



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS  
COMISSÃO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE ENSINO E CURRÍCULO  
PRÁTICA DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO: TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**Carolina de Souza Diegues**

**EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NO ENSINO MÉDIO: QUAIS CONTEÚDOS ESTÃO  
SENDO ABORDADOS PELOS PROFESSORES DE BIOLOGIA?**

Porto Alegre

2012

**Carolina de Souza Diegues**

**EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NO ENSINO MÉDIO: QUAIS CONTEÚDOS ESTÃO SENDO  
ABORDADOS PELOS PROFESSORES DE BIOLOGIA?**

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 Licenciada em Ciências  
Biológicas.

**Orientador:** Prof. Aldo Mellender de Araújo

Porto Alegre

2012

**Carolina de Souza Diegues**

**EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NO ENSINO MÉDIO: QUAIS CONTEÚDOS ESTÃO SENDO  
ABORDADOS PELOS PROFESSORES DE BIOLOGIA?**

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 Licenciada em Ciências  
Biológicas.

**Orientador:** Prof. Aldo Mellender de Araújo

Data de aprovação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Banca Examinadora:

---

Professor Aldo Mellender de Araújo – UFRGS

---

Professora Russel Teresinha Dutra da Rosa – UFRGS

---

Professor Nelson Jurandi Rosa Fagundes – UFRGS

Porto Alegre

2012

*Dedico este volume à  
“darwínica luta pela  
existência”, da qual todos  
fazemos parte.*

# Agradecimentos

---

Não haveria como desenvolver e concluir este trabalho de pesquisa, teórica e empírica, sem o auxílio que recebi. Agradeço profundamente a todos que, de alguma forma, contribuíram com o desenvolvimento dele.

Especialmente agradeço aos professores e alunos que dedicaram um pouco de seu tempo para responder os questionários que são a base das discussões feitas aqui. Sem vocês não haveria nada a apresentar, muito obrigada!

Sou totalmente grata a todo o conhecimento que recebi de tão bom grado do professor Aldo Mellender de Araújo, que me orientou neste percurso. Sua inteligência e gentileza, traço marcante de sua personalidade, estiveram sempre presentes em nossas conversas e foram essenciais para que eu me mantivesse firme ao longo destes quatro meses.

À Profa. Russel devo a maior parte dos meus conhecimentos sobre a profissão docente, agradeço por isso e por ser o melhor exemplo de professora e ser humano para mim. Agradeço à Profa. Heloisa Junqueira por me mostrar como um ser humano pode ser verdadeiramente humano. Estas são duas professoras que orientaram meus estágios docentes, com as quais dei os primeiros passos nos projetos desta pesquisa e pelas quais desenvolvi um enorme carinho.

Por último, mas não menos importante, agradeço à família e aos amigos de quem recebi conselhos, consolos e diversão, que foram muito importantes para mim.

“Nada faz sentido na Biologia, exceto à luz da Evolução.”

Theodosius Dobzhansky

# Resumo

---

As hipóteses evolutivas têm sofrido forte oposição ao longo do tempo, principalmente de fontes religiosas que as veem como opositoras aos seus pressupostos ideológicos. Por muito tempo o ensino esteve a cargo de instituições religiosas e, mesmo após a separação entre Igreja e Estado, seus preceitos ainda se fazem presentes no cotidiano escolar. Com o objetivo de avaliar quais conteúdos são adotados nas aulas de Evolução Biológica em escolas de Ensino Médio confessionais e laicas, foram aplicados questionários a professores e ex-alunos desta rede de ensino. Como resultado desta pesquisa, fomos capazes de criar um perfil das aulas de Evolução. Elas são fundamentalmente teóricas e os conteúdos abordados de forma superficial, prevalecendo o Darwinismo e o Lamarckismo. As análises não indicam diferenças entre os conteúdos de Evolução Biológica em escolas laicas e confessionais.

**PALAVRAS-CHAVE:** ensino evolução; conteúdos evolução; evolução biológica; aulas evolução.

# Sumário

---

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>8</b>
A ORIGEM DAS HIPÓTESES SOBRE A EVOLUÇÃO BIOLÓGICA .....	9
AS IDEIAS EVOLUTIVAS NAS ESCOLAS BRASILEIRAS .....	10
OBJETIVOS .....	13
<b>2. METODOLOGIA APLICADA</b> .....	<b>14</b>
<b>3. OS PROFESSORES</b> .....	<b>15</b>
O PERFIL DOS PROFESSORES E ESCOLAS .....	15
A EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NO COTIDIANO ESCOLAR .....	16
QUANDO ENSINAR A EVOLUÇÃO BIOLÓGICA? .....	17
A HISTORICIDADE DAS HIPÓTESES EVOLUTIVAS E AS AULAS.....	18
AS HIPÓTESES EVOLUTIVAS NAS AULAS .....	19
A PERCEPÇÃO DA APRENDIZAGEM .....	20
A TEORIA DA EVOLUÇÃO BIOLÓGICA E O CRONOGRAMA ESCOLAR .....	20
A EVOLUÇÃO HUMANA .....	21
EXEMPLOS/ANALOGIAS NAS AULAS .....	22
DARWIN VERSUS LAMARCK E WALLACE.....	23
FATOS E TEORIAS .....	24
AS HIPÓTESES SOBRE A EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NA SALA DE AULA .....	25
A VONTADE DO PROFESSOR E A VONTADE DA ESCOLA .....	26
<b>4. OS ALUNOS</b> .....	<b>27</b>
O PERFIL DOS EX-ALUNOS DO ENSINO MÉDIO.....	27
O GRUPO SIM .....	27
O QUE É EVOLUÇÃO PARA OS ALUNOS? .....	32
<b>5. O PERFIL DAS AULAS DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NO ENSINO MÉDIO</b> .....	<b>35</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>36</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>38</b>
<b>8. APÊNDICES</b> .....	<b>42</b>
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES .....	42
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS .....	47

# 1. Introdução

---

Em julho de 1858, com a publicação dos artigos de Charles Robert Darwin e Alfred Russel Wallace, surgiu uma teoria que propunha solucionar uma das grandes questões da História Natural. Alguns naturalistas já admitiam que as espécies se modificassem ao longo do tempo, mas carecia-se da explicação de como isso ocorria (FERNANDEZ, 2000). Charles Darwin e Alfred Wallace desenvolveram, de forma independente, o princípio da Seleção Natural (CARMO; BIZZO; MARTINS, 2009). E assim a Teoria da Evolução Biológica ganhou popularidade no cenário científico. Afinal, alguns anos antes, 1809, Lamarck havia publicado suas ideias, que podem ser consideradas a primeira teoria científica sobre a transformação dos organismos ao longo do tempo.

Durante as primeiras décadas, a Teoria da Evolução Biológica precisou ser arduamente defendida e até hoje muitos tentam prová-la falsa, apesar das inúmeras evidências que a fazem figurar como fato científico e não como “apenas uma teoria”.

O que justifica a preocupação com o ensino de Evolução? Foi Theodosius Dobzhansky quem disse “nada faz sentido na Biologia, exceto à luz da Evolução”, ou seja, a Evolução é o eixo unificador das Ciências Biológicas. Muitas vezes a visão reducionista dos professores ao transmitirem o conteúdo induz os alunos a uma visão tendenciosa (MARTINS, 1998) – por exemplo, pensar que a Evolução Biológica é direcional – o que contribui para o fracionamento do conteúdo. Cicillini (1993) defende a Teoria da Evolução como um componente metodológico de ensino. Essa mesma autora cita que, antes do surgimento da Teoria da Evolução, os conteúdos biológicos eram um aglomerado de informações desarticuladas e que, por isso, a Biologia estava ‘entrando em crise’. Este ‘entrar em crise’ está relacionado ao seu iminente fracionamento em outras grandes áreas (como Zoologia, Botânica e Citologia) no final do século XIX devido à grande quantidade de conhecimento desarticulado acumulado em cada um de seus ramos de saberes. Atualmente, mesmo com a possibilidade de unificar os conteúdos de Biologia mediante uma abordagem evolutiva isso não vem sendo feito e o fracionamento adquire dimensões cada vez maiores.

Os atuais Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 2000) trazem a Teoria da Evolução Biológica como conteúdo a ser desenvolvido pelos professores sendo repetidamente citada como facilitadora da aprendizagem de outros temas biológicos. Ela também pode ser um ótimo artefato para a discussão sobre ciência e o

pensamento científico (CARMO; BIZZO; MARTINS, 2009) uma vez que seu desenrolar histórico é instigante e bastante conhecido.

Os livros didáticos desempenham um importante papel em sala de aula e ao longo deste texto eles serão recorrentemente citados. Mas qual a razão de atribuir tamanho valor a tal material didático? Os livros didáticos adquiriram função primordial na organização dos currículos e planejamentos de ensino (XAVIER; FREIRE; MORAES, 2006). Visando contribuir para o melhoramento destes materiais didáticos, muitos pesquisadores têm feito ótimas análises dos conteúdos abordados por eles (CARMO; BIZZO; MARTINS, 2009, ROCHA et al., 2007, ENGELKE, 2009, PASQUETT, 2011). Como resumo destes estudos temos que neles a Evolução Biológica muitas vezes aparece superficialmente delineada. Costumam abordar desde o aspecto histórico até os aspectos conceituais e explanatórios, mesmo que de forma pouco atualizada. Mas ainda necessitamos de diagnósticos de como ela está sendo aplicada pelos professores em sala de aula.

### *A Origem das hipóteses sobre a Evolução Biológica*

Existem registros da existência do pensamento evolutivo desde a Grécia Antiga nos escritos de Anaximandro de Mileto (610 – 546 a. C.): “A *idéia de uma evolução dos seres vivos já aparece em Anaximandro (século VI a. C.), imaginando a transformação das espécies aquáticas em terrestres...*” (LEITÃO, 1937, p. 303) e o surgimento do homem a partir de ancestrais semelhantes a peixes (RIBEIRO, 2012).

Mas, durante a maior parte de sua história, a humanidade acreditou que os seres vivos não se modificavam ao longo do tempo, ou seja, imperava o Fixismo ligado em grande parte às ideias religiosas. Amparado pelo Iluminismo, Conde de Buffon, Georges-Louis Leclerc (1707 – 1788), foi o primeiro a propor a ancestralidade comum devido às semelhanças verificadas entre algumas espécies.

Foi o *Chevalier* de Lamarck, Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet (1744 – 1829), inspirado por Buffon, quem primeiro propôs meios pelos quais a modificação das espécies ao longo do tempo acontecia (ANDREATTA; MEGLHIORATTI, 2012). Mas Lamarck não forneceu provas suficientemente fortes para quebrar a aversão que tais ideias causavam à grande parte da comunidade científica da época.

A grande obra de Lamarck, *Philosophie Zoologique*, foi publicada exatamente no mesmo ano em que Charles Robert Darwin nasceu: 1809. Influenciado fortemente pelas ideias

de Charles Lyell, Thomas Malthus e pelos dados que coletou e observou em sua lendária viagem a bordo do navio *HMS Beagle*, Darwin começou a compilar informações que sustentassem sua teoria para a origem das espécies: a descendência com modificações.

O excesso de zelo que Darwin teve quanto à publicação de suas ideias acabou por lhe render um grande susto. Em 1858, Alfred Russel Wallace (1823 – 1913), naturalista com quem já havia trocado algumas correspondências, enviou-lhe uma carta na qual apresentava o mecanismo pelo qual julgava ocorrer a modificação das espécies ao longo do tempo. A equivalência das propostas de ambos era tamanha que Darwin apressou sua publicação. Após aproximadamente um mês, o artigo *On the tendency of species to form varieties; and on the perpetuation of varieties and species by natural means of selection*<sup>1</sup> sob autoria conjunta de Darwin e Wallace foi apresentado à *Lynnean Society*. No ano seguinte, Darwin finalmente publicou suas ideias no livro intitulado *On the Origin of Species by Means of Natural Selection* que se esgotou rapidamente, devido ao grande interesse que a sociedade possuía na época pelo tema.

Muitas discussões e controvérsias surgiram em torno do que passou a ser chamado de Teoria da Evolução de Darwin, principalmente no que se refere aos mecanismos de hereditariedade (ANDREATTA; MEGLHIORATTI, 2012 [9]). Ao longo da década de 1930 vários pesquisadores (dos quais podemos citar Ronald Fisher, Theodosius Dobzhansky, J. B. S. Haldane, Sewall Wright, Ernst Mayr e George G. Simpson) trabalharam na “organização” das ideias relacionadas à Evolução Biológica até então publicadas. O resultado destes esforços foi o que se conhece por Síntese Evolutiva Moderna, Síntese Evolutiva ou mesmo Neodarwinismo, que congrega os postulados de Charles Darwin e Gregor Johann Mendel além da genética de populações. Atualmente, muitas hipóteses têm sido revistas e a compreensão dos processos evolutivos aumentou significativamente, como é o caso da epigenética (JABLONKA; LAMB, 2010).

