

Universidade Federal de Minas Gerais  
Faculdade de Educação  
Mestrado Profissional Educação e Docência

Renata Barbosa Figueira

“QUE MACACO QUÊ!”: UMA PROPOSTA PARADIDÁTICA PARA O ENSINO DE  
EVOLUÇÃO A PARTIR DE UMA VISITA AO ESPAÇO DO CONHECIMENTO.

Belo Horizonte

2016

Renata Barbosa Figueira

“QUE MACACO QUÊ!”: UMA PROPOSTA PARADIDÁTICA PARA O ENSINO DE  
EVOLUÇÃO A PARTIR DE UMA VISITA AO ESPAÇO DO CONHECIMENTO.

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado  
Profissional Ensino e Docência do Departamento de  
Educação da Universidade Federal de Minas Gerais,  
como requisito parcial para a obtenção do título de  
Mestre em Educação.

Linha de Pesquisa: Educação em Museus e Centros  
de Ciência

Orientadoras: Dra. Débora D'Ávila Reis e Dra.  
Virgínia Torres Schall

Belo Horizonte

2016



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA/MP




## FOLHA DE APROVAÇÃO

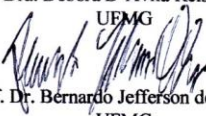
**Concepções sobre “evolução biológica”, antes e após visita a um museu de Belo Horizonte.**

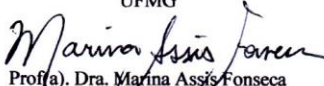
### **RENATA BARBOSA FIGUEIRA**

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA/MP, como requisito para obtenção do grau de Mestre em EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA, área de concentração ENSINO E APRENDIZAGEM.

Aprovada em 03 de fevereiro de 2016, pela banca constituída pelos membros:

  
Prof(a). Dra. Débora D'Avila Reis - Orientador  
UFMG

  
Prof. Dr. Bernardo Jefferson de Oliveira  
UFMG

  
Prof(a). Dra. Marina Assis Fonseca  
UFV-Florestal

Belo Horizonte, 03 de fevereiro de 2016.

*Para Mãe Lulu.*

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais por mais uma vez me apoiarem incondicionalmente, permitindo que eu desse mais esse passo em busca dos meus sonhos.

À Dra. Virgínia, que apoiou minhas ideias e permitiu a realização do trabalho conforme eu sonhei. Agradeço, também, os ensinamentos que serão levados para toda a minha vida.

À Dra Débora, que me acolheu em um momento difícil e aceitou o desafio de mais uma orientação, permitindo a realização e finalização deste trabalho.

À equipe da Universidade das Crianças, que deu vida ao meu produto. Vocês são espetaculares! Nosso livro definitivamente não teria o mesmo brilho sem vocês.

Ao Bruno por estar do meu lado em todos os momentos de crise e alegria.

Aos meus amigos por aguentarem toda a minha chatisse nos últimos dois anos. Obrigado por não me abandonarem.

Aos companheiros de mestrado, que compartilharam comigo todas as dúvidas, as dificuldades e os ensinamentos. Em especial ao Ronaldo, que dividiu todos os momentos de pânico e ajudou muito na finalização deste trabalho.

“A questão sobre evolução é a seguinte: se ela não virou seu cérebro do avesso é porque você ainda não a entendeu direito.”

ADAMS, D. (2014).

## RESUMO

Um dos conteúdos presentes nos eixos temáticos dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) é o estudo da biologia evolutiva, não com uma abordagem profunda, mas com um enfoque nos estudos dos conceitos evolutivo-ecológicos para a compreensão dos conteúdos biológicos. Porém, observa-se que esse tipo de abordagem ainda é pouco presente nos livros didáticos. Assim, uma das alternativas encontradas para a solução desse problema são as visitas a museus e espaços de ciência. Pesquisas indicam que esses espaços são excelentes lugares de divulgação da ciência e podem contribuir para melhor compreensão dos conceitos evolutivos. Esse trabalho analisou quais são as ideias prévias que os visitantes possuem a respeito dos conceitos evolutivos, e se a mediação contribui para a assimilação dos conceitos científicos apresentados durante a visita ao museu. O estudo foi realizado com mediadores e visitantes do Espaço do Conhecimento UFMG. Para a coleta de dados, foram utilizados questionários semiestruturados autoaplicáveis e entrevistas previamente validados por meio de estudo piloto. Os resultados indicam muitas incoerências no conhecimento apresentado pelos visitantes e mediadores sobre evolução. Como produto final da pesquisa, foi construído um livro ilustrado que discute as perguntas mais frequentes sobre evolução. O material pode servir de guia para professores e mediadores, assim como se tornar referência para pesquisas escolares para os alunos.

