalidade, a liberdade, e espontaneidade do educando procurando respeitar as características de sua personalidade, sua independência, seu juízo e espírito crítico. Estes princípios seriam a base para formar um novo homem, autônomo, livre pensador, que poderia vencer todo tipo de dogmatismo (MARTINS, 2006). A educação libertária procura educar indivíduos, para subverter o controle do estado e livres para romper com o sistema vigente.

Metodologicamente, a proposta anarquista de educação vai procurar trabalhar com o princípio de liberdade, o que abre duas vertentes de compreensão e de ação diferenciadas: uma que entende que a educação deve ser feita através da liberdade e outra que considera que a educação deva ser feita para a liberdade; em outras palavras, uma toma a liberdade como meio, a outra como fim (GALLO, 1995). Para Gallo (1995) tomar a liberdade como meio parece um equívoco, pois significa considerar, como Rousseau, que a liberdade seja uma característica natural do indivíduo, posição já duramente criticada por Bakunin (1980); por outro lado, equivale também à metodologia das pedagogias não-diretivas, alicerçadas e

consolidadas nos esforços escolanovistas, delas diferenciando-se apenas nos pressupostos políticos, mas sem conseguir diferentes resultados práticos além daquela suposta liberdade individualizada característica das perspectivas liberais. Tomar, de outro modo, a pedagogia libertária como uma educação que tem na liberdade o seu fim pode levar a resultados bastante diferentes. Se a liberdade, como queria Bakunin (1980) é conquistada e construída socialmente, a educação não pode partir dela, mas pode chegar a ela. Metodologicamente, a liberdade deixa de ser um princípio, o que afasta a pedagogia anarquista das pedagogias não-diretivas; por mais estranho que possa parecer aos olhos de alguns, a pedagogia anarquista deve partir, isso sim, do princípio de autoridade (GALLO, 1995).

O processo pedagógico de uma construção coletiva da liberdade é um processo de desconstrução paulatina da autoridade (GALLO, 1995, p.76).

Tal processo é assumido positivamente pela pedagogia libertária como uma atividade ideológica, posto que uma educação neutra não existe e que toda educação fundamenta-se numa concepção de indivíduo e de sociedade. Trata-se, portanto, de definir qual indivíduo e qual sociedade falamos e queremos. A partir disso abrem-se então duas possibilidades fundamentais para o nosso processo educacional: ou formar indivíduos comprometidos com a manutenção desta sociedade ou formar indivíduos comprometidos em sua transformação (GALLO, 1995). É por isso que, na perspectiva anarquista, a única educação revolucionária possível é aquela que se dá fora do contexto definido pelo Estado, sendo esse afastamento, já uma atitude revolucionária. A proposta é que a própria sociedade organize seu sistema de ensino, à margem do Estado e sem a sua ingerência, definindo ela mesma como aplicar seus recursos e fazendo a gestão direta deles, construindo um sistema de ensino que seja o reflexo de seus interesses e desejos. É o que os anarquistas chamam de autogestão.

Dentro deste contexto da pedagogia anarquista, como enquadrar o ensino de Ciências? Os pedagogos de orientação anarquista já teceram considerações diversas sobre o ensino de Ciências. Mas gostaria de me concentrar nas ideias de Ricardo Mella, cuja análise do assunto apresenta semelhanças notáveis com a feita muito tempo depois por Feyerabend (TERRA 2002). Para Ricardo Mella o professor não deveria assumir a função de doutrinador. Assim, Mella propôs o modelo da Escola Neutra que aposta em uma escola que mostre as distintas teorias explicativas, mas que não ensine nenhuma como verdadeira, para evitar o dogmatismo. Trata-se de deixar a criança em absoluta liberdade para que ela escolha, limitando-se a mostrar-lhe as diferentes opiniões sociais e políticas. A educação, então, deve ser anti-

dogmática, refutando todo tipo de doutrinação, respeitando a liberdade individual de pensamento (NOA, 2014). Afirma Mella que o objetivo da educação deve ser o de deixar que a criança forme o seu próprio juízo [a respeito de qualquer assunto], pondo [o professor] ao seu alcance todos os conhecimentos que possam ilustrar a questão (MELLA, 1989. P. 79). Ainda sobre este assunto, faz o pedagogo anarquista uma afirmação que, certamente, satisfaria Feyerabend plenamente: "por maior que seja nosso amor [por uma teoria], nosso devido respeito à liberdade mental da criança, ao direito que lhe assiste de se formar a si própria, impedir-nos-á de abarrotar o seu cérebro com todas aquelas ideias próprias nossas que não são verdades indiscutíveis e comprovadas universalmente, ainda que para nós o sejam". (MELLA, 1989. P. 76).