### *As ideias evolutivas nas escolas brasileiras*

Entre o fim do século XIX e o início do XX a educação não era uma prioridade para o Estado (ROMANELLI, 1991), quando voltamos nossa atenção para a legislação da educação, encontramos pouca ou nenhuma referência aos currículos adotados. Neste sentido, temos o Decreto nº 981 de 1890 que regulamenta o ensino primário e secundário no Distrito Federal

---

<sup>1</sup> Sobre a tendência das espécies em formar variedades; e Sobre a perpetuação das variedades e espécies por meios naturais de seleção. (tradução minha)

(BRASIL, 1890), com o intuito de se tornar base para todo o país. Sendo esta uma das tentativas de reforma educacional mais abrangente da época, vale a pena ressaltar que a disciplina de Biologia aparece no sexto ano do Ginásio Nacional (o ensino secundário da época) dividida em dois períodos: um dedicado ao estudo da biologia abstrata e outro dedicado ao estudo concreto, ou seja, Zoologia e Botânica.

Sendo os documentos oficiais que versam sobre os currículos escassos, talvez a maneira mais efetiva para a elucidação de quais conteúdos eram abordados nas aulas de Biologia seja através dos livros didáticos. Os registros mais antigos de programas escolares em escolas brasileiras de Ensino Secundário provavelmente são os do Colégio Pedro II, situado no Rio de Janeiro, tido como referência para as escolas da época e, por isso, as evidências lá encontradas são extrapoladas para as demais escolas do Brasil.

Lorenz (1986) revisou os programas escolares do Colégio Pedro II objetivando determinar quais foram os livros didáticos adotados nas aulas de ciências no século XIX. Restringindo nossa atenção à disciplina de História Natural, temos que esta compreendia aulas de Zoologia, Botânica, Mineralogia e Geologia. Até 1877 foram utilizados livros publicados em 1858 ou anteriores a este ano, ou seja, antes da Teoria da Evolução Biológica vir à tona. Já em 1878, o colégio passou a adotar o *Manuel d'histoire naturelle* de Edmond-Jean-Joseph Langlebert nas aulas de Botânica, Zoologia e Geologia (LORENZ, 1986). Este manual didático foi publicado pela primeira vez em 1865 – menos de dez anos depois do *Origem das Espécies* de Darwin.

Langlebert dedicou um pequeno espaço de seu livro para as ideias recentemente propostas por Darwin. Uma seção a que ele chamou “*De l'espèce en histoire naturelle. Origine des espèces. Théorie de Darwin*”<sup>2</sup>. Ali consta, resumidamente, a ideia da imutabilidade das espécies bem como a ideia da transmutação. Apesar dos princípios gerais da Evolução Biológica estarem presentes e do *Manuel d'histoire naturelle* haver sido utilizado como livro didático, não podemos inferir se os professores mencionavam a Evolução durante as aulas, mas sabemos que os alunos tinham acesso a esse conhecimento através do livro.

É interessante ressaltar também que a ideia de evolução dos seres vivos relacionada a progresso já estava presente desde muito cedo nos textos escolares, como podemos perceber pela seguinte frase:

Le autres, avec Lamarck, Geoffroy Saint-Hilaire, et le naturaliste anglais Charles Darwin, prétendent, au contraire, que les espèces, loin d'être fixes et immuables, peuvent, avec le temps et sous l'influence de diverses causes, **se modifier peu à peu et se transformer en nouveaux types**

---

<sup>2</sup> Das espécies na História Natural. Origem das espécies. Teoria de Darwin. (tradução minha)

**spécifiques d'un ordre plus élevé.** Ces nouveaux types, ainsi créés, pourraient, à leur tour, dans le cours de âges et par l'action des mêmes causes toujours agissantes, en produire d'autres, et ainsi de suite<sup>3</sup>. (LANGLEBERT, 2012, p. 6, grifo meu)

Nesta época o ensino de Biologia começa a modificar seu enfoque. Enquanto que no século XIX a Zoologia e a Botânica eram as áreas mais desenvolvidas o século XX trouxe os investimentos nas pesquisas em Biologia Molecular. Devido a essa “demanda”, as escolas iniciaram uma abordagem voltada à pesquisa científica (CICILLINI, 1991). Segundo Zamberlan e Silva (2012) o ensino de Evolução nos livros didáticos iniciou formalmente em 1930, antes disso era abordada em outros temas, principalmente Zoologia e Botânica.

Na década de 1960, surgiu o programa experimental norte-americano *Biological Sciences Curriculum Study* (BSCS) aplicado no Brasil mediante a tradução de materiais didáticos, principalmente o livro *Biologia: das moléculas ao homem* – também conhecido como BSCS versão azul (AMERICAN INSTITUTE OF BIOLOGICAL SCIENCES, 1978). O livro apresenta enfoque evolutivo ao longo de todos os conteúdos, mas, nessa época, o ensino de Biologia estava basicamente restrito ao modelo Científico do ensino secundário, ou seja, a disciplina de Biologia era voltada para os alunos que ‘estivessem inscritos no curso Científico e tivessem pretensão de seguir carreira médica ou biológica’ (CICILLINI, 1991).

Em 1971 temos a fixação das novas diretrizes e bases para a educação (LDB/71) (BRASIL, 1971). Assim, o ensino da década de 1970 tomou caráter profissionalizante, como lemos no artigo 1º:

Art. 1º - O ensino de 1º e 2º graus tem por objetivo geral proporcionar ao educando a formação necessária ao desenvolvimento de suas potencialidades como elemento de auto-realização, qualificação para o trabalho e preparo para o exercício consciente da cidadania. (BRASIL, 1971, p.1)

O que realmente ocorreu foi a continuação do modelo adotado anteriormente e piora nas condições de ensino, segundo Cicillini:

[...] os conteúdos biológicos continuaram a ser desenvolvidos de modo estanque; menor número de alunos teve oportunidade de contato significativo com essa área de conhecimento; o número de alunos por classe cresceu consideravelmente; muitas escolas verdadeiramente profissionalizantes tiveram seus cursos transformados em cursos de “Formação Profissionalizante Básica”, com sérias consequências para as escolas e seus profissionais. (CICILLINI, 1991. p.4)

---

<sup>3</sup> Os outros, Lamarck, Geoffroy Saint-Hilaire, e o naturalista inglês Charles Darwin, dizem, pelo contrário, que as espécies, longe de serem fixas e imutáveis, podem, ao longo do tempo e sob a influência de várias causas, se modificarem gradualmente em novos tipos específicos de uma ordem superior. Estes novos tipos, assim criados podem, por sua vez, no decorrer das eras e por ação das mesmas causas sempre ativas, produzir outros, e assim por diante. (tradução minha)

A década de 1980 começa com a aprovação da Lei 7.044 (BRASIL, 1982) que surge para alterar os dispositivos sobre profissionalização da LDB/71, alterando o artigo 1º, onde se lia “qualificação para o trabalho” passa a vigorar com a redação “preparação para o trabalho”. Essa pequena alteração implicou a não obrigatoriedade do ensino profissionalizante.

Cicillini (1991) ao diagnosticar a situação da disciplina de Biologia no início da década de 1990, diz que muitas vezes os conteúdos estavam presentes nos currículos, mas, nesses casos, frequentemente não eram abordados em aula. Segundo a autora, os conteúdos de Evolução Biológica eram negligenciados.

A legislação sobre os currículos inicia em 1996 quando é promulgada a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB/96) (BRASIL, 1996) que impõe no artigo 26º a existência de uma base nacional comum para os currículos do Ensino Médio. Nesse sentido, são publicados os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 2000) que definem esta base. Futuramente são complementados pelas Orientações Educacionais Complementares aos PCNEM, conhecidos como PCN+ (BRASIL, 2006).

Segundo os PCNEMs, o ensino de Biologia deve propiciar ao aluno o entendimento total do tema, não apenas a memorização dos conteúdos. Sugere-se que a Evolução Biológica constitua um eixo articulado com a Ecologia, de forma que as hipóteses evolutivas sejam relacionadas e justificadas em relação ao contexto social e histórico em que ocorrem. A complementação destes parâmetros (PCN+) sugere que a Evolução Biológica seja conteúdo do segundo semestre do terceiro ano ou do primeiro semestre do primeiro ano do do Ensino Médio.

### *Objetivos*

O objetivo geral deste estudo é identificar quais são os conteúdos, dentro do tema geral Evolução Biológica, abordados em escolas confessionais e públicas da rede de Ensino Médio de Porto Alegre e Região Metropolitana, Rio Grande do Sul. Especificamente, pretendemos reconhecer a quais tópicos os professores dedicam maior atenção, verificar se há diferenças entre escolas confessionais e laicas em relação ao conteúdo abordado nas aulas de Evolução Biológica e reconhecer quais métodos são aplicados com maior frequência pelos professores durante tais aulas.

## 2. Metodologia aplicada

---

Com o intuito de determinar como e quais conteúdos de Evolução Biológica são abordados nas escolas de Ensino Médio, criou-se dois questionários distintos. Um deles voltado para os professores e outro para ex-alunos do Ensino Médio.

Foram visitadas 25 escolas de Ensino Médio. Sendo 14 delas confessionais e 11 públicas que foram escolhidas de acordo com a nota obtida no Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) edição de 2010 utilizando-se um intervalo de 530 a 610 pontos. De forma que os questionários pudessem ser comparados entre si, já que, teoricamente, a pontuação obtida no Enem reflete a qualidade de ensino da escola. O intervalo de pontuação foi determinado tendo em vista o valor médio das notas obtidas pelas escolas (públicas e particulares) do município de Porto Alegre.

No contato com as escolas, a primeira anuência à pesquisa correspondia aos diretores ou supervisores. Tendo estes aceitado que a escola participasse, o professor de Biologia do terceiro ano do Ensino Médio era convidado a responder um questionário (Apêndice A).

Questionários virtuais (Apêndice B) voltados a universitários foram divulgados entre os estudantes da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Os questionários respondidos pelos alunos foram separados em três grupos: o primeiro, a partir de agora chamado de grupo SIM, relativo aos alunos que tiveram aulas de Evolução no Ensino Médio; o segundo, chamado de grupo NÃO, dos alunos que não tiveram aulas sobre o assunto; e o terceiro, grupo NÃO LEMBRO, daqueles que não puderam lembrar se estudaram ou não Evolução Biológica no Ensino Médio.

Todos os questionários respondidos passaram por análise qualitativa e/ou quantitativa dos dados com o objetivo de verificar quais foram as respostas prevalentes.

## 3. Os Professores

---

### *O perfil dos professores e escolas*

Das 25 escolas visitadas, seis questionários foram respondidos. Todos de escolas públicas. Do total, 14 eram de natureza privada religiosa, mas nenhuma aceitou que seus professores participassem da pesquisa. Quanto ao perfil dos professores voluntários da pesquisa, são quatro mulheres e dois homens, todos graduados em Biologia e formados entre 1982 e 2011. Dando aulas no 3º ano do Ensino Médio há no mínimo dois anos e no máximo 13.

Uma das principais causas da pouca receptividade nas escolas públicas foi a proximidade do final do ano letivo, alegada desde o mês de setembro (quando começou o trabalho de pesquisa nas escolas) e continuamente intensificada com a aproximação do final do ano letivo. Entrar em contato com os professores foi mais complexo do que interagir com a diretoria e os funcionários das escolas, a maioria se mostrou desinteressada e pouco cooperativa.

Nas escolas privadas religiosas não foi permitido sequer o contato direto com os professores, segundo a diretoria/supervisão isto competia somente a eles. Diferentemente das escolas públicas os contatos nas escolas privadas foram sempre muito educados, mas notou-se que quando era informado que a pesquisa seria realizada com os professores a respeito dos conteúdos de Evolução Biológica abordados durante as aulas havia sempre uma mudança de comportamento. Infelizmente, não é possível afirmar se tal fato ocorria pelo tema da pesquisa ou pela pesquisa em si, mas percebeu-se recorrentemente o desviar de olhar, um leve afastamento corporal, gaguejos, gentileza excessiva e concordância com todos os argumentos oferecidos. A frase recorrentemente utilizada foi “acho que não tem problema algum” (ao se referir a possibilidade de que a pesquisa fosse realizada) que em geral era repetida sequencialmente. Para especialistas em comportamento humano, gaguejar, repetição, construção de frases negativas (como a citada acima), afastamento corporal e desviar os olhos para o lado direito são tidos como possíveis indicativos de discordância e mentira (FRANK; MENASCO; O’SULLIVAN, 2008). Tais observações são subjetivas, mesmo assim, como resultado de tais conversas os representantes das escolas alegavam falta de tempo dos professores, ou, por vezes, se comprometiam em responder futuramente e, a partir daí,

ignoravam qualquer tentativa de contato. Também não foram raros os casos em que até mesmo os representantes da escola se negaram a conversar.

### *A Evolução Biológica no cotidiano escolar*

Dos seis professores questionados, três não trabalham Evolução Biológica como um tema isolado, mas a utilizam como ferramenta na explicação de outros conteúdos. Nestes casos foram citados como exemplos destes conteúdos os Reinos Biológicos, o surgimento dos organismos uni e pluricelulares, o tempo geológico (através dos fósseis) e ‘qualquer abordagem ecológica de temas relacionados’.

Os outros três professores alegaram separar um tópico especialmente para o assunto, relacionando como conteúdos abordados Evolução Humana, Evidências Evolutivas, Lamarckismo, Darwinismo, Métodos de Estudo da Evolução, definição de Evolução, Processos Evolutivos, Criacionismo *versus* Evolucionismo, fé *versus* razão e Astronomia. Uma professora diz também abordar genética de populações e especiação quando há tempo hábil.