**Palavras-chave:** Evolução Biológica. Museus de Ciências. Aprendizagem em Museus.

## **ABSTRACT**

One of the contents in thematic areas of National Curriculum Parameters (PCNs) is the study of evolutionary biology, not with a deep approach, but with a focus on studies of evolutionary-ecological concepts for the understanding of the biological contents. However we observed that such an approach is still not present in textbooks. So one of the alternatives found to solve this problem are visits to museums and space science. Research indicates that these spaces are excellent places for the dissemination of science and that can contribute to better understanding of the evolutionary concepts. This study examined what the previous ideas that visitors have about the evolutionary concepts, and if mediation helps the assimilation of scientific concepts presented during the visit to the museum. The study was conducted with mediators and visitors Espaço do Conhecimento UFMG. For data collection semi-structured self-administered questionnaires were used and interviews, previously validated through a pilot study. The results indicate many inconsistencies in the knowledge brought by visitors and mediators on evolution. As final research product has been designed an illustrated book that discusses the most frequently asked questions about evolution. The material can serve as a guide for teachers, mediators as well as a reference for school research to the students.

**Keywords:** Biological Evolution. Science Museums. Learning in Museums.



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
<b>1.1 Objetivos</b> .....	<b>10</b>
<i>1.1.1 Objetivo geral</i> .....	<b>10</b>
<i>1.1.2 Objetivos específicos</i> .....	<b>10</b>
<b>1.2 Justificativa</b> .....	<b>10</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>12</b>
<b>2.1 Os museus e a educação</b> .....	<b>12</b>
<b>2.2 As concepções prévias e a construção do conhecimento científico</b> .....	<b>13</b>
<b>2.3 A Teoria da Evolução</b> .....	<b>13</b>
<b>2.4 A Teoria da Evolução e o ensino de ciências</b> .....	<b>16</b>
<b>2.5 A Teoria da Evolução nos museus de ciências</b> .....	<b>18</b>
<b>2.6 Os mediadores dos museus e seus papéis</b> .....	<b>18</b>
<b>3 METODOLOGIA DE PESQUISA</b> .....	<b>20</b>
<b>3.1 Local de estudo</b> .....	<b>20</b>
<b>3.2 Grupos estudados e instrumentos de pesquisa</b> .....	<b>22</b>
<b>3.3 Procedimentos e análises dos dados</b> .....	<b>23</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>24</b>
<b>4.1 O estudo piloto</b> .....	<b>24</b>
<b>4.2 Estudo com o público espontâneo</b> .....	<b>24</b>
<b>4.3 Mediadores do Espaço do Conhecimento UFMG</b> .....	<b>36</b>
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	<b>41</b>
<b>6 O PRODUTO</b> .....	<b>42</b>
<b>6.1 A temática</b> .....	<b>42</b>
<b>6.2 A escolha do formato</b> .....	<b>42</b>
<b>6.3 A construção do livro</b> .....	<b>43</b>
<b>6.4 Possibilidades de utilização</b> .....	<b>46</b>
<i>6.4.1 Visitante espontâneo do museu</i> .....	<b>47</b>
<i>6.4.2 Mediador</i> .....	<b>47</b>
<i>6.4.3 A escola</i> .....	<b>47</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>48</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>51</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A ideia de trabalhar com educação em museus surgiu da experiência de estágio realizado no início da graduação. Trabalhei durante um ano no Espaço do Conhecimento UFMG como mediadora. Tal experiência me permitiu conhecer muitas das possibilidades que esse tipo de espaço pode oferecer aos visitantes.

Durante o tempo em que exerci a função, observei que o público era extremamente variado; as pessoas chegam ao museu com expectativas diferentes, com olhares diversos. Independentemente do perfil e de por que entraram no museu, uma vez lá dentro, todos se tornavam extremamente curiosos.

A curiosidade, porém, às vezes, esbarrava na incompreensão de alguns assuntos. O andar “Origens”, que apresenta a história da vida na Terra, desde o *Big Bang* até o aparecimento do homem, sob o olhar da ciência, causava desconforto em muitos visitantes. Alguns tinham muita resistência em assimilar os conceitos evolutivos. Conversar sobre a Teoria da Evolução é sempre um assunto delicado. Ao mesmo tempo, pensar nos conhecimentos biológicos sem a interferência dos fenômenos evolutivos não é mais plausível.

Diversos são os autores que defendem a evolução como tema unificador da Biologia. O Ministério da Educação (MEC), por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), exige que os currículos escolares abordem o ensino de evolução. Mas seja por qual for o motivo, ainda não se alcançou uma forma de conciliar os conhecimentos científicos expressos pela teoria e as tradições religiosas que movem a fé das pessoas.

Além da experiência no museu, a sala de aula me abriu os olhos para a realidade do ensino de evolução nas escolas. Normalmente, os conceitos evolutivos são ensinados sem contextualização e de forma isolada, ou nos últimos anos do ensino fundamental ou no último ano do ensino médio. Dessa forma, os conceitos não são bem assimilados e a teoria acaba por ficar mal compreendida.