A principal preocupação dos professores de Ciências precisa ser: apresentar o processo de produção do conhecimento científico, seus métodos e técnicas, suas relações com os contextos históricos e econômicos, seus processos de produção e como o pensamento investigativo dos cientistas contribui para a formação de visões do mundo (TERRA, 2002). Acredito que é necessário que o professor de ciências mostre os benefícios da utilização dos métodos científicos nas tomadas de decisões. Além disto, é fundamental proporcionar aos alunos situações de ensino-aprendizagem que os possibilitem escolher a sua visão de mundo. É importante salientar, que o ensino dos métodos científicos são relevantes, uma vez que estamos tratando de ensino de Ciências, e que este é apenas uma etapa do processo educacional. Mas a idéia da pedagogia libertaria é que ao final deste processo, se o aluno não ficou convencido da importância da utilização destes métodos e da utilização da visão científica, ele será livre para optar por outra visão, que o satisfaça mais.

O professor de ciências visa, prioritariamente, convencer os alunos a aderirem ao pensamento científico e não convertê-los à força à ciência. Cada questão científica exposta pelo professor anarquista deve convocar os alunos à reflexão e à decisão voluntária (TERRA, 2002, p.208).

O princípio da pedagogia anarquista é o de que cada qual se forme a si mesmo como puder e quiser (MELLA, 1989). De acordo com essa orientação, o professor de Ciências/Biologia anarquista apresentará a ciência como processo de investigação do mundo, instruirá o aluno a utilizar os métodos de pesquisas científicos e exporá inúmeros casos históricos, nos quais duas visões diferentes de mundo se confrontam e os métodos científicos permitam decidir por uma delas. Resultará disso que o aluno optará pela hipótese que considerar mais adequada, que poderá não ser a da preferência do professor, visto que o



mestre anarquista esforça-se por não impor sua visão de mundo aos seus discípulos (TERRA 2002).

Então para ampliar a ilustração de como o professor anarquista aplica suas ideias na prática. Tomamos de exemplo o tema sobre o aparecimento da Vida na Terra. Ao focar o assunto, dentro da orientação anarquista discutida acima, não poderá o professor apresentar tão somente a visão evolucionista do mundo, que diz que tudo o que existe está em permanente transformação desde o início do Universo, que pode ser situado na suposta grande explosão (Big Bang), há pelo menos treze bilhões de anos, e que a vida surgiu em nosso planeta segunda a teoria proposta por Oparin e Haldane. Haverá também o professor anarquista expor e colocar em discussão outras teorias e explicação para este fato, seja trazida por ele para ou por um aluno. O professor poderia apresentar, por exemplo, a teoria dos anti-evolucionistas cristãos, que diz que tudo o que existe foi criado tal e qual narrado no início do primeiro livro da Bíblia Sagrada, não tendo o Universo mais que meros sete mil anos, tendo a vida sido criada por ato divino. Expostas tanto à visão evolucionista quanto à interpretação bíblica literalista, e outras explicações diversas, tantas quanto for possível o professor expor sobre a origem de todas as coisas e da vida, e promovida a discussão do assunto, o professor anarquista deixa que cada aluno opte pela visão que mais lhe convém. Tal atitude justifica-se assim nas palavras de Mella: o mais honrado intelectualmente será que o professor exponha com toda a clareza os dados do problema e as hipóteses diferentes que podem esclarecê-lo; fazer outra coisa qualquer será sempre uma imposição de doutrina (MELLA 1989 p. 78).

As explicações para o aparecimento da Vida na Terra são inúmeras; e os alunos podem ter contato com muitas destas explicações, que são provenientes de diversas visões de mundo, a religiosa por exemplo. E para estes alunos estas explicações são as verdades que eles conhecem, uma vez que não tiveram contatos com outras explicações. Então, o professor não pode impor a este aluno, a explicação científica para o aparecimento da Vida na Terra. O ensino de Ciências não pode ser doutrinação, mas convencimento (FEYERABEND, 1993). Então antes de despejar informações, é necessário que o professor mostre como a ciência funciona e para que o aluno utilize os métodos científicos como uma ferramenta, para que de forma autônoma ele, o aluno, opte pela explicação que ache a mais correta. Pensar cientificamente é, pelo menos, cotejar duas hipóteses referentes a um mesmo fato e decidir pela que o descreve mais adequadamente. A teoria de Oparin e Haldane explica mais satisfatoriamente o mundo, sob a perspectiva dos dados que os cientistas dispõem, do que o criacionismo, e, por isso, deve-se preferir aquela em detrimento desta.