Quanto ao objetivo das aulas de Evolução Biológica os PCNEM trazem que o aluno deve ser capaz de: “*compreender a diversificação das espécies como resultado de um processo evolutivo, que inclui dimensões temporais e espaciais*” (BRASIL, 200, p.20). Os parâmetros complementares (PCN+) propõe um currículo para Biologia a dividindo em seis temas estruturadores, sendo um deles origem e evolução da vida. Que por sua vez está dividido em quatro unidades temáticas: 1. Hipóteses sobre a origem da vida e vida primitiva; 2. Ideias evolucionistas e evolução biológica; 3. A origem do ser humano e a evolução cultural e 4. A evolução sob intervenção humana.

No momento em que os professores utilizam a Evolução Biológica como base para a explicação de outros conteúdos contribuem para a unificação dos conhecimentos biológicos (CICILLINI, 1993), mas a falta de explicação formal das hipóteses evolutivas pode dar margem a interpretações subjetivas levando a visões equivocadas de seus postulados.

Os PCNs não limitam quais conteúdos devem ser abordados em aula, isso cabe à escola decidir mediante suas especificidades, mas ressalta uma série de pressupostos que devem ser alcançados quando da assimilação dos conteúdos pelos alunos. Entre eles podemos destacar a abordagem histórica – relacionando a produção do conhecimento com seu contexto social, o sincronismo entre as alterações ambientais e modificações nos seres vivos, dar devida

consideração à reprodução no processo de Seleção Natural, etc. Nesse sentido, nota-se a ausência de elementos históricos e sociais nos conteúdos elencados pelos professores, ao mesmo tempo é claro o esforço destes em validar a ocorrência da Evolução Biológica – que se faz notar por três dos seis professores a abordarem como tema isolado e pela abordagem das evidências evolutivas e dos métodos de estudo da evolução.

Destoa do esperado a Astronomia em meio aos conteúdos evolutivos. Cabe ressaltar que apenas um professor contempla este conteúdo em suas aulas, mais especificamente sob a perspectiva da Teoria dos Deuses Astronautas, popularizada pelo suíço Erich von Däniken em seu livro *Eram os Deuses Astronautas?*<sup>4</sup>.

### *Quando ensinar a Evolução Biológica?*

A Evolução Biológica tem sido, tradicionalmente, conteúdo do terceiro ano do Ensino Médio. Três professores julgam que o tema Evolução Biológica deve ser tratado em todas as séries do Ensino Médio justificando que ela é a base da Biologia, assim sendo, todos os conteúdos da Biologia remetem a pensamentos e discussões com base nos processos evolutivos.

Apenas uma professora julga que a melhor estratégia seria abordar Evolução logo no 1º ano, assim, toda a disciplina de Biologia poderia ser dada através de uma visão evolucionista.

Os outros dois professores acreditam que os alunos possuem maior arcabouço de conhecimento científico e social no 3º ano, por isso, para eles, o melhor é que as aulas de Evolução aconteçam nesta série, apesar de um dos professores admitir que ‘através da Genética e dos Reinos Biológicos pode-se trabalhar o conteúdo constantemente’.

Os PCN+ sugerem que o tema referente à Evolução Biológica corresponda ao segundo semestre do 3º ano do EM ou ao primeiro semestre do 1º ano. Além dos parâmetros curriculares, a estrutura dos livros didáticos exerce grande influência sob o cronograma escolar. Na maioria dos livros adotados pelas escolas a evolução dos seres vivos situa-se, em geral, nos capítulos finais (ou no terceiro volume quando publicados em forma de coleção) após os referentes à genética e precedendo aqueles referentes à Ecologia (ZAMBERLAN; SILVA, 2012).

Como já comentamos anteriormente a perspectiva evolutiva é importante no estabelecimento de todos os conhecimentos biológicos, mas a consolidação do correto

---

<sup>4</sup> VON DÄNIKEN, Erich. *Eram os Deuses Astronautas?* Ed. Melhoramentos, 1968.

aprendizado das hipóteses evolutivas se dará essencialmente nas aulas específicas sobre o tema. Assim sendo, não existe uma série perfeita para que os alunos tomem conhecimento das ideias evolutivas. Cada professor deverá balizar e adequar seu programa curricular às características de sua classe, ou seja, deverá ser capaz – e se esforçar no sentido – de avaliar se o nível de conhecimento dos alunos é suficiente para que tal conteúdo, repleto de ideias abstratas, seja assimilado. Ao mesmo tempo em que noções evolutivas, como o fato dos seres vivos diferirem entre si e ao longo do tempo, podem ser transmitidas desde muito cedo.

Outro fato a ser considerado sob este tema é a suposta dependência que a Evolução possui em relação à Genética. Apenas um dos professores não julga que os conhecimentos de genética sejam essenciais para o entendimento da Evolução Biológica alegando que trabalha tais conhecimentos em sala com alunos que ainda não tiveram aulas de genética e obtém bons resultados. Os outros cinco professores dizem que conhecer genética é imprescindível para que se entenda a evolução. A principal justificativa é que suas bases são explicadas pela genética – por exemplo, “o papel das mutações na adaptação dos seres vivos ao ambiente”.

Realmente um dos principais argumentos que faltava aos evolucionistas eram os mecanismos de hereditariedade, hoje explicados através de mecanismos genéticos. Mesmo assim, eles foram capazes de transmitir suas ideias.

Desde muito cedo temos noção, mesmo que inconscientemente, de que os organismos variam entre si e que alguns possuem características que lhes conferem vantagens sobre seus companheiros. O conhecimento genético é necessário para compreender a evolução de uma forma aprofundada, alcance que não é possível em um curso de Biologia básica, como é a disciplina escolar. A respeito disso, lemos em Bizzo e El-hani (2009):

Décadas se passaram antes que as perspectivas mendelianas e darwinista pudessem ser combinadas em uma teoria única. Não é provável que possamos reconstruir esse processo tão complexo no âmbito escolar. (BIZZO, EL-HANI, 2009, p.251)

### *A historicidade das hipóteses evolutivas e as aulas*

Quando perguntados a respeito do uso dos contextos históricos envolvidos na Teoria da Evolução Biológica, quatro professores alegaram utilizá-los em aula, mas quando especificaram quais aspectos eram abordados percebeu-se que apenas dois deles os utilizavam, sendo que um aborda o desenrolar histórico da descoberta dos genes e mutações enquanto que outra diz situar “os alunos no contexto da época em que viveram os pesquisadores citados em Evolução e procuro explicar que Lamarck fez contribuições

*importantes além da lei do uso e desuso e da lei da transmissão dos caracteres adquiridos, para não deixar a imagem de que tudo o que Lamarck postulou estava errado”.*

O professor pode utilizar a História da Ciência para contextualizar as diferentes formas que este conhecimento adquiriu. A construção do conhecimento é coletiva. (SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2005). A segunda professora citada acima está correta, abordar a História da Ciência por trás do conhecimento que está sendo ensinado desvinculará a ideia de pesquisadores corretos e errados uma vez que cada proposição será contextualizada com a realidade vivida pelos seus criadores. Analisam-se os conhecimentos de forma integrada ao contexto social em que ele foi criado (ANDREATTA; MEGLHIORATTI, 2012). Neste sentido, temos o texto dos PCNEM sugerindo tal abordagem:

Elementos da história e da filosofia da Biologia tornam possível aos alunos a compreensão de que há uma ampla rede de relações entre a produção científica e o contexto social, econômico e político. É possível verificar que a formulação, o sucesso ou o fracasso das diferentes teorias científicas estão associados a seu momento histórico. (BRASIL, 2000, p.14)

Infelizmente, apenas um dos seis professores participantes aplica propriamente tais princípios.

### *As hipóteses evolutivas nas aulas*

Em relação às hipóteses ligadas à Evolução Biológica, uma das professoras não trabalha as teorias evolutivas já que suas aulas levam em conta os processos ecológicos sob uma perspectiva evolutiva. Os outros professores citaram que abordam em aula: Darwinismo, Lamarckismo, Fixismo, Wallace, Seleção Natural, Teoria Sintética da Evolução, Criacionismo, Evolucionismo, Design Inteligente e a Teoria dos Deuses Astronautas.

Quando vistos como um único conjunto, como mostrado acima, os resultados podem nos enganar. Especificando temos que: dois dos cinco professores abordam apenas o Darwinismo. Um dos professores apontou Evolucionismo, Criacionismo, Design Inteligente e Teoria dos Deuses Astronautas. Outra citou Darwinismo (ideias de Darwin e Wallace), Fixismo e Criacionismo. Outra ainda aborda Lamarckismo, Seleção Natural e Teoria Sintética da Evolução.

Apesar de a Síntese Evolutiva ser uma das mais completas teorias evolucionistas atuais apenas uma professora a aborda nas aulas.

Quanto à presença da Seleção Natural nas aulas temos que: um dos professores não a ensina, um segundo ensina sem lançar mão de exemplo/analogia e os outros quatro

professores a ensinam utilizando exemplos/analogias. Dentre os exemplos/analogias citados temos: criar histórias envolvendo os alunos/turmas para explicar como a Seleção Natural influencia na sobrevivência; a resistência dos insetos a inseticidas, a resistência de bactérias aos antibióticos e o papel da Seleção Natural nisso; evolução das mariposas e outros exemplos de trabalhos científicos recentes.

Chama atenção o fato de que o único professor que não ensina Seleção Natural indicou como teoria abordada em aula “Darwin”, resposta ambígua, já que não se pode avaliar se está relacionada ao Darwinismo ou à pessoa que foi C. Darwin.

### *A percepção da aprendizagem*

Não houve maioria quando perguntados a respeito da impressão que os alunos lhes passavam a respeito das aulas. Dois professores disseram que os alunos julgavam os conteúdos fáceis, dois disseram ser intermediários e dois disseram ser difíceis.

Quando perguntados sobre qual assunto, dentro do tema evolução, os alunos apresentavam maior dificuldade de entendimento, todas as respostas diferiram: um dos professores julga que em todos. Outro que é na visão evolucionista (sendo que este aborda também Criacionismo, Design Inteligente e Teoria dos Deuses Astronautas), outro ainda que seja a Evolução Humana que causa maiores dificuldades, outra diz que os alunos têm dificuldades em compreender em que nível ocorre a Evolução (no sentido de quando uma mudança genética configurará mudança na espécie) e a última diz ser dimensionar a escala de tempo envolvida (tempo geológico). Uma das professoras se absteve.

### *A Teoria da Evolução Biológica e o cronograma escolar*

Não existe uma norma que unifique detalhadamente os currículos tampouco os cronogramas escolares. Cada professor e escola são responsáveis por programar o número de aulas e a sequência dos conteúdos. Quando questionados a respeito do status de Evolução Biológica em seus cronogramas, quatro professores dizem que frequentemente falta tempo para abordar a Evolução Biológica em aula, um professor diz que raramente falta tempo e um que nunca falta tempo.

Quando isso acontece, três dos professores pedem que os alunos façam trabalhos em casa ou seminários sobre o tema, um tenta inserir ao longo do conteúdo abordado e dois se

abstiveram em responder. Chama a atenção que uma das professoras além de pedir para que sejam feitos trabalhos em casa sobre o tema também distribuiu textos e reserva uma ou duas aulas para explicá-los alegando que assim aqueles alunos que tem interesse pelo assunto obterão mais clareza na leitura.

Um dos problemas na construção de um cronograma de aulas é a subjetividade de escolha dos conteúdos. Cada professor prioriza aquilo que, em seu julgamento, é o mais “importante” para que os alunos saibam. No atual modelo de Ensino Médio, totalmente voltado para as provas vestibulares é frequente a priorização dos conteúdos de Genética em detrimento dos de Evolução e Ecologia. Ora, não há tempo hábil para a abordagem de todo o conhecimento biológico no ensino secundário nem no mais perfeito dos cenários. Por isso, faz-se necessária uma perspectiva que habilite os alunos a entender como se dão os processos biológicos, tornando-os capazes de entender o conhecimento derivado deles. Sob esse enfoque compreender a Evolução Biológica transforma-se em prioridade já que ela é o “cimento” da Biologia (CICILLINI, 1993).

O grande risco de delegar o ensino de evolução ao uso de textos e trabalhos de pesquisa são os erros de concepção dos alunos além de possíveis erros nos materiais onde estes buscarão as informações. Quando tal alternativa for adotada o professor deve se certificar da qualidade do material didático que será consultado bem como deter especial atenção no momento em que os resultados das pesquisas forem apresentados.

### *A Evolução Humana*

Três dos professores não abordam a Evolução Humana nas aulas, os outros três a abordam dando ênfase para as adaptações humanas, origem e evolução dos hominídeos e proposições a respeito da origem do homem e suas relações evolutivas com outros primatas e com os outros seres vivos.

Historicamente, admitir a evolução humana é filosoficamente mais complexo do que admitir a evolução e ancestralidade comum dos outros seres vivos. Isso por que ao longo dos séculos o ser humano se autodelegou posição soberana no planeta, como se toda a história evolutiva dos seres vivos estivesse voltada ao surgimento dos humanos, haja visto as centenas de figuras criadas a respeito (figura 1). Em última análise, reconhecer a evolução humana implica igualar nossa espécie às demais, inserindo o homem como parte integrante da natureza e não como um observador externo.