A incompreensão de diversos conceitos torna o ensino de outras temáticas, como zoologia e botânica, muito mais complicadas do que deveriam ser. A evolução é um tema unificador de conceitos na Biologia, que se bem compreendida elimina incompreensões em diversas áreas.

Além disso, a assimilação da Teoria da Evolução é importante para melhorar a comunicação entre as pessoas. O entendimento da origem da variabilidade permite que pessoas com diferentes crenças possam conversar sobre assuntos, por exemplo, relativos à diversidade de características, podendo compreender a natureza das diferenças e, assim, diminuir os

prejulgamentos presentes na fala. Ademais, os espaços museais têm a capacidade de despertar o interesse pela ciência. Dessa forma, a divulgação da Teoria da Evolução pode servir como porta de entrada para os visitantes explorarem outros enredos científicos. A partir disso, esse trabalho surge com o objetivo de desenvolver uma estratégia que possa colaborar com a divulgação da Teoria da Evolução, assim como os museus.

## **1.1 Objetivos**

### *1.1.1 Objetivo geral*

Analisar o possível impacto das ações educativas do Espaço do Conhecimento UFMG sobre os visitantes em relação às suas concepções prévias a respeito de evolução biológica e, a partir desse levantamento, construir um livro que reúna e discuta as principais questões levantadas.

### *1.1.2 Objetivos específicos*

- Identificar as concepções que os visitantes do Espaço do Conhecimento UFMG têm a respeito do tema “Evolução biológica”;
- Investigar se a visita ao museu induziu mudança nas concepções;
- Analisar o discurso dos mediadores ao sanar as dúvidas dos visitantes;
- Identificar as dúvidas e as incompreensões mais frequentes;
- Construir um livro direcionado aos visitantes e mediadores que os auxilie na compreensão da Teoria da Evolução.

## **1.2 Justificativa**

A Teoria da Evolução é notadamente a mais importante das teorias biológicas (RIDLEY, 2006). Apesar dessa importância, percebemos que muitas são as dificuldades encontradas na relação ensino-aprendizagem quando se envolve a temática evolucionista. Segundo Medeiros e Maia (2013), livros didáticos, parâmetros e diretrizes curriculares, despreparo do professor, cruzadas religiosas etc. são, muitas vezes, barreiras à compreensão, nos moldes científicos, da evolução biológica.

O Ministério da Educação (MEC) estabeleceu, por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que a temática evolucionista deve ser abordada durante o ensino das ciências. Esse estudo não precisa ser realizado de maneira aprofundada, mas sim unindo os conceitos evolutivo-ecológicos. Segundo Carlétt (2008), o conteúdo de evolução é de suma importância para o ensino de Biologia, pois ele opera como um princípio organizador central de todas as ciências biológicas.

Pensar em evolução é entender como os seres vivos se diversificaram e se desenvolveram na Terra; é compreender que a interligação entre eles é que sustenta a diversidade biológica que nosso planeta abriga. Apesar disso, os conhecimentos evolutivos são permeados por questões ideológicas que cercam a vida e o discurso das pessoas.

A incompreensão de algumas temáticas gera o uso inadequado de diversos termos e o julgamento precipitado de alguns discursos. Mais do que ensinar, os museus apresentam grande potencial de incitar as pessoas a refletirem sobre os diversos assuntos apresentados em suas instalações, instigando o interesse pela ciência. Assim, os museus têm o poder de fomentar a reflexão.

Os museus são capazes de oferecer experiências únicas na vida do visitante, sejam elas de cunho educativo ou de lazer. Dentro do espaço museal, as experiências vividas podem dar significado aos conceitos aprendidos em sala de aula. O conhecimento dentro do museu não deve ser transmitido e sim construído por meio de dúvidas e inquietações. Esse poder de encorajar a busca por mais informações é tão grande que, em seu estudo, Macdonald e Wiley (2012) revelaram que uma visita a uma exibição sobre evolução pode influenciar o pensamento das crianças sobre conceitos evolutivos.

Entretanto, existem poucos estudos que procuram compreender melhor a concepção que jovens têm sobre a Teoria da Evolução. Baseando-se nisso, na importância da teoria e no potencial que os museus possuem de ampliar a visão dos visitantes em diversos assuntos, dedicamos este estudo a realizar um mapeamento da visão dos visitantes de um museu de ciências sobre questões relacionadas à teoria abordada neste estudo.

A partir desse levantamento, foi possível a construção de livro paradidático que pode ser usado, dentro e fora da sala de aula, por crianças e adolescentes com o objetivo de discutir os conceitos evolutivos e, a partir disso, aplicá-los nas diversas áreas das Ciências Biológicas e na vida.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Os museus e a educação

Os museus, de acordo com a Lei nº 11.904, de 14 de janeiro de 2009,

são instituições que conservam, investigam, comunicam, interpretam e expõem, para fins de preservação, estudo, pesquisa, educação, contemplação e turismo, conjuntos e coleções de valor histórico, artístico, científico, técnico ou de qualquer outra natureza cultural, abertos ao público, a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento (BRASIL, 2009).