É claro que ao refletir e pensar, que estamos tratando especificamente do ensino de Ciências, acredito que será necessário o professor, não apenas trabalhar os métodos científicos, mas deverá ele também, abordar as teorias utilizadas dentro da visão científica.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Acredito que este trabalho demonstrou um pequeno panorama de como os alunos lidam com tema do aparecimento da Vida na Terra e como o professor de Ciências baseado em uma pedagogia Libertária deve se portar perante a uma diversidade de visões utilizadas pelos alunos pra encarar este acontecimento. Através dos dados obtidos, acredito, ser possível mostrar que os alunos, sujeitos desta pesquisa, se utilizam de mais de uma visão para explicar tal acontecimento, e que as visões mais presentes nas respostas foram a visão científica e a visão religiosa.

Os resultados deste trabalho apontam, também, que quando os alunos se utilizam de uma visão científica para explicar o aparecimento da Vida na Terra, os entendimentos das teorias utilizadas dentro desta visão possuem superficialidade conceitual, deficiência na formação inicial. Identificamos uma série de equívocos científicos a respeito da origem da vida com a utilização do fenômeno do Big Bang para explicar o aparecimento da Vida na Terra. Também foi possível identificar que em alguns alunos existe uma hibridização entre uma visão científica e a visão religiosa. Penso também que foi possível explanar um pouco sobre a pedagogia libertaria, e como o ensino de Ciências se insere neste modelo pedagógico e como o ensino sobre o aparecimento da Vida na Terra pode ser abordado dentro desta pedagogia. Por fim, ressalto a necessidade de discussões mais aprofundadas sobre o tema que é de incrível importância.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Angélica Oliveira de; MORTIMER, Eduardo Fleury. **Estudo preliminar sobre a utilização do perfil conceitual de calor em um curso para manutenção e instalação de aparelhos de refrigeração.** 2012. Anais XVI Encontro Nacional de Ensino de Química/ X Encontro de educação Química da Bahia. Disponível em: <<http://www.portalseer.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/viewFile/7369/5151>>.

Acesso em: 17 jul. 2012.

FERREIRA, Aurélio B. de Hollanda. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa.** 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986. 1838 p

BAKUNIN, Mikhail. **La libertad.** 2. ed. Barcelona: Júcar, 1980.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica: Questões e Desafios para a Educação.** 5. ed. Ijuí,rs: Unijuí, 2011. (Coleção educação em química).

COUTINHO, Francisco Ângelo. **Construção de Um Perfil Conceitual de Vida.** 2005. 193 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Educação, Conhecimento e Inclusão Social, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

DAMINELI, Augusto; DAMINELI, Daniel Santa Cruz. Origens da Vida. **Estudos Avançados,** São Paulo, v. 21, n. 59, p.263-284, abr. 2007.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências - fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2002.

FEYERABEND, Paul. **Contra o Método.** 3. ed. São Paulo: Francisco Alves, 1989. 488 p.

FEYERABEND, Paul. **How to defend society against science: Como defender a sociedade diante da ciência.** 1993. Disponível em: <<http://www.paulo.durigan.com.br/node/26>>. Acesso em: 12 fev. 2014.

FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa. **Análise do conteúdo.** Série Pesquisa. 2 ed. V 6. Brasília: Liber Livro Editora, 2007.

GALLO, Sílvio. **Educação Anarquista: um paradigma para hoje**. Piracicaba: Editora UNIMEP, 1995.

GONDIM, M.S.C. e MOL, G.S. Saberes populares e ensino de Ciências: possibilidades para um trabalho interdisciplinar. **Química Nova na Escola**, n. 30, p.03-09, ago. 2008.

GONÇALVES, Liv Ludwig. **Água viva: os saberes que se fazem na fluidez do cotidiano**. 2013. 71 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

GONÇALVES, Virginia Maria Fontes. **Do Racionalismo Crítico ao Anarquismo Pluralista: uma ruptura na transformação do pensamento de Paul Feyerabend**. 2004. 78 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Filosofia, Programa de Pós-graduação em Filosofia da PUC-rio, Rio de Janeiro, 2004.