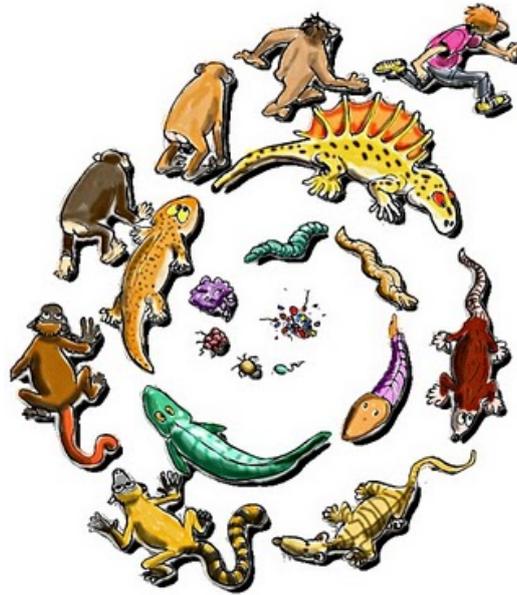


Figura 1: a imagem ilustra a Evolução dos seres vivos, desde micro-organismos até o ser humano. Visão progressista muitas vezes presente nas explicações sobre Evolução Biológica. Fonte: Google Imagens

### *Exemplos/analogias nas aulas*

Exemplos e analogias são de fato distintos entre si, mas, para efeito das análises, aqui os consideraremos sob a mesma perspectiva usando a expressão exemplo/analogia.

Em relação ao uso de exemplos/analogias, um dos professores sempre os utiliza em aula, outro frequentemente faz isso, dois raramente o fazem e um nunca usa exemplos/analogias. Os que os utilizam relataram adotar como exemplos/analogias: comparar a morfologia humana com a de macacos, os órgãos vestigiais e a anatomia comparada, evolução das girafas, evolução de mariposas e trabalhos publicados recentemente principalmente em revistas de divulgação científica.

Os exemplos/analogias podem realmente facilitar o entendimento de conceitos abstratos emprestando-lhes maior concretude. Felizmente, a maioria dos professores utiliza este método.

Mas deve-se ter cuidado na escolha dos exemplos/analogias que serão empregados. Se estes forem mal construídos podem tornar o conceito mais complexo do que realmente o é ou mesmo dar margem a interpretações errôneas (MARCELOS; NANGEM, 2012). É o caso do exemplo clássico da evolução das girafas. Nele é comum se representar o ancestral das girafas atuais com seus pescoços curtos tentando alcançar os galhos altos das árvores para se

alimentar e o contínuo aumento do comprimento dos pescoços ao longo do tempo até chegar ao que observamos nas girafas de hoje. A intenção deste exemplo é demonstrar que os indivíduos com pescoços mais longos tiveram sua descendência constantemente selecionada até atingir comprimento adequado para se alimentar de folhas no seu habitat. O fato é que também pode se depreender disso que os ancestrais de pescoço curto esticaram tanto seus pescoços que eles aumentaram de tamanho e, por isso, sua descendência nasceu com o pescoço comprido. Ou mesmo quando se diz que o ‘homem veio do macaco’, pode-se suscitar dúvidas como: “*se o homem veio do macaco, por que o macaco não se torna homem?*” (SANTOS, 2002).

### *Darwin versus Lamarck e Wallace*

As teorias mais citadas pelos professores são o Darwinismo e o Lamarckismo. Quatro professores não comparam as ideias de Darwin e Lamarck, ou seja, as apresentam aos alunos em sequencia, mas sem relacioná-las. Dos dois que as comparam um costuma utilizar o clássico quadro comparativo da evolução das girafas e o outro utiliza os argumentos de Darwin para explicar por que as ideias de Lamarck tinham problemas.

Apesar do mérito científico que Wallace possui, poucas vezes é lembrado. Três professores não citam Wallace os outros três o mencionam e costumam ressaltar a equivalência das ideias de Darwin e Wallace.

Tradicionalmente as ideias de Darwin e Lamarck têm sido comparadas com a finalidade de demonstrar que o primeiro estava correto e o segundo errado muitas vezes o ridicularizando (figura 2). Lamarck contribuiu grandemente com o desenvolvimento científico da época, sendo o primeiro cientista a propor meios estritamente naturais pelos quais o surgimento e modificação dos seres vivos ocorriam (ANDREATTA; MEGLHIORATTI, 2012). Apesar disso, é sempre lembrado pelo que passou a se chamar de Lei do Uso e Desuso e Lei dos Caracteres Adquiridos.

Não está ao nosso alcance neste texto discutir a validade das proposições de Lamarck, mas cabe lembrar que o próprio Darwin acreditava nelas e as utilizou na formulação de suas hipóteses (DARWIN, 2011). Vale ressaltar que também Darwin fez sugestões que depois se provaram incorretas. Ou seja, não podemos separar as teorias de Darwin e Lamarck entre corretas e falsas, pois ambas trouxeram inovações ao conhecimento biológico.

Wallace também tem sido constantemente injustiçado nas aulas de Biologia. É certo pensar que o volume de argumentos e exemplos compilados por Wallace era menor do que aqueles de Darwin, mas sua relevância científica e histórica não se diminui por isso. Talvez, não fosse Wallace, as ideias de Darwin demorassem muitos anos mais para serem trazidas a tona, ou, quem sabe, nunca fossem divulgadas, visto a precária condição de saúde que Darwin apresentava na época.



Figura 2: camiseta onde lemos: “Lamarck era um idiota”. Fonte: Google Imagens

### *Fatos e Teorias*

Quando perguntados sobre a natureza da Evolução Biológica três professores a reconhecem como um fato e um como uma teoria. Dois professores tratam a evolução como a união de fatos e teorias, ‘são fatos explicados através de teorias’.

Mas afinal, a Evolução Biológica é um fato ou uma teoria? Deixemos que Gould (1981) nos responda:

Well, evolution is a theory. It is also a fact. And facts and theories are different things, not rungs in a hierarchy of increasing certainty. Facts are the world's data. Theories are structures of ideas that explain and interpret facts. Facts do not go away when scientists debate rival theories to explain them. Einstein's theory of gravitation replaced Newton's, but apples did not suspend themselves in mid-air, pending the outcome. And humans evolved from apelike ancestors whether

they did so by Darwin's proposed mechanism or by some other, yet to be discovered.<sup>5</sup> (GOULD, 1981, p. 253-254)

Se então a Evolução é um fato e teoria ao mesmo tempo, qual a razão de preocupar-se com a percepção que os professores fazem dela? Um dos argumentos ao qual os anti-evolucionistas recorrem frequentemente é o de que a Evolução Biológica é “apenas uma teoria” (GOULD, 1981), como se as teorias em si não possuíssem relevância. O que realmente se quer dizer com isso é que não se comprovou que a Evolução dos seres vivos efetivamente ocorre. Essa é uma ideia errada, a quantidade de dados já reunidos é suficiente (em número e qualidade) para que se possa afirmar a Evolução como fato, ou seja, como algo atuante e verdadeiro. Consequentemente, as concepções dos professores revelam o quão aprofundados são seus conhecimentos na área.

### *As hipóteses sobre a Evolução Biológica na sala de aula*

Um dos professores nunca utiliza as hipóteses evolutivas para ensinar outros conteúdos de Biologia, um utiliza algumas vezes, os outros quatro professores a utilizam sempre. Como exemplos citaram as aulas sobre os Reinos Biológicos (características de transição, parentesco evolutivo, diversidade biológica) e sobre a prega semilunar (órgão vestigial).

Como já comentamos anteriormente, o uso da perspectiva evolucionista no ensino da Biologia irá trazer unidade ao conteúdo, tornando mais simples correlacionar e assimilar os conteúdos. Mas utilizar-se desta metodologia demanda reservar tempo para explicar os mecanismos evolutivos, mesmo que em linhas gerais.

Quanto ao perfil das aulas, os professores citaram aulas expositivas; práticas; uso de vídeos; livros; revistas e projeção de slides. Sendo o mais frequentemente as aulas teóricas e uso de vídeos (filmes e documentários).

Dois dos professores utilizam o livro didático tanto na preparação quanto durante as aulas e os outros quatro o utilizam apenas na preparação das aulas. O livro mais utilizado é o Amabis & Martho<sup>6</sup> vindo em segundo lugar o livro de César & Sezar<sup>7</sup> e Sônia Lopes &

<sup>5</sup> “Bem, a evolução é uma teoria. E também é um fato. Fatos e teorias são coisas diferentes, não escalados em uma hierarquia de certeza crescente. Fatos são dados do mundo. Teorias são a estruturação de ideias que explicam e interpretam os fatos. Fatos não vão embora quando cientistas discutem teorias rivais para explicá-los. A Teoria da Gravitação de Einstein substituiu a de Newton, mas as maçãs não ficaram suspensas em pleno ar enquanto aguardavam o resultado. E os humanos evoluíram a partir de ancestrais símios, quer pelos mecanismos propostos por Darwin quer por algum outro, ainda por ser descoberto.” (tradução minha)

<sup>6</sup> AMABIS & MARTHO. Fundamentos da Biologia Moderna. Volume único. São Paulo, Ed. Moderna.

<sup>7</sup> CÉSAR & SEZAR. Biologia. Volume 3. São Paulo. Ed. Saraiva

Sérgio Rosso<sup>8</sup>. Além destes, foram citados Caldini<sup>9</sup>, Mark Ridley<sup>10</sup>, Wilson Paulino<sup>11</sup> e Nélio Bizzo<sup>12</sup>.

### *A vontade do professor e a vontade da escola*

Qual será a relação entre as ideias dos professores e aquelas da coordenação da escola, no que compete aos conteúdos abordados em aula? Cinco dos professores são livres para escolher os conteúdos que abordarão em suas aulas. Um dos professores tem de seguir o plano de aula estabelecido pela diretoria/supervisão da escola. Este mesmo professor admitiu que a escola em que trabalha já limitou os conteúdos a serem abordados em suas aulas de Evolução Biológicas, os outros cinco nunca passaram por isso. Mas nenhum dos professores se sente desconfortável por ter de dar aulas de evolução.

Voltando nossa atenção para o único caso em que o professor teve os conteúdos limitados, temos que isto aconteceu devido à abordagem da Teoria dos Deuses Astronautas em aula. Deve-se ressaltar que esta não é uma teoria evolutiva tampouco existe comprovação de que algo semelhante tenha de fato ocorrido. Ensinar tal assunto aos alunos sem chamar atenção para esses fatos é realmente preocupante e foi a razão pela qual o professor teve de começar a seguir o plano desenvolvido pela coordenação da escola, haja visto a comoção que gerou entre os alunos e pais.

Deste caso podemos perceber que, apesar de ser o professor quem melhor conhece os alunos e o conteúdo, a ação reguladora da coordenação escolar é importante. É claro que esta não pode ser descabida de forma que acabe por anular os ideais do professor. Segundo as respostas dos professores, a maioria (cinco em seis) não enfrenta problemas neste sentido.

---

<sup>8</sup> LOPES & ROSSO. Biologia: volume único. São Paulo. Ed. Saraiva.

<sup>9</sup> CÉSAR, SEZAR & CALDINI. Biologia. Volume 3. São Paulo. Ed. Saraiva

<sup>10</sup> RIDLEY, Mark. Evolução. Porto Alegre. Ed. Artmed

<sup>11</sup> PAULINO, Wilson. Biologia. Volume Único. São Paulo. Ed. Ática

<sup>12</sup> BIZZO, Nélio. Novas Bases da Biologia. Volume 3. São Paulo. Ed. Ática Scipione

## 4. Os alunos

### *O perfil dos ex-alunos do Ensino Médio*

53 alunos responderam ao questionário divulgado por correio eletrônico. A faixa etária variou entre 17 e 32 anos, sendo 39 mulheres e 14 homens que concluíram o Ensino Médio entre os anos de 1996 e 2011. A grande maioria (50) cursa Ciências Biológicas. Quanto às escolas, 25 frequentaram instituições públicas estaduais, 18 particulares confessionais, seis particulares laicas, dois públicas federais e um pública municipal. Todas dentro da região Metropolitana de Porto Alegre.

Do total de alunos, 32 tiveram aulas de Evolução Biológica no Ensino Médio – Grupo SIM –; 15 não tiveram – Grupo NÃO – e seis não puderam lembrar – Grupo NÃO LEMBRO.

Ao compararem-se os grupos SIM e NÃO, percebemos que as diferenças entre eles, em relação ao número de ex-alunos de escolas confessionais, são pequenas. No primeiro esse número representa 37,5% e no segundo 33,33%. Dessa forma, não se pode afirmar que as aulas de Evolução são mais frequentes nas instituições laicas.

### *O grupo SIM*

O grupo SIM é composto por 32 alunos, a maioria frequentou escolas públicas estaduais e particulares religiosas (figura 3).