A partir dessa definição, percebe-se como são inúmeras as funções dos museus. Porém, o público que os frequenta nem sempre tem essa visão tão ampla do papel dessas instituições. Marandino (2005) afirma que é bastante comum a associação da palavra museu a locais com a função de “guardar coisas velhas”. Por outro lado, é crescente a percepção, por parte do público, do papel de local de lazer, deleite, contemplação e diversão que os museus possuem.

Uma alternativa para que a comunidade perceba esses espaços como algo além de vitrines de coisas velhas são as ações educativas diferenciadas e a transformação de várias instalações em ambientes interativos. Os museus de ciência podem ser considerados hoje espaços de educação não formal e de divulgação científica para públicos diferenciados (MARANDINO; IANELLI, 2012).

Este trabalho enfatiza o potencial dos museus como espaços de educação não formal e de divulgação científica. Eles não pertencem ao domínio da educação regular, seriada, sistemática. São considerados espaços de educação não formal por não estarem dentro da escola, seguindo suas premissas de ensino-aprendizagem-avaliação com o propósito do ensinar ciência a um público heterogêneo, como descrito nos trabalhos de Maarschalk (1988) e Chagas (1993). O que também vem à mente são as inúmeras maneiras em que a ciência pode ser comunicada hoje e, ainda assim, os museus continuam mostrando poder de educar e iluminar o caminho que milhares de CD-ROMS, *sites*, ou especiais de TV nunca fizeram (HARCOURT-SMITH, 2012).

O papel dos museus de ciência e tecnologia vem emergindo de forma marcante no movimento de popularização da ciência. O consenso hoje é de que a educação em ciências tem muito a ganhar com a participação de instâncias educativas de caráter não formal (QUEIRÓZ et al., 2002). Os museus ainda são a mais forte maneira de a ciência ser transportada para uma audiência mais ampla, simplesmente exibindo “a coisa real” de uma maneira elegante e

educativa (HARCOURT-SMITH, 2012), sendo a grande maioria de seu público composta de crianças e jovens levados por suas escolas, para as tradicionais visitas guiadas, como atesta Lopes (1991).

## **2.2 As concepções prévias e a construção do conhecimento científico**

Como ressaltado por Marandino (2005), os saberes do senso comum, relativos ao entendimento e aos modelos de conhecimento prévio do público sobre conceitos e fenômenos científicos que irão se confrontar com as informações expressas na exposição, são de grande valor para a execução das práticas realizadas nos espaços de divulgação científica. Cabe, assim, aos mediadores identificar nas concepções prévias dos visitantes conceitos científicos, de cunho religioso e de senso comum. Essa perspectiva favorece a

troca de informações de modo a acrescentar conhecimentos científicos à bagagem cultural trazida para o espaço, possibilitando a condução da matéria de forma que aquilo que está sendo ensinado faça sentido com a bagagem que o aluno traz, e assim podemos nos distanciar de uma aprendizagem mecânica, que não interage com os conceitos prévios do aprendiz e se baseia na memorização (SCHNETZLER, 1992, p. 17).

Para uma aprendizagem significativa, a fala dos mediadores, a exposição e as atividades posteriores à visita precisam estar ligadas com as ideias dos visitantes, seja reforçando uma teoria já compreendida, seja explicando um novo ponto de vista. Pesquisas nesse sentido (WISHART; TRIGGS, 2010; ROCHA; SCHALL, 2010) encontraram evidências de que uma série integrada de atividades pós-visita resultou em estudantes construindo e reconstruindo o seu conhecimento pessoal de conceitos científicos e os princípios representados nas exposições do museu de ciência, às vezes em direção ao conhecimento científico aceito e, por vezes, de maneiras diferentes e surpreendentes. Além dessas, as atividades realizadas durante a visita também contribuem ativamente para a construção do conhecimento. Assim, devem ser incentivados o diálogo entre visitantes e mediadores, a leitura de textos, as sessões de filmes, as palestras, entre outras atividades.

## **2.3 A Teoria da Evolução**

As ideias evolucionistas datam de muito tempo. Várias foram as formas de tentar explicar a origem da vida, a relação dos seres vivos e o poder de transformação da natureza. Algumas ideias ficaram famosas, outras tantas inspiraram outros cientistas a pensarem na forma como as mudanças ocorrem. Devido à complexidade do tema, esse trabalho não visa estender

o assunto, mas sim discutir as principais ideias da temática a fim de clarear os conceitos que foram analisados na pesquisa e discutidos no material proposto.

Evolução significa mudança, mudança na forma e no comportamento dos organismos ao longo das gerações. As formas dos organismos, em todos os níveis, desde sequências de DNA até a morfologia macroscópica e o comportamento social, podem ser modificadas a partir daquelas dos seus ancestrais durante a evolução (RIDLEY, 2006, p.28).