GRIMES, Camila; SCHROEDER, Edson. A origem da vida, sob a ótica de licenciandos de um curso de Ciências Biológicas. **Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias**, v. 12, n. 1, p.126-143. 2013. Disponível em< [www.webs.uvigo.es/reec](http://www.webs.uvigo.es/reec)> Acesso em: 14 mar. 2014.

GÜNTHER, Hartmut. Como Elaborar um Questionário. In: GÜNTHER, Hartmut (Org.). **Planejamento de pesquisa para as Ciências Sociais**. Brasília: Unb, Laboratório de Psicologia Ambiental, 2003. p. 1-35.

LIMA, Amanda Muliterno Domingues Lourenço de. **A linguagem científica dos materiais didáticos e suas relações com o cotidiano dos alunos**. 2012. 49 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARTINS, Roberto de Andrade. **O universo: teorias sobre sua origem e evolução**. São Paulo: Ed. Moderna, 1994

MARTINS, Angela Maria Souza. **A EDUCAÇÃO LIBERTÁRIA NA PRIMEIRA REPÚBLICA**. 2006. Disponível em: <[http://www.histedbr.fe.unicamp.br/navegando/artigos\\_frames/artigo\\_015.html](http://www.histedbr.fe.unicamp.br/navegando/artigos_frames/artigo_015.html)>. Acesso em: 22 set. 2013.

MEDIATO, Josiane et al. UNIVERSO: ESTUDANDO SUAS TEORIAS, DESVENDANDO SEUS MISTÉRIOS. **Caderno de Física da Uefs**, Feira de Santana, v. 12, n. 1, p.79-101, jan. 2014.

MELLA, R. O problema do ensino. In: GARCÍA MORIYÓN, F. (org.). **Educação libertária**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1989. p.68 - 82.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 8 ed. São Paulo: Hucitec, 2004.

MOORE, Keith L.; PERSAUD, T.v.n.; TORCHIA, Mark G.. **Embriologia Clínica**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

MORTIMER, Eduardo Fleury. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p.20-39, dez. 1996.

MORTIMER, E. F. ; SCOTT, P. H. ; EL-HANI, C.N. . The Heterogeneity of Discourse in Science Classrooms: The Conceptual Profile Approach. In: Barry J. Fraser; Kenneth G. Tobin; Campbell J. McRobbie. (Org.). **Second International Handbook of Science Education**. 1 ed. Dordrecht: Springer, 2012, v. 1, p. 231-246.

MÜLLER, Fernando Leonardo. Educação em Feyerabend. **Educação e Filosofia**, [S.i.] v. 15, n. 30, p.35-53, 30 jun. 2001.

NICOLINI, Livia Batista; FALCÃO, Eliane Brígida Moraes; FARIA, Flavio Silva. ORIGEM DA VIDA: COMO LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS LIDAM COM ESTE TEMA? **Ciência & Educação**, São Paulo, v. 16, n. 2, p.355-367, 1 jan. 2010.

NICOLININI, Livia Batista. **Origem da Vida: como os licenciandos em Ciências Biológicas lidam com este tema?** Dissertação (Mestrado) - Tecnologia Educacional nas Ciências da Saúde, Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

NOA, Francisco José Cuevas. **A PROPOSTA SOCIOPOLÍTICA DA PEDAGOGIA LIBERTÁRIA**. 2014. Disponível em: <<http://www.paideiaescuelalibre.org/Version>

portuguesa/Textos em portugues/Portugues/apropostadasociopedagogialibertaria.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2014.

PESSOA JUNIOR, Osvaldo. O Dogmatismo Científico de Tradição Materialista. In: SILVA, Cibelle Celestino. **Estudos de História e Filosofia das Ciências: Subsídios para Aplicação no Ensino**. São Paulo: Livraria da Física, 2006. p. 41-57.

PERETÓ, J. **Controversies on the origin of life. International Microbiology**, Madrid, v. 8, n.1, p. 23-31, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.isciii.es>>. Acesso em: 18 jun. 2014.

PORTO, Paulo Roberto de Araújo; FALCÃO, Eliane Brígida Morais. TEORIAS DA ORIGEM E EVOLUÇÃO DA VIDA: DILEMAS E DESAFIOS NO ENSINO MÉDIO. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Minas Gerais, v. 12, n. 3, p.13-30, set. 2010.