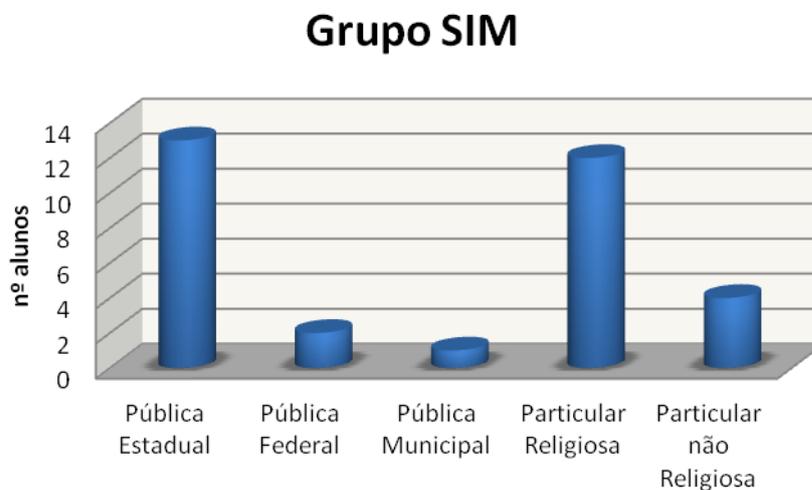


Figura 3: Relação entre número de alunos e o tipo de escola que frequentaram dentro do grupo SIM.

Neste grupo a maior parte teve aulas de Evolução no 3º ano do Ensino Médio (figura 4), sendo que um dos alunos relatou haver tido essas aulas ao longo dos três anos. Para alguns autores (ANDREATTA; MEGLHIORATTI, 2012), abordar a Evolução Biológica no último ano do Ensino Médio não possibilitará a mudança dos modelos explicativos dos alunos que, em geral, chegam à escola com ideias distorcidas dos conceitos envolvidos.

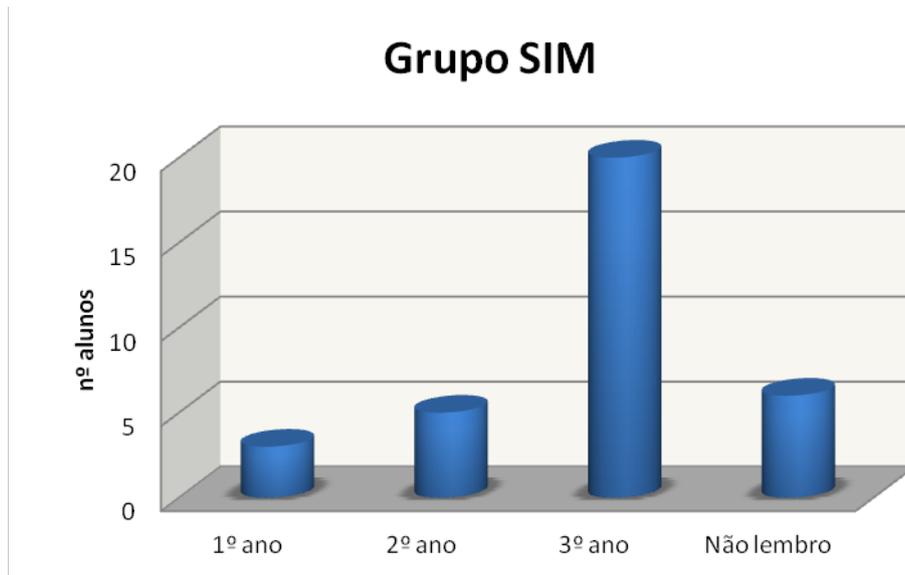


Figura 4: Relação entre o número de alunos e a série em que tiveram aulas de Evolução.

Quanto ao nível de dificuldade dos conteúdos apresentados em aula, a maioria os julgou fáceis (figura 5), alguém até mesmo respondeu “ridículos, nada aprofundados!”. Este dado nos indica que as aulas de Evolução Biológica possivelmente têm sido superficiais, como sugeriu Cicillini (1991).

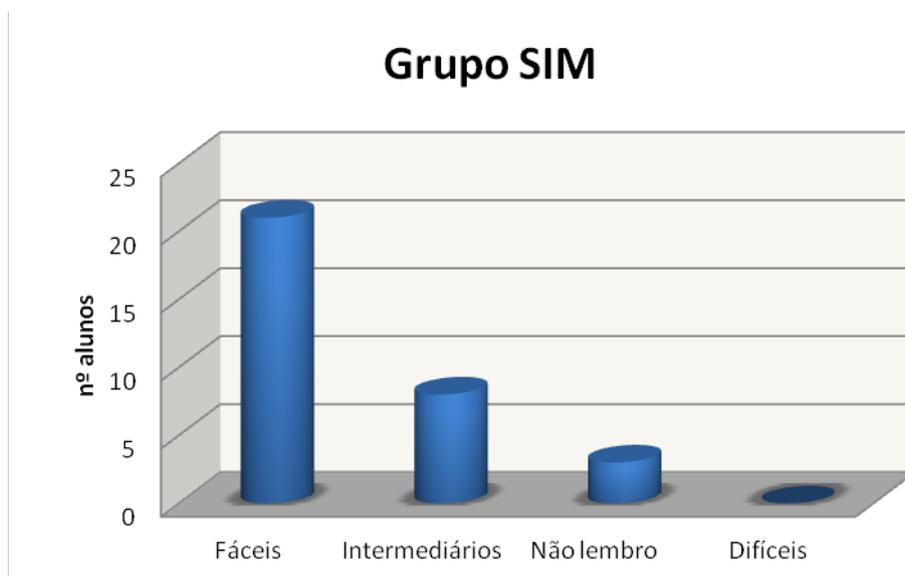


Figura 5: relação entre o número de alunos e o nível de dificuldade que encontraram nas aulas de Evolução.

No que concerne aos conteúdos abordados em aula, os mais citados pelos alunos foram Lamarckismo e Darwinismo (figura 6). Isso nos faz perceber que as aulas de Evolução não acompanham o desenvolvimento científico da área, fato explicitado pela desatualização (CICILLINI, 1991; XAVIER, FREIRE, MORAES, 2006) ou atualização pontual dos livros didáticos (ENGELKE, 2009).

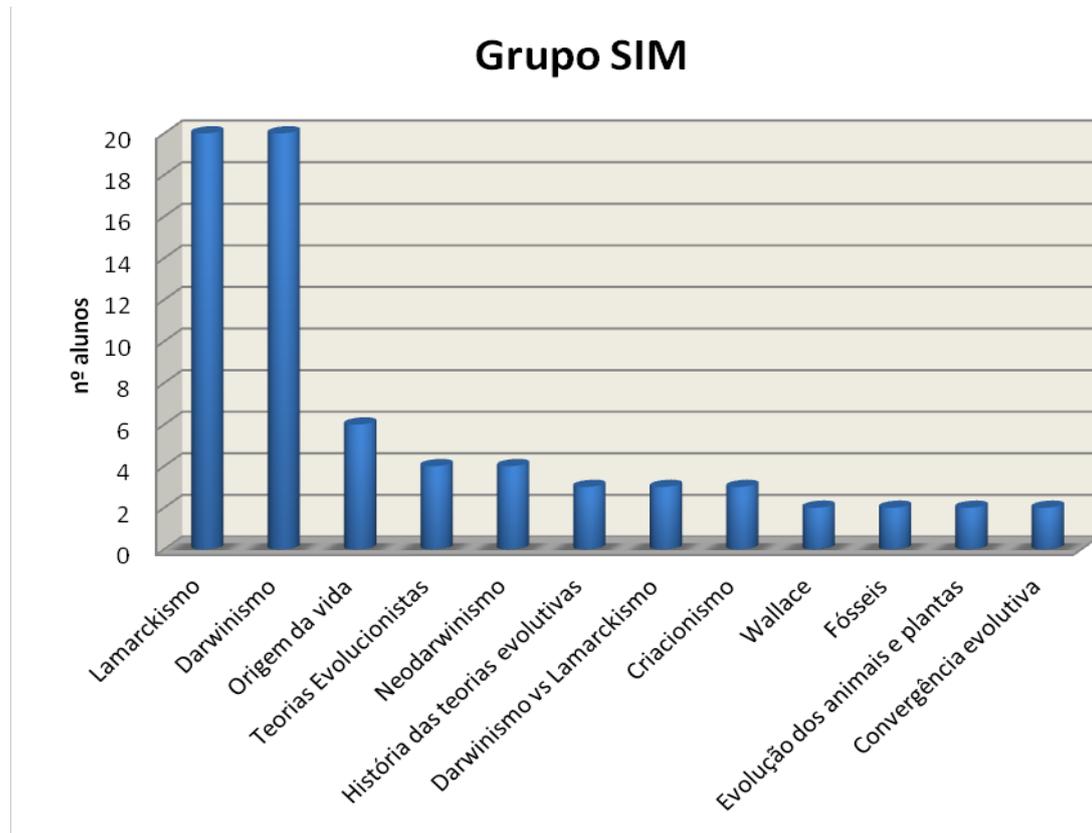


Figura 6: relação de conteúdos abordados em aula, segundo os alunos. Além destes foram citados (apenas uma ocorrência): Tempo geológico; Sobrevivência do mais apto; Irradiação adaptativa e Evolução do homem.

Chama atenção que o Criacionismo foi mencionado apenas por alunos de escolas laicas (figura 7).

Estando envolvidas questões filosóficas, sociológicas, psicológicas e religiosas desde a proposição da Evolução Biológica (COLLICHIO, 1988), atribui-se, principalmente à religiosidade, certo desconforto que o tema possa gerar, sobretudo no ambiente escolar. Nesse sentido, a grande maioria dos alunos relatou nunca haver se sentido desconfortável nas aulas de Evolução, mesmo quando analisados os resultados de alunos de escolas laicas e religiosas separadamente (figura 8), apesar de um aluno informar que sempre se sentiu desconfortável nas aulas. Cabe ressaltar que, justamente por essas razões, os professores devem ser cautelosos a fim de que seu entusiasmo pelo tema – contrário ou não às ideias explanadas – não atinja seus alunos de forma a causar-lhes sentimentos negativos em relação à Evolução.

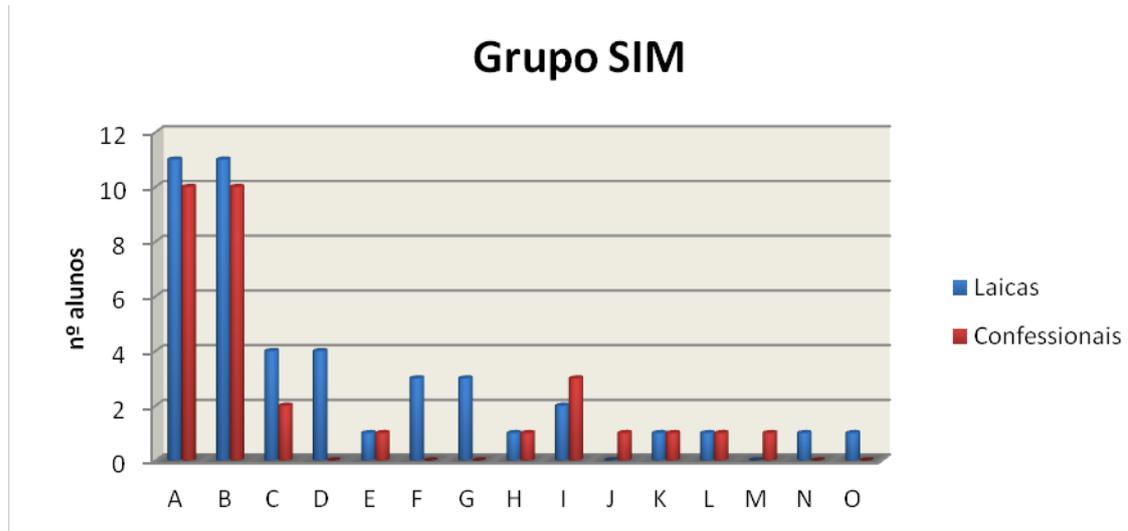


Figura 7: Relação entre o número de alunos e os conteúdos das aulas de Evolução relatados por eles separados entre escolas laicas e confessionais. A: Lamarckismo (caracteres adquiridos, uso e desuso); B: Darwinismo (Seleção Natural); C: Origem da vida; D: Teorias Evolucionistas; E: História das teorias evolutivas; F: Darwinismo vs Lamarckismo (exemplo das girafas); G: Criacionismo; H: Wallace; I: Neodarwinismo; J: Fósseis; K: Evolução dos animais e plantas; L: Convergência evolutiva; M: Tempo geológico; N: Irradiação adaptativa; O: Evolução do homem.