Desde o século XX, os evolucionistas têm defendido a Teoria Sintética da Evolução. Essa teoria se baseia nas proposições de Darwin e Wallace acrescidas dos conhecimentos obtidos pelo desenvolvimento da Genética.

Chales Darwin nasceu em 12 de fevereiro de 1809 no Reino Unido. Desde cedo, demonstrava aptidão e interesse nas ciências. Filho e neto de médico, se viu obrigado a ingressar na faculdade de medicina. Apesar de aproveitar as aulas de química, não obteve sucesso nas aulas práticas e acabou abandonando o curso. Ingressou, então, na Escola de Artes. Ao se formar, foi convidado para participar de uma expedição ao redor do mundo a bordo do navio H.M.S Beagle. Durante a viagem, Darwin teve a oportunidade de observar, analisar e coletar diversos espécimes de animais e plantas.

Darwin, ao embarcar, já tinha lido o primeiro volume da obra de Lyell, *Principles of Geology* (Princípios de Geologia); leu o segundo volume durante a expedição e aceitou as hipóteses apresentadas por Lyell. Dessa forma, adquiriu a noção da antiguidade da Terra e das transformações graduais que o planeta sofreu. Além disso, conhecia também a teoria de Lamarck e as ideias dos pensadores que o precederam, tanto evolucionistas como não evolucionistas. Um outro pensador importante, cuja obra *An Essay on the Principle of Population* (Um Ensaio sobre o Princípio da População) despertou grande interesse de Darwin, foi Thomas Malthus. Influenciado por essa obra e ao longo de 20 anos de reflexões, experimentos e leitura, Darwin elaborou as ideias do mecanismo de seleção natural (CARLÉTT, 2008, p. 9).

Mesmo a teoria tendo originado de muitos experimentos, observações e análises, Darwin temeu ser considerado louco e acabou postergando por anos a publicação de suas ideias. Paralelamente, outro naturalista, Alfred Russel Wallace, com base na mesma literatura, escrevia uma teoria com ideias semelhantes.

Wallace nasceu no País de Gales em 1823. Apesar de não possuir formação acadêmica, transformou um passatempo em trabalho. Com base nas leituras de Darwin, Wallace escreveu sua teoria sobre o mecanismo de origem das espécies. Anos mais tarde, enviou seu ensaio para Darwin, que, ao ler, percebeu que sua pesquisa tinha fundamento.

Assim, em 24 de novembro de 1859, foi publicada a primeira edição do livro “A Origem das Espécies”. Na introdução do livro, Darwin relata o motivo da publicação da teoria.

A minha obra está atualmente (1859) quase completa. Será, contudo, necessário alguns anos para terminá-la. E, como a minha saúde está longe de estar boa, os meus amigos têm-me aconselhado a publicar o resumo que é o objetivo desse volume. Uma outra razão me tem decidido por completo: Mr. Wallace, que estuda naturalmente a História Natural no arquipélago malaio, chegou a conclusões quase idênticas às minhas sobre a origem das espécies (DARWIN, 2010, p.19).

No livro, Darwin expõe as evidências que confirmam sua teoria. O texto compreende duas teses fundamentais: ancestralidade com modificações e a seleção natural como principal agente modificador. De acordo com o autor, todas as espécies descenderam de um mesmo ancestral em comum. O princípio fundamental da evolução é que as espécies são mutáveis. Os indivíduos de uma população se diferem em algumas características, as quais influenciam a capacidade de eles obterem recursos e deixarem descendentes.

Segundo a seleção natural, nem todos os indivíduos de uma população têm a mesma chance de sobreviver e se reproduzir. Dentro das populações, existe uma luta pela sobrevivência, levam vantagens os mais bem adaptados ao ambiente, pois esses têm mais chances de sobreviver e deixar descendentes, os quais herdaram suas características adaptativas.

Os princípios fundamentais do darwinismo têm sido confirmados pela ciência ainda hoje. Dentre as evidências da evolução biológica, se destacam o documentário fóssil, a adaptação dos seres vivos ao seu ambiente e as semelhanças bioquímicas, anatômicas e fisiológicas dos seres. Os fósseis são o registro de seres que viveram no passado. Existem diversos tipos de registros: ossadas, rastros, fezes petrificadas, animais congelados. A paleontologia é a ciência que se dedica ao estudo dos fósseis. A análise permite inferir sobre a história da vida na Terra. Comparando as semelhanças entre os grupos, é possível classificar e recontar essa filogenia.