SEPULVEDA, Claudia; HANI, Charbel Niño El-. **Quando visões de mundo se encontram: religião e ciência na trajetória de formação de alunos protestantes de uma licenciatura em ciências biológicas**. Disponível em: <[http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol9/n2/v9\\_n2\\_a2.htm](http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol9/n2/v9_n2_a2.htm)>. Acesso em: 1 ago. 2013.

SILVA JUNIOR, Cesar da; SASSON, Sezar. **Cesar e Sezar Biologia**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2003

SOARES, Marina Bento. **Tempo Geológico**. Disponível em: <[http://www.ufrgs.br/paleodigital/Tempo\\_geologico2.html](http://www.ufrgs.br/paleodigital/Tempo_geologico2.html)>. Acesso em: 5 dez. 2014.

TERRA, Paulo S.. O Ensino de Ciências e o Professor Anarquista Epistemológico. **Caderno Brasileiro de Física**, Ilhéus, v. 19, n. 2, p.208-218, ago. 2002.

VENQUIARUTO, Luciana D. et al. Saberes Populares Fazendo-se Saberes Escolares: Um Estudo Envolvendo a Produção Artesanal do Pão. **Química Nova na Escola**, v. 33, n. 3, p.135-141, nov. 2011.

YAREMKO, R. M. et al. **Handbook of research and quantitative methods in psychology**. Hillsdale: Lawrence Erlbaun, 1986.

ZAIA, Dimas A. M.; ZAIA, Cássia Thaís B. V.. ALGUMAS CONTROVÉRSIAS SOBRE A ORIGEM DA VIDA. **Química Nova**, São Paulo, v. 31, n. 6, p.1599-1602, ago. 2008.

## ANEXOS

ANEXO 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS - COMISSÃO DE GRADUAÇÃO  
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Eu, Israel de Barros Moreira, acadêmico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, UFRGS, solicito autorização de uso das suas respostas ao questionário, considerando a significância desses dados ao desenvolvimento do Projeto de Pesquisa, intitulado: **O encontro entre “visões de mundo”: uma análise sobre as concepções de estudantes de curso pré-vestibular, acerca da temática “Origem e Evolução da Vida”,** que resultará no meu **Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)**, sob orientação da Prof.<sup>a</sup> Heloisa Junqueira, Faculdade de Educação, desta Universidade. Saliento que seus dados pessoais ou acadêmicos serão mantidos em sigilo, em conformidade com os valores éticos que permeiam este tipo de trabalho.

Porto Alegre, \_\_\_\_/ \_\_\_\_/ 2014.

Autorizo.

---

Assinatura ou rubrica

ANEXO 2 – Instrumento de pesquisa questionário- semiestruturado

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS - COMISSÃO DE GRADUAÇÃO  
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

**“Origem e Evolução da Vida”**

1) Algumas informações sobre você:

Qual a sua idade? \_\_\_\_\_ anos.

Você trabalha? \_\_\_\_\_ (sim/não)

Se sim, onde e qual a sua atividade?

Em qual cidade você mora?

E, em qual Bairro?

2a) Um Extraterrestre chegou aqui na Terra. Curioso ele quer saber o que nós, terráqueos, entendemos por Vida. Sabendo que exemplificar é um dos modos de explicar alguma coisa, Observe a listagem abaixo e escolha a(s) alternativa(s) que melhor exemplifique(m) para você o que é um Ser Vivo.

Observação: se você tem um exemplo ainda melhor, por favor, acrescente à listagem.

- ( ) Vírus
- ( ) Fungo
- ( ) Célula
- ( ) Proteína
- ( ) Vaca
- ( ) Árvore
- ( ) Homem
- ( ) A biosfera
- ( ) Uma Comunidade Ecológica
- ( ) Vírus de Computador
- ( ) Molécula de DNA

2b) Aqui, escreva a justificativa da sua escolha.

3) Na sua opinião, há quanto tempo os Seres Vivos habitam o planeta Terra?

- ( ) há 13 bilhões de anos
- ( ) há 5 mil anos
- ( ) há 2 mil anos
- ( ) há 3 bilhões de anos



( ) há 400 mil anos

4) Agora, fazendo um passeio pela sua memória, lembre de você antes de ser aluno(a) de uma Escola. Nestes tempos, o que você achava/pensava sobre como apareceram os Seres Vivos na Terra?

5) Se você tivesse que explicar como a Vida apareceu na Terra, para uma pessoa que viveu na Idade Média (em 1250, por exemplo), o que você diria?

**Muito obrigado!**  
**Prof. Israel**