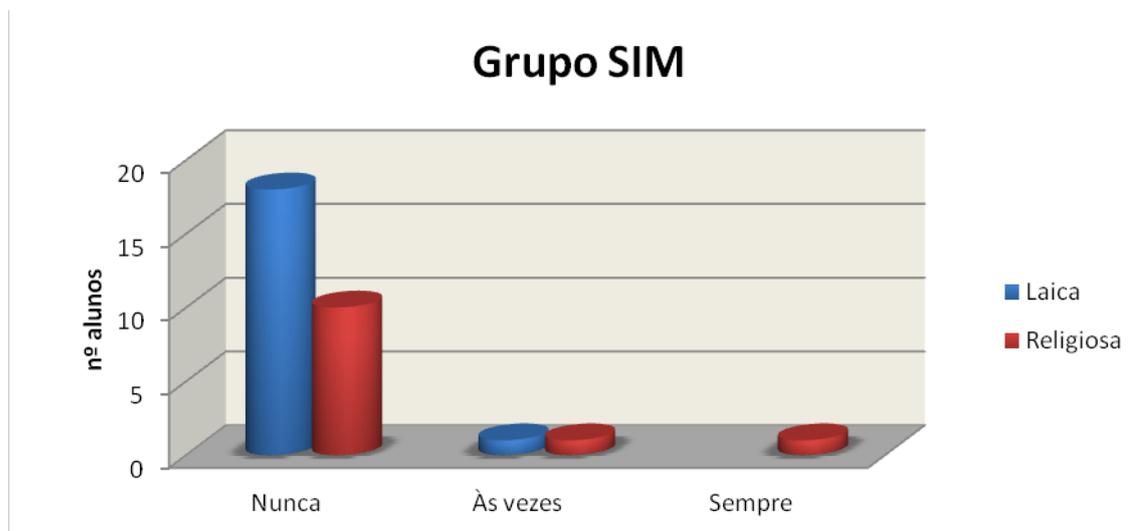


Figura 8: Representa o desconforto dos alunos durante as aulas de Evolução.

A partir dos dados coletados, podemos perceber o caráter fundamentalmente expositivo das aulas (figura 9). Sem entrarmos no mérito da melhor forma de avaliação, mas pensando no contexto educacional atual, onde as provas e trabalhos são os principais objetos avaliativos, podemos inferir deste resultado a pouca importância atribuída pelos professores ao ensino de Evolução, como se este não fosse um conhecimento relevante.

Quando analisadas as concepções de Evolução Biológica entre ex-alunos de escolas laicas e confessionais, a partir das respostas aos questionários, não pudemos detectar grandes tendências de pensamento (figura 10), apesar de encontrarmos argumentos religiosos e negativos apenas entre a parcela que estudou em instituições religiosas. A maioria dos

estudantes vindos de escolas laicas explicou a Evolução como a mudança dos seres vivos ao longo do tempo e/ou das gerações. Enquanto que a maioria vinda de escolas confessionais disse ser a capacidade de um organismo se adaptar ao ambiente em que vive.

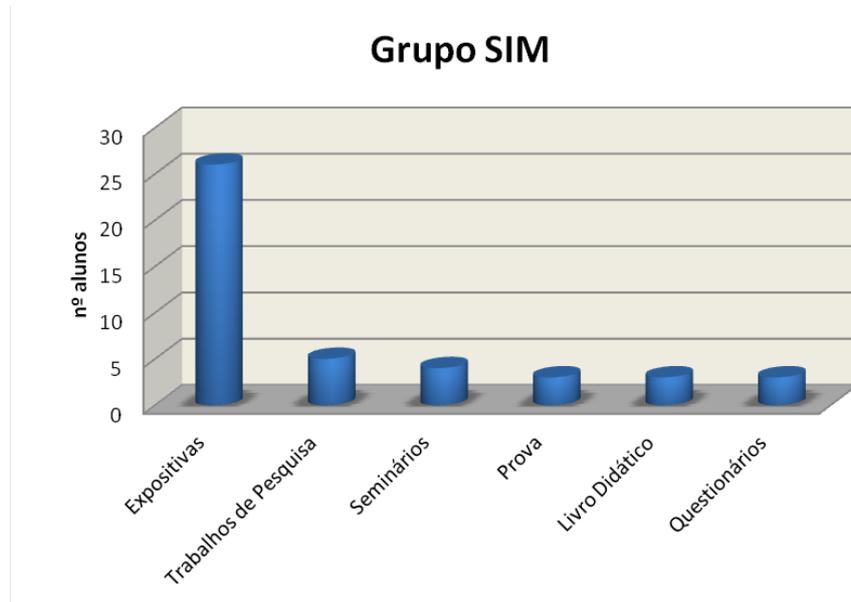


Figura 9: Modo como aconteceram as aulas de Evolução, segundo os alunos. Além destes foram citados (apenas uma ocorrência): Práticas; Textos explicados pelos professores & Não foram aulas específicas, mas abordadas com outros conteúdos.

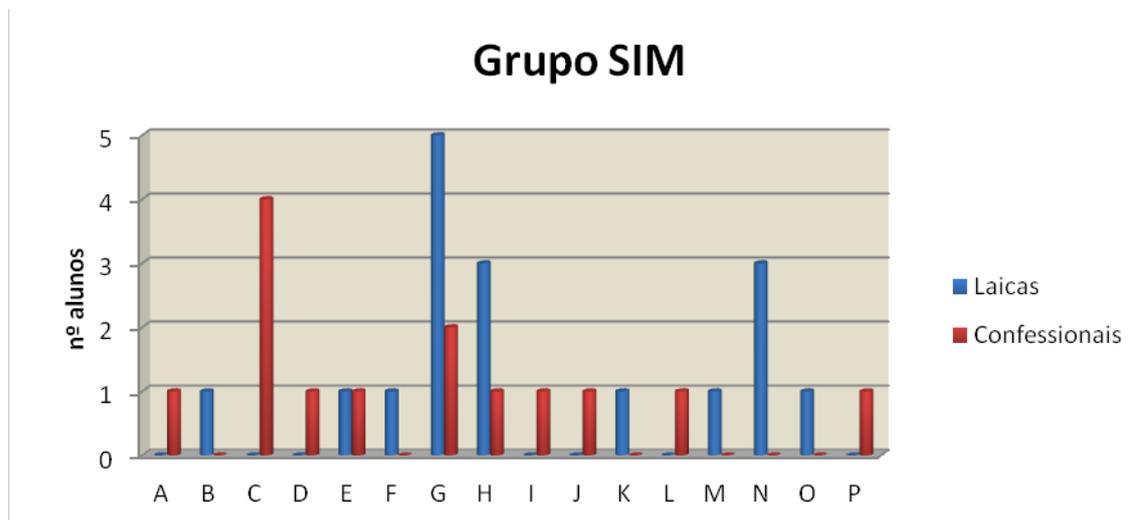


Figura 10: Representa as categorias de resposta dos alunos quando solicitado que explicassem resumidamente o que é a Evolução Biológica. Divididos entre alunos de escolas laicas e confessionais. A: Ação da Seleção Natural sobre as espécies; B: Adaptações para deixar mais descendentes; C: Capacidade do organismo se adaptar ao ambiente; D: Difícil dizer se é correta ou não; E: Existência de organismos simples e evoluídos; F: História do planeta; G: Mudança dos seres vivos ao longo do tempo/gerações; H: Mudanças ao longo de gerações impulsionadas pela Seleção Natural onde sobrevivem aqueles com alguma vantagem em sobrevivência ou reprodução; I: Não corrobora o Ateísmo; J: Origem de espécies (especiação); K: Processo de se adaptar; L: Processo que originou a vida na Terra; M: Processos relacionados à adaptação e à Seleção Natural; N: Sobrevivência do mais apto; O: Transmissão de características hereditárias com mudanças ao longo das gerações e P: Vários aspectos equivocados.

### *O que é Evolução para os alunos?*

Voltaremos nossa atenção aos diferentes conceitos de Evolução Biológica, mas comparando os três grupos (SIM, NÃO e NÃO LEMBRO). Houve grande pluralidade de ideias, sendo difícil apontar o conceito predominante, exceto no grupo SIM, onde a maioria diz que a Evolução é a mudança dos seres vivos ao longo do tempo e/ou das gerações. Esta foi uma das questões que apresentou maior abstenção (figura 11), representando 21,9% do Grupo SIM, 53,3% do Grupo NÃO e 50% do Grupo NÃO LEMBRO. Fato que pode indicar a falta de segurança em conceituar algo que não se estudou ou não se lembra se o fez.

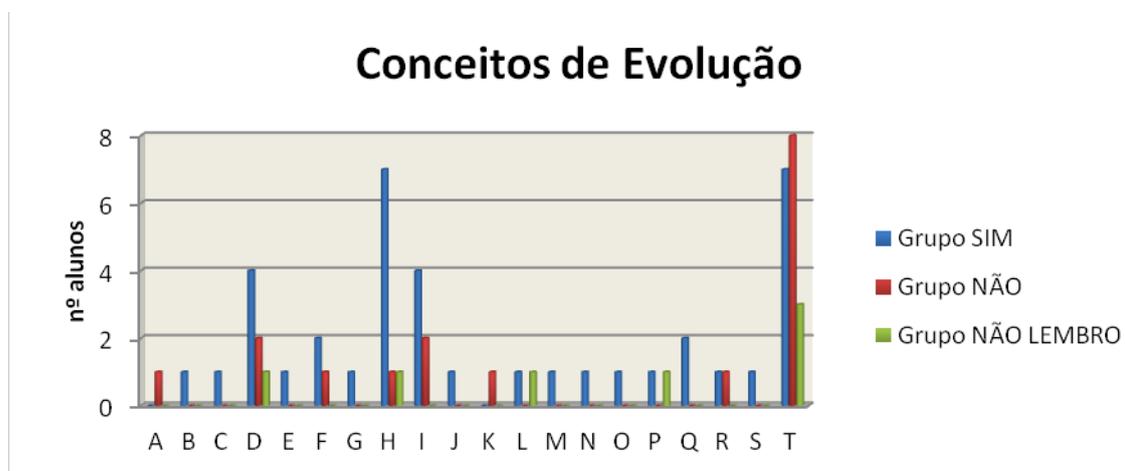


Figura 11: Mostra os diferentes conceitos de Evolução Biológica dos alunos de cada um dos grupos. A: Aborda desde o início da vida até hoje; B: Ação da Seleção Natural sobre as espécies; C: Adaptações dos seres vivos para deixar mais descendentes; D: Capacidade de se adaptar ao ambiente; E: Difícil dizer se é correta ou não, pois tem limites amplos; F: Existência de seres simples e evoluídos; G: História do Planeta; H: Mudança dos seres vivos ao longo do tempo/gerações; I: Mudanças ao longo de gerações impulsionadas pela Seleção Natural onde sobrevivem aqueles com alguma vantagem em sobrevivência ou reprodução; J: Não corrobora o Ateísmo; K: Origem da biodiversidade; L: Origem de espécies (especiação); M: Processo de se adaptar; N: Processo que originou a vida na Terra; O: Processos relacionados à adaptação e à Seleção Natural; P: Sobrevivência do mais adaptado com sucesso reprodutivo, produzindo prole fértil; Q: Sobrevivência do mais apto; R: Transmissão de características hereditárias com mudanças ao longo das gerações; S: Vários aspectos equivocados e T: Não Responderam.

Quando comparados apenas os graduandos do curso de Ciências Biológicas divididos em dois grupos, o primeiro composto por aqueles que ingressaram na universidade entre os anos de 2005 e 2009 e o segundo por aqueles que ingressaram entre 2010 e 2012, temos que dentre os veteranos as concepções mais frequentes foram, em ordem decrescente: 1- mudança dos seres vivos ao longo do tempo e/ou das gerações; 2- mudanças ao longo das gerações impulsionadas pela Seleção Natural onde sobrevivem aqueles com alguma vantagem em sobrevivência ou reprodução e 3- capacidade de se adaptar ao ambiente. Entre os novatos – ou seja, aqueles que, segundo o currículo sugerido pelo curso, não frequentaram a disciplina de

Evolução Biológica – estiveram mais presentes (também em ordem decrescente) as ideias de que a Evolução é: 1- a capacidade de se adaptar ao ambiente; 2- a existência de seres simples e evoluídos; 3- a mudança dos seres vivos ao longo do tempo/gerações e 4- a sobrevivência do mais apto (figura 12).

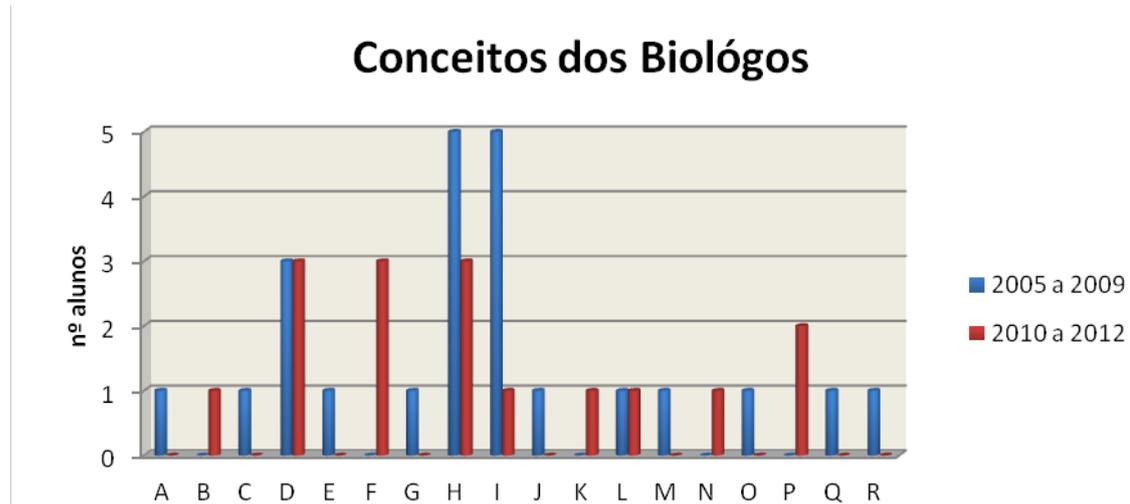


Figura 12: Comparação entre os conceitos elaborados por graduandos do curso de Ciências Biológicas que ingressaram na Universidade entre os anos de 2005 a 2009 e 2010 a 2012. A: Aborda desde o início da vida até hoje; B: Ação da Seleção Natural sobre as espécies; C: Adaptações dos seres vivos para deixar mais descendentes; D: Capacidade de se adaptar ao ambiente; E: Difícil dizer se é correta ou não, pois tem limites amplos ; F: Existência de seres simples e evoluídos; G: História do Planeta; H: Mudança dos seres vivos ao longo do tempo/gerações; I: Mudanças ao longo das gerações impulsionadas pela Seleção Natural onde sobrevivem aqueles com alguma vantagem em sobrevivência ou reprodução; J: Não corrobora o Ateísmo; K: Origem da biodiversidade ; L: Origem de espécies (especiação); M: Processo de se adaptar; N: Processo que originou a vida na Terra; O: Processos relacionados à adaptação e à Seleção Natural; P: Sobrevivência do mais apto; Q: Transmissão de características hereditárias com mudanças ao longo das gerações e R: Vários aspectos equivocados.