O conceito de adaptação, para a Biologia, significa a capacidade de resiliência frente a mudanças ambientais, ou seja, a capacidade que os seres têm de se ajustarem ao ambiente. Na adaptação evolutiva, uma população se ajusta ao ambiente ao longo de sucessivas gerações. Segundo Bellini (2006), a descendência por modificação ou evolução, em sua teoria (darwinista), não confirmava que existia alguém superior e algo inferior, tampouco asseverou que a adaptação significava que um ser vivo era melhor que outro. Dentre as evidências anatômicas e fisiológicas, se destacam as estruturas homólogas e análogas, os órgãos vestigiais e o desenvolvimento embrionário. As estruturas homólogas possuem a mesma origem embrionária, mas exercem funções diferentes, caracterizando uma divergência evolutiva. Os órgãos análogos são estruturas com mesma função, mas que tiveram origem embrionária



distinta. Os órgãos vestigiais são estruturas bem desenvolvidas no ancestral, mas retraídas ou sem função aparente nos grupos derivados. A embriologia permite observar a semelhança no desenvolvimento dos embriões de grupos próximos.

Em sua teoria, Darwin somente não conseguiu explicar sobre a transmissão dos fatores dos genitores para a prole. Mais tarde, esse fato foi explicado com o estudo das observações do monge Gregor Mendel e seus experimentos com ervilhas, e assim a Teoria da Evolução pôde ser fortalecida. Um grupo de cientistas, geneticistas, sistematas e paleontólogos, como Theodosius Dobzhansky, Ernst Mayr, John Haldane, Julian Huxley, George Simpson e outros, criou a Teoria Sintética da Evolução. A teoria empenha-se em explicar a origem, a manutenção e a variabilidade das populações com base em dados que cada uma das ciências citadas é capaz de gerar. Então, temos que a evolução biológica ocorre pelo equilíbrio da ação de processos que permitem a variabilidade genética (mutação, recombinação e fluxo gênico) e os que controlam a variabilidade (seleção natural e deriva). Assim, a unidade evolutiva passa a ser a população.

A existência do processo evolutivo é hoje um fato inegável conforme afirma Freire-Maia *apud* Medeiros e Maia (2013).

A Teoria da Evolução é hoje tão aceita como a “teoria atômica”, a “teoria heliocêntrica” ou a “teoria celular”; é neste sentido que se diz que a evolução é aceita como um fato. Isso significa que se encontra tão bem e cabalmente demonstrada que negá-la seria cometer ato de ignorância. Isso não quer dizer que não haja divergências dentro da teoria; o que não há são divergências sobre a teoria (FREIRE-MAIA *apud* MEDEIROS; MAIA 2013, p.2).

## 2.4 A Teoria da Evolução e o ensino de ciências

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) definem quais são os conteúdos que devem ser abordados em cada disciplina pelas escolas, e o enfoque ideal a ser dado a cada um. Nos PCNs de Ciências/Biologia, um dos temas abordados é o estudo da biologia evolutiva, que não precisa estar presente em uma abordagem profunda e direta, mas que auxilie na compreensão dos conteúdos biológicos, como zoologia e botânica, por meio do estudo dos conceitos evolutivo-ecológicos. Dessa forma, o estudo dos conceitos evolutivos não deveria ser feito de maneira isolada, mas sim integrado aos outros conteúdos biológicos. A famosa frase de Dobzhansky (1973), de que não há algo que faça sentido na Biologia exceto à luz da evolução, já sugere que o tema merece ser incorporado no decorrer dos tópicos estudados. Pickering et al. (2012) também indicam a importância de se estudar evolução ao afirmar que,

ao explicar toda a diversidade de vida na Terra, a evolução é um conceito fundamental e unificador.

Deve-se enfatizar que a compreensão dos processos evolutivos tem um papel central na conceituação de todos os temas da Biologia (ALMEIDA; FALCÃO, 2005). Os princípios evolutivos, idealmente, deveriam ser explicitamente reforçados em todos os temas do currículo de ciências, no entanto, isso raramente ocorre (WHITE et al., 2013).

Segundo Almeida e Falcão (2005), o conceito de evolução mostra-se permeado por obstáculos epistemológicos, de fundo ideológico, filosófico e teológico. Em vários livros didáticos de Biologia adotados no Brasil, a abordagem do tema é frequentemente dada como concluída, desprovida de contextualização histórica para a compreensão, por parte dos alunos, de como os conceitos foram desenvolvidos ao longo do tempo.

Nos livros didáticos, a temática “evolução” aparece isolada nos volumes do 3º ano do ensino médio ou do 9º ano do ensino fundamental. Como analisado por Bellini (2006), os livros didáticos apresentam a teoria cercada por analogias e reduções incoerentes com as propostas dos cientistas que a escreveram:

Abandonam a riqueza dos detalhes observados por Lamarck e Darwin e a construção metodológica que estes teceram para dar as explicações teóricas pela generalização das ideias sobre evolução, tais como: “os homens atuais são descendentes modificados de nossos antepassados”. Há dois movimentos mentais que invertem as teorias, no caso de Lamarck e Darwin: a primeira é desconhecer as teorias, suas hipóteses, suas evidências empíricas e a construção das analogias que sustentam a teoria. A segunda é tomar os exemplos dessas grandes teorias (que, no caso, são partes das evidências empíricas), como a própria teoria. As generalizações presentes nos livros didáticos não são, para nós, deduções, mas, sim, argumentos pedagógicos que pretendem apresentar a teoria, seu vocabulário, seus conceitos, sem a teoria (BELLINI, 2006, p.24).

Os capítulos de evolução em livros de Biologia são frequentemente focados em processos macroevolutivos e não ligam esses processos às outras seções do livro, nas quais os conceitos de biologia molecular e celular relacionados são apresentados (WHITE et al., 2013). Assim, observamos que a abordagem evolutiva das ciências biológicas ainda é pouco presente nos livros didáticos, cabendo ao professor a responsabilidade de promover a visão evolutiva (OLIVEIRA, 2011). Sem um material que auxilie os alunos e os professores no processo de ensino-aprendizagem dos conceitos evolutivos, a abordagem da Teoria da Evolução em sala de aula se torna particularmente difícil, o que pode deixar a aprendizagem prejudicada. Uma das alternativas encontradas para a solução desse problema são as visitas a museus e centros de ciências. As exposições dos museus de história natural apresentam evidências fundamentais

sobre evolução. Essas instituições, portanto, têm uma incrível oportunidade de influenciar a compreensão pública sobre conceitos científicos (MACFADDEN, 2008, p.1).

## **2.5 A Teoria da Evolução nos museus de ciências**

Há muito se sabe que a educação em museus tem a capacidade de motivar e estimular os alunos e proporcionar-lhes novas perspectivas e experiências (MITCHELL, 1996; RAMEY-GASSERT; WALBERG, 1994 *apud* WISHART; TRIGGS, 2010). Nesse sentido, envolver os visitantes dos museus com a evolução é uma excelente oportunidade para revelar como funciona a ciência e para inspirar o poder do pensamento científico (GAY, 2012).

De acordo com Marandino (2002) e Pickering et al. (2012), os museus reforçam a aprendizagem iniciada em sala de aula. Eles desempenham um papel extremamente importante no apoio à educação, tanto informal quanto formal, e são locais importantes para promover a compreensão pública da evolução. Outros países já utilizam os museus como aliados no ensino, como, por exemplo, na Inglaterra. O Museu de História Natural de Londres endossa fortemente o ensino da Teoria da Evolução nas escolas do Reino Unido como parte essencial do currículo de Ciências (GAY, 2012).

Várias são as instalações que expõem os argumentos científicos que suportam a Teoria Evolutiva. As mais exibidas são as árvores da vida, os fósseis, as animações e os jogos. Os museus engajam um papel significativo no ensino de evolução para o público, e as árvores da vida são elementos comuns em várias exposições. Mesmo assim, é pequeno o conhecimento sobre o impacto que exercem no entendimento dos visitantes (MACDONALD; WILEY, 2012).

Estudos realizados no Museu de História Natural de Yale, nos Estados Unidos, analisam que, embora os visitantes de museus de história natural sejam mais propensos a aceitar a evolução como uma explicação para o desenvolvimento biológico e da biodiversidade, apenas um terço demonstra compreensão básica dos princípios evolutivos darwinistas, e quase todos mostram alguns equívocos sobre os princípios evolutivos da teoria (PICKERING et al., 2012). Apesar de serem relativamente bem informados sobre fósseis e tempos geológicos, eles têm uma compreensão deficiente sobre seleção natural (MACFADDEN, 2008).

## **2.6 Os mediadores dos museus e seus papéis**

Um dos profissionais que participam ativamente do dia a dia dos museus é o mediador, conhecido também como guia, monitor ou educador. Não existe uma formação básica para ser mediador.

Há de se reconhecer, entretanto, a essencialidade da presença do mediador, personagem cuja atuação no museu tem se mostrado fundamental na tradução das diferentes linguagens adotadas na aproximação do público-exposição, público-conteúdo, público-instituição museal. E o reconhecimento, a valorização do papel da mediação como a linguagem humana nos museus revelam a mudança de foco que vem ocorrendo de modo especial nos museus de ciências: do conteúdo, do objeto, da técnica, para o homem, para o público com sua sensibilidade, suas referências culturais, suas demandas de informação, de conhecimento científico e tecnológico, sua necessidade de sentir-se inserido/incluído nesse contexto (RIBEIRO, 2007, p.1).

É papel dos mediadores tornar mais agradável a visita ao museu; solucionar dúvidas; explicar como utilizar as instalações interativas; convidar os visitantes a participar das atividades educativas; ministrar oficinas; questionar os visitantes; instigar a curiosidade do público, entre outras atividades. A formação do mediador envolve conhecimentos técnicos a respeito da temática do museu em que ele trabalha, além de conhecimentos de museologia e o estudo da metodologia de ensino praticada pela instituição. Diversas são as estratégias que envolvem essa formação, desde cursos presenciais ou a distância, leitura de artigos, participação em oficinas ou acompanhamento de visitas guiadas por mediadores mais experientes. Apesar de os museus prepararem seus mediadores, muitos desafios permeiam esse trabalho. Como não necessariamente são formados na temática abordada pela exposição, eles precisam ter um cuidado redobrado no discurso.