Não impressiona a presença da concepção de que existem seres mais e menos evoluídos, essa é uma ideia amplamente disseminada na sociedade provavelmente decorrente da abordagem superficial dos conteúdos de Evolução Biológica no Ensino Médio, levando os alunos a uma visão tendenciosa e não raro, como é o caso, a interpretações erradas das ideias (CICILLINI, 1991). Felizmente, os aprendizados da graduação têm dado conta de elucidar o erro presente nesta visão, como podemos inferir da ausência de tal concepção entre os veteranos.

Os alunos relacionaram também, com o objetivo de avaliar associações corriqueiras, os primeiros pensamentos que lhes ocorriam quando pensavam na Evolução Biológica. Nos alunos do Grupo SIM a variação foi pequena, sendo as associações mais frequentes a Seleção Natural e Charles Darwin. No Grupo NÃO se observa um grande número de associações, sendo mais frequente a citação das adaptações e da Seleção Natural (figura 13).

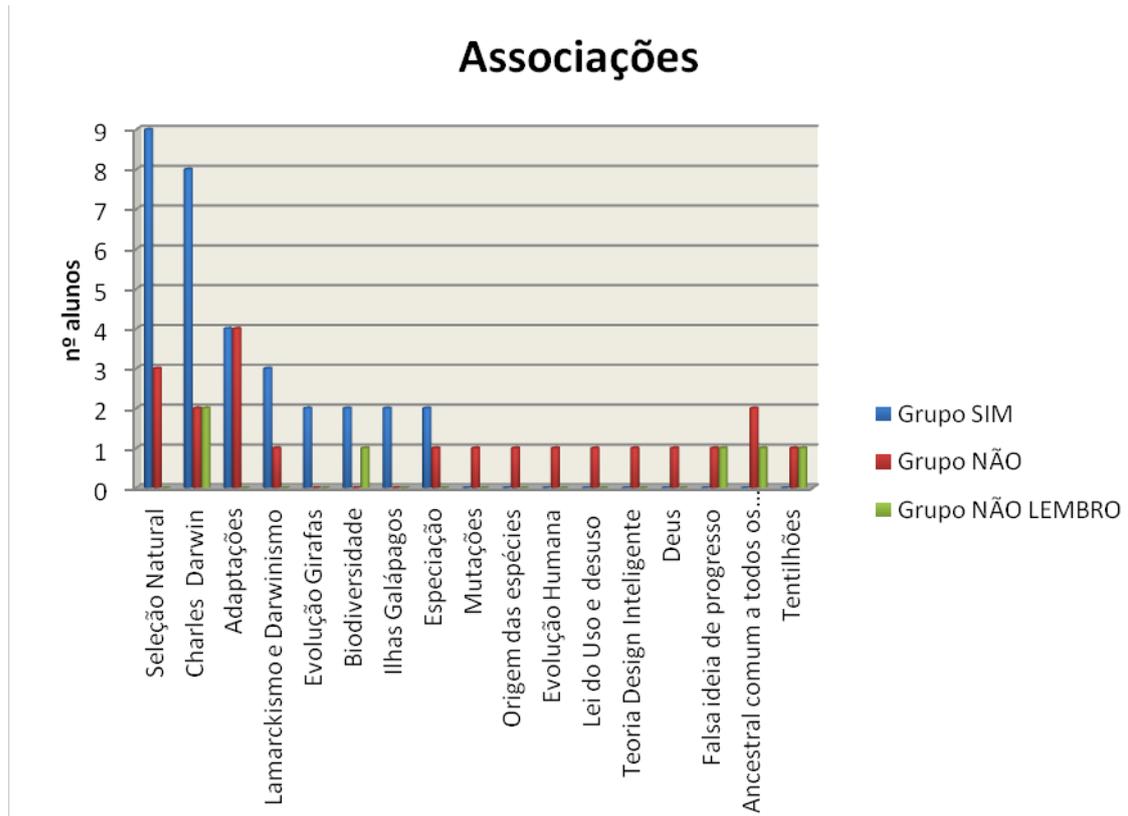


Figura 13: Primeira associação que os alunos, divididos em grupos, fizeram ao pensar na Evolução Biológica.

A pequena variação no Grupo SIM pode refletir a uniformização de percepções decorrida das aulas que tiveram no Ensino Médio, enquanto que a grande amplitude observada no Grupo NÃO provavelmente está relacionada às diferentes fontes de informação que se está sujeito e que costumam diferir bastante entre si, como é o caso de revistas, programas de televisão, conteúdos de internet, etc.

## 5. O perfil das aulas de Evolução Biológica no Ensino Médio

---

Tendo como base as informações obtidas a partir de professores e ex-alunos da rede de Ensino Médio de Porto Alegre e Região Metropolitana pode-se traçar um perfil das aulas de Evolução.

As aulas de Evolução Biológica acontecem fundamentalmente no segundo semestre do terceiro ano, limitando-se à abordagem explanatória do conteúdo, muitas vezes utilizando trabalhos de pesquisa como forma de avaliação. O livro didático é pouco utilizado durante as aulas, mas costuma servir de base durante a preparação destas.

A abordagem do tema é, em geral, superficial. Os conteúdos ensinados são, principalmente, Darwinismo e Lamarckismo ainda predominando a visão de que o primeiro é correto e o segundo errado.

## 6. Considerações finais

---

Apesar de muitas lideranças religiosas atualmente aceitarem a Evolução Biológica, os religiosos têm sido desde os primórdios do desenvolvimento das ideias evolutivas contrários à Evolução Biológica. Sendo assim, é comum pensar que escolas confessionais não abordam o tema nas aulas. As análises acima sugerem que instituições confessionais e laicas não diferem neste aspecto. Como tais análises são específicas do Ensino Médio, que atualmente encontra-se modelado de acordo com as provas vestibulares e, sendo o índice de aprovação dos alunos em tais concursos, publicidade positiva para a escola, esta equivalência pode acontecer justamente pela busca de altas taxas de aprovação.

Sob a mesma perspectiva temos que os conteúdos principais das aulas de Evolução Biológica são os mesmos em escolas religiosas e laicas, são eles o Darwinismo e o Lamarckismo. De onde constatamos a desatualização dos currículos. O consenso científico mais atual a respeito da Evolução é a Síntese Evolutiva e a maior presença desta nas escolas confessionais pode ser encarada como um indicativo de que a construção curricular tem primado por altos níveis de rendimento nos vestibulares, o que frequentemente é relacionado às escolas privadas (confessionais ou não), e não por concepções filosóficas, que muitas vezes já aceitam a ocorrência da Evolução.

Pôde-se depreender tanto pelos conteúdos elencados e comentários diretos dos alunos quanto pelas respostas dos professores, que o ensino de Evolução é superficial, por vezes dando enfoque a concepções equivocadas, como é o caso da frequente comparação entre as teorias de C. Darwin e Lamarck com a conclusão de que as primeiras estavam corretas e as últimas erradas.

Os conhecimentos a cerca da Evolução Biológica avançaram muito desde a publicação das ideias de Darwin, Wallace e Lamarck, mas estas ainda são apresentadas à maioria dos alunos como o “ponto final da discussão”. O tempo disponível para cada um dos conteúdos no Ensino Médio é curto, talvez a melhor opção seja detalhar a Síntese Evolutiva e abranger as outras hipóteses evolutivas no que concerne ao seu papel histórico.

Entretanto, não devemos esquecer-nos dos bons exemplos. Muito tem sido discutido na literatura científica sobre o ensino de Evolução e muito podemos aprender com ela. Temos também a ação positiva de professores que se preocupam em transmitir aos seus alunos a

ciência da forma correta, como podemos notar ao analisar as respostas dos professores voluntários nesta pesquisa.

Como disse Agostinho de Hipona: “*Enquanto houver vontade de lutar haverá esperança de vencer*”.

## 7. Referências Bibliográficas

---

AMERICAN INSTITUTE OF BIOLOGICAL SCIENCES. Biological Sciences Curriculum Study. **Biologia**: da moléculas ao homem. São Paulo: Edart, 1978.

ANDREATTA, Saionara Aparecida; MEGLHIORATTI, Fernanda Aparecida. **A integração conceitual do conhecimento biológico por meio da Teoria Sintética da Evolução**: possibilidades e desafios no Ensino de Biologia. Disponível em: <<http://www.nre.seed.pr.gov.br/uniaodavitoria/arquivos/File/Equipe/Disciplinas/Biologia/oficina/SAIONARAIntegracaoconceitual.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2012.

BIZZO, Nélio; EL-HANI, Charbel Niño. O Arranjo Curricular do Ensino de Evolução e as Relações entre os Trabalhos de Charles Darwin e Gregor Mendel. **Filosofia e História da Biologia**, v. 4, n. , p.235-257, 2009.

BRASIL. Congresso. Câmara dos Deputados. **Decreto n. 981 de 8 de novembro de 1890**. In: Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos. v. 38, n. 87, p.180-201, 1962.

BRASIL. **Lei nº 5.692**: diretrizes e bases para a educação. Brasília. 1971.

BRASIL. **Lei nº 9.394**: diretrizes e bases para a educação. Brasília.1996.

BRASIL. **Lei nº 7.044**: altera dispositivos da Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971, referentes à profissionalização do ensino de 2º grau. Brasília. 1982

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio. Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **PCN+ Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2006.

CARMO, Viviane Arruda do; BIZZO, Nélio; MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. Alfred Russel Wallace e o princípio de seleção natural. **Filosofia e História da Biologia**, v. 4, p.209-233, 2009.

CICILLINI, Graça Aparecida. **A Evolução enquanto um componente metodológico para o ensino de Biologia no 2º grau**: Análise da concepção de Evolução em livros didáticos. 1991. 246 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinal, Campinas, 1991.

CICILLINI, Graça Aparecida. A Evolução enquanto um componente metodológico para o ensino de Biologia no 2º grau. **Educação e Filosofia**, Uberlândia, v. 14, n. 7, p.17-37, 1993.

COLLICHIO, Teresinha Alves Ferreira. **Miranda Azevedo e darwinismo no Brasil**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1988.

DARWIN, Charles. **The Origin of Species**: by means of natural selection. Disponível em: <<http://darwin-online.org.uk/>>. Acesso em: 14 nov. 2011.

DARWIN, C. R. & WALLACE, A. R. 1858. On the tendency of species to form varieties; and on the perpetuation of varieties and species by natural means of selection. [Read 1 July] *Journal of the Proceedings of the Linnean Society of London*. *Zoology* 3 (20 August): 46-50.

ENGELKE, Douglas Senna. **Análise de livros didáticos de Biologia do Ensino Médio**: estaria a teoria da evolução sendo um fio condutor? 2009. 27 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Departamento de Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

FERNANDEZ, Fernando. **O poema imperfeito**: Crônicas de Biologia, Conservação da Natureza, e seus Heróis. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2000. 260 p.

FRANK, Mark G.; MENASCO, Melissa A.; O'SULLIVAN, Maureen. Human Behavior and Deception Detection. In: VOELLER, John G. (Edit.). **Handbook of Science and Technology for Homeland Security**. Ed. John Wiley & Sons, 2008. Vol. 5.

GOOGLE. **Pesquisar Imagem**. Disponível em: <<http://www.google.com.br/imghp?hl=pt-BR&tab=wi>>. Acesso em: set. a dez. 2012.

GOULD, Stephen Jay. Evolution as Fact and Theory. May 1981. In: **Hen's Teeth and Horse's Toes**, New York: W. W. Norton & Company, 1994, pp. 253-262.

JABLONKA, Eva; LAMB, Marion J.. **Evolução em Quatro Dimensões: DNA, comportamento e história da vida**. São Paulo: Companhia Das Letras, 2010.

LANGLEBERT, Edmond-jean-joseph. **Manuel d'histoire naturelle**. Disponível em: <<http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k164030r/f1.image>>. Acesso em: 1 dez. 2012.

LEITÃO, Cândido de Melo. **A Biologia no Brasil**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1937. (Brasiliana, Biblioteca Pedagógica Brasileira; 99).

LORENZ, Karl M.. Os livros didáticos e o ensino de ciências na escola secundária brasileira no século XIX. **Ciência e Cultura**, v. 38, n. 3, p.426-435, mar. 1986.

MARCELOS, Maria de Fátima; NANGEM, Ronaldo Luiz. **O uso da analogia entre árvore e evolução por professores de biologia**. Disponível em: <[http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos\\_senept/anais/terca\\_tema3/TerxaTema3Artigo12.pdf](http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos_senept/anais/terca_tema3/TerxaTema3Artigo12.pdf)>. Acesso em: 07 jul. 2012.

MARTINS, Lilian Al-chueyr Pereira. A história da ciência e o ensino da Biologia. **Ciência e Ensino**, Campinas, Sp, p. 18-21. dez. 1998.

PASQUETT, Mayara Vendramin. **A história da ciência nos livros didáticos de Biologia**. 2011. 113 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Departamento de Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

RIBEIRO JUNIOR, W. A. **Portal Graecia Antiqua: Anaximandro de Mileto**. Disponível em: <[www.greciantiga.org/arquivo.asp?num=0795](http://www.greciantiga.org/arquivo.asp?num=0795)>. Acesso em: 24 dez. 2012.

ROCHA, Pedro Luís Bernardo et al. Brazilian High School Biology textbooks: Main conceptual problems in evolution and biological diversity. In: IOSTE INTERNATIONAL MEETING ON CRITICAL ANALYSIS OF SCHOOL SCIENCE TEXTBOOKS, 2007, Tunisia. Proceedings of the IOSTE. Tunisia: University Of Tunis, 2007. p. 893 – 907.

ROMANELLI, Otaíza de Oliveira. Fatores Atuantes na Evolução do Sistema Educacional Brasileiro. In: ROMANELLI, Otaíza de Oliveira. **História da Educação no Brasil: 1930/1973**. 14. ed. Petrópolis: Vozes, 1991. Cap. 2, p. 33-46.

SANTOS, Silvana. **Evolução Biológica: ensino e aprendizagem no cotidiano de sala de aula**. São Paulo: Annablume: Fapesp: Pró-reitoria de Pesquisa, 2002.

SCHEID, Neusa Maria John; FERRARI, Nadir; DELIZOICOV, Demétrio. A construção coletiva do conhecimento científico sobre a estrutura do DNA. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 2, p.223-233, 2005.

XAVIER, Márcia Cristina Fernandes; FREIRE, Alexandre de Sá; MORAES, Milton Ozório. A nova (moderna) Biologia e a genética nos livros didáticos de Biologia no Ensino Médio. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 3, p.275-289, 2006.

ZAMBERLAN, Edmara Silvana Joia; SILVA, Marcos Rodrigues da. O Ensino de Evolução Biológica e sua Abordagem em Livros Didáticos. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v. 37, n. 1, p.187-212, 2012.

## 8. Apêndices

---

### *Apêndice A – questionário aplicado aos professores*

#### QUESTIONÁRIO

Este questionário faz parte das atividades desenvolvidas pelo projeto de pesquisa “**Evolução Biológica no Ensino Médio: quais conteúdos estão sendo abordados pelos professores de Biologia?**” sob responsabilidade dos pesquisadores *Carolina de Souza Diegues* e *Aldo Mellender de Araújo*. O objetivo é conhecer um pouco mais sobre o cotidiano das aulas de Evolução Biológica. É muito importante que você responda **apenas a verdade**, não importa se considera certo ou errado. Você não será identificado e somente os pesquisadores acima relacionados terão acesso às respostas. Qualquer dúvida entre em contato pelo e-mail: [ponidiegues@hotmail.com](mailto:ponidiegues@hotmail.com).

A escola em que dá aula é:  privada  pública

Sexo:  feminino  masculino

Curso de Graduação: \_\_\_\_\_ Ano de graduação: \_\_\_\_\_

1. Há quanto tempo você dá aulas de Evolução Biológica? \_\_\_\_\_
  
2. Você poderia listar quais conteúdos aborda nas aulas de Evolução Biológica?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
  
3. Em qual série do Ensino Médio acha mais conveniente ensinar Evolução Biológica?  
 1º ano  
 2º ano  
 3º ano  
 Em todas as séries  
 Não faz diferença

4. Quais os motivos que o levaram a responder a questão anterior?

---

---

5. Costuma ensinar aspectos históricos da Evolução Biológica? Quais?

Não

Sim. Aspectos que ensino: \_\_\_\_\_

6. Quais teorias evolutivas você aborda em aula?

---

---

7. Na sua opinião, os alunos costumam caracterizar os conteúdos de Evolução Biológica sob qual nível de dificuldade?

a)  Fáceis

Difíceis

Intermediários

b) Em que assunto, dentro do tema Evolução Biológica, os alunos apresentam maior dificuldade de entendimento? \_\_\_\_\_

8. Costuma não haver tempo para abordar a Evolução Biológica nas aulas?

Frequentemente

Raramente

Sempre falta tempo

Nunca falta tempo

9. Se não sobra tempo para abordar a Evolução Biológica em aula você costuma:

Pedir que os alunos façam trabalhos sobre o tema em casa

Excluir completamente o tema

Distribuir textos a respeito

Outro: \_\_\_\_\_

10. Você ensina a Evolução Humana nas suas aulas? Quais conteúdos costuma abordar?

Não ensino

Sim, ensino. Os conteúdos são: \_\_\_\_\_

11. Você costuma utilizar analogias/exemplos nas aulas de Evolução Biológica?

a)  Sempre

Frequentemente

Raramente

Nunca

b) Se sim, quais costuma utilizar? \_\_\_\_\_

12. Você costuma comparar as ideias de Charles Darwin e Jean-Baptiste Lamarck nas aulas?

Se sim, o que costuma ressaltar?

Não as comparo

Sim. Ressalto que: \_\_\_\_\_

13. Você costuma citar Alfred Russel Wallace nas aulas? Se sim, o que costuma mencionar sobre ele?

Não menciono Wallace

Sim. Digo que: \_\_\_\_\_

14. Você ensina Seleção Natural? Que exemplos/analogias usa durante a explicação?

Não ensino

Ensino, mas não uso exemplos/analogias

Ensino. Exemplos/analogias utilizadas: \_\_\_\_\_

15. Você acha que conhecer genética é essencial para entender a Evolução Biológica?

Não. Por que: \_\_\_\_\_

Sim. Por que: \_\_\_\_\_

16. Para você, a Evolução Biológica é:

Um fato

Uma teoria

Falsa

Outro: \_\_\_\_\_

17. Você utiliza a Evolução Biológica como instrumento para ensinar outros conteúdos (por exemplo, características dos seres vivos, classificação biológica, etc.)?
- a)  Sempre  
 Algumas vezes  
 Raramente  
 Nunca
- b) Se sim, pode citar alguns exemplos? \_\_\_\_\_
18. Como costumam ser as suas aulas de Evolução Biológica? Por exemplo, utiliza aulas teóricas, práticas, livros, vídeos, revistas, etc.?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
19. Você utiliza algum livro didático durante as aulas de Evolução Biológica e/ou quando as prepara? Se sim, qual livro didático utiliza?
- Não utilizo livro didático nas aulas de Evolução Biológica  
 Utilizo apenas na preparação das aulas. O livro utilizado é: \_\_\_\_\_  
 Utilizo apenas durante as aulas. O livro utilizado é: \_\_\_\_\_  
 Utilizo tanto na preparação quanto durante as aulas. O livro utilizado é: \_\_\_\_\_
20. A escola em que trabalha possui orientações especiais sobre como abordar os conteúdos de Evolução Biológica nas aulas?
- Sou livre para escolher os conteúdos  
 Devo consultar a diretoria/supervisão antes de colocar meu planejamento em prática  
 Devo seguir o plano desenvolvido pela diretoria/supervisão  
 Outro: \_\_\_\_\_
21. Alguma vez a direção ou coordenação da escola limitou os conteúdos a serem abordados em suas aulas de Evolução Biológica?
- Sim  
 Nunca  
 Não lembro

22. Você, de alguma forma, se sente desconfortável quando tem que dar aulas sobre Evolução Biológica por esta envolver questões filosóficas de ordem pessoal?

Sempre

Nunca

As vezes

23. Se desejar fazer qualquer comentário sobre o tema da pesquisa fique a vontade:

---

---

- Muito obrigada por participar desta pesquisa. Se quiser receber os resultados quando estes forem divulgados, por favor, deixe um contato: \_\_\_\_\_

Porto Alegre, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2012.

*Apêndice B – questionário aplicado aos alunos*

## QUESTIONÁRIO

Este questionário faz parte das atividades desenvolvidas pelo projeto de pesquisa “**Evolução Biológica no Ensino Médio: quais conteúdos estão sendo abordados pelos professores de Biologia?**” sob responsabilidade dos pesquisadores *Carolina de Souza Diegues* e *Aldo Mellender de Araújo*. O objetivo é conhecer um pouco mais sobre o cotidiano das aulas de Evolução Biológica. É muito importante que você responda **apenas a verdade**, não importa se considera certo ou errado. Você não será identificado e somente os pesquisadores acima relacionados terão acesso às respostas. Qualquer dúvida entre em contato pelo e-mail: [ponidiegues@hotmail.com](mailto:ponidiegues@hotmail.com).

1. Qual seu sexo?  
 Feminino  
 Masculino
  
2. Qual seu curso de graduação? \_\_\_\_\_
  
3. Quantos anos você tem? \_\_\_\_\_
  
4. Em que ano você concluiu o Ensino Médio? \_\_\_\_\_
  
5. Em que ano e semestre você ingressou na graduação? (Exemplo: 2008/1 – ingressou no primeiro semestre de 2008) \_\_\_\_\_
  
6. Em que tipo de escola você cursou o Ensino Médio?  
 Particular Religiosa  
 Particular não Religiosa  
 Pública Estadual  
 Pública Municipal  
 Pública Federal

7. Em que escola você cursou o Ensino Médio? *(A resposta a esta questão não é obrigatória, mas lembre-se de que todos os dados fornecidos são absolutamente anônimos e a escola não será identificada quando este trabalho for publicado)* \_\_\_\_\_
8. Em que município você cursou o Ensino Médio? \_\_\_\_\_
9. Você teve aulas de Evolução Biológica no Ensino Médio?
- Sim
- Não
- Não lembro
10. Se você não teve aulas sobre Evolução Biológica no Ensino Médio, lembra o motivo?
- O cronograma de aulas atrasou e não houve tempo para as aulas deste conteúdo
- A escola não divulgou o motivo
- Não lembro
- Outro: \_\_\_\_\_
11. Se você teve aulas sobre Evolução Biológica no Ensino Médio, em qual ano isso aconteceu? (nesta questão você pode marcar mais de uma alternativa)
- 1º ano
- 2º ano
- 3º ano
- Não lembro
- Outro: \_\_\_\_\_
12. Como você definiria o nível de dificuldade dos conteúdos de Evolução Biológica que teve no Ensino Médio?
- Fáceis
- Intermediários
- Difíceis
- Não lembro
- Outro: \_\_\_\_\_
13. Para você, a Evolução Biológica é:

- Um fato
- Uma teoria
- Falsa
- Outro: \_\_\_\_\_

14. Você, de alguma forma, se sentiu desconfortável quando teve aulas sobre Evolução Biológica, por esta envolver questões filosóficas de ordem pessoal?

- Sempre
- Nunca
- Às vezes
- Não lembro
- Outro: \_\_\_\_\_

15. Charles Darwin, Alfred Russel Wallace e Jean-Baptiste Lamarck foram pesquisadores relacionados à Evolução Biológica. Marque a(s) alternativa(s) que se adéqua(m) melhor ao que você aprendeu no Ensino Médio:

- Charles Darwin estava certo
- Alfred Russel Wallace estava certo
- Jean-Baptiste Lamarck estava certo
- Charles Darwin estava errado
- Alfred Russel Wallace estava errado
- Jean-Baptiste Lamarck estava errado
- Nunca ouvi falar a respeito de Charles Darwin
- Nunca ouvi falar a respeito de Alfred Russel Wallace
- Nunca ouvi falar a respeito de Jean-Baptiste Lamarck

16. Quando você pensa em Evolução Biológica, de que você se lembra? \_\_\_\_\_

17. O que você sabe a respeito da evolução do homem? \_\_\_\_\_

18. Descreva de forma resumida quais conteúdos você estudou nas aulas de Evolução Biológica no Ensino Médio: \_\_\_\_\_

19. Descreva de forma resumida como foram as aulas de Evolução Biológica que teve no Ensino Médio: *(por exemplo: as aulas foram expositivas ou práticas? Foram feitos trabalhos a respeito? De que tipo?)* \_\_\_\_\_
20. Escreva com suas palavras, não importando se julgar certo ou errado, o que é a Evolução Biológica? \_\_\_\_\_
- Muito obrigada por participar desta pesquisa. Se quiser receber os resultados quando estes forem divulgados, por favor, deixe um contato: \_\_\_\_\_