É um grande desafio a realização de uma visita guiada, principalmente com grupos escolares que já chegam ao espaço museal com muitas perguntas instruídas pelos professores. O museu analisado neste trabalho é Espaço do Conhecimento, museu da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), localizado na Praça da Liberdade, Região Central de Belo Horizonte. Nele, os mediadores são estudantes de graduação dos mais diversos cursos oferecidos pela UFMG.

A análise do discurso do Espaço do Conhecimento teve como objetivo não só verificar as questões levantadas pelos visitantes, mas também a forma como os mediadores respondem a elas. Esse trabalho pretende, então, analisar quais são as ideias prévias que os visitantes possuem a respeito dos conceitos evolutivos, e como a mediação contribui para a assimilação dos conceitos científicos apresentados durante a visita ao museu.

### 3 METODOLOGIA DE PESQUISA

#### 3.1 Local de estudo

O estudo foi realizado no Espaço do Conhecimento UFMG. O museu está localizado na Praça da Liberdade, uma das principais praças de Belo Horizonte, localizada em sua região central, próximo à Savassi. Seu edifício de vidro encontra-se entre o Museu das Minas e do Metal (antiga Secretaria de Educação) e o Museu de Mineralogia (edifício Rainha da Sucata). O museu compõe o Circuito Cultural da Praça da Liberdade em Belo Horizonte.

**Figura 1: Faixada do museu**



Fonte: Espaço TIM UFMG do Conhecimento

A exposição permanente do espaço é a “Demasiado Humano”. O ponto de partida dessa exposição são a busca do conhecimento e a compreensão do universo. Ela ocupa dois andares do edifício. O tema “evolução biológica” é apresentado no 4º andar do prédio, denominado “Origens”. Nesse andar, estão imagens, painéis interativos, fósseis e réplicas relativas à origem da vida, à Teoria da Evolução e à nossa pré-história. A seguir, algumas figuras desse setor da exposição.

**Figura 2: Extratos do tempo**



Fonte: Espaço TIM UFMG do Conhecimento

**Figura 3: Sala Pangeia**



Fonte: Espaço TIM UFMG do Conhecimento

**Figura 4: Árvore da vida**



Fonte: Arquivo pessoal.

**Figura 5: Árvore da vida e linha do tempo da evolução do homem**



Fonte: Mineiros na Estrada.

### 3.2 Grupos estudados e instrumentos de pesquisa

Para a coleta de dados do estudo proposto, investigamos duas populações distintas: público espontâneo, selecionado de forma voluntária entre os visitantes maiores de 18 anos que visitaram o museu nos dias de coleta de dados, e mediadores do museu. Para investigar o entendimento do público sobre alguns conceitos relacionados à Teoria da Evolução, foram utilizados como instrumentos de pesquisa um questionário semiestruturado e autoaplicável e uma entrevista com o intuito de analisar as concepções prévias sobre evolução biológica e as possíveis contribuições da visita ao museu para esse conceito. Após leitura da carta-convite e da assinatura do termo de consentimento livre esclarecido, eles responderam aos questionários, que foram aplicados antes e após a visita.

A fim de levantar as questões mais abordadas pelos visitantes e as concepções dos mediadores sobre evolução biológica, foram realizadas entrevistas individuais com os mediadores do museu (estudantes de cursos de graduação da UFMG).

**Tabela 1: Instrumentos de pesquisa por grupo de estudo**

Grupo	População	Instrumento	Objetivo
1º grupo	Público espontâneo	Questionário subdividido em duas partes.	Levantar as concepções prévias dos visitantes e as concepções após a visita.
2º grupo	Mediadores	Entrevista individual.	Levantar as questões mais abordadas pelos visitantes e as concepções dos mediadores.

Os instrumentos de pesquisa foram previamente validados em um estudo piloto, que contou com a participação de cinco visitantes do museu e um mediador.

Foi escolhido a utilização de um questionário com perguntas diretas e rápidas para que o visitante se sentisse mais confortável em respondê-las. Levantamos a hipótese de que quanto mais diretas e simples fossem as perguntas, menos tempo o visitante levaria para respondê-las e conseqüentemente teríamos uma menor evasão.

### **3.3 Procedimentos e análises dos dados**

Foi apresentado ao Espaço do Conhecimento, por meio de carta-convite, o projeto “Análise do Potencial das Ações Educativas dos Museus e Espaços de Ciências sobre os Visitantes em Relação às suas Concepções Prévias a Respeito de Evolução Biológica”, posteriormente renomeado para “Concepções sobre ‘evolução biológica’ antes e após visita a um museu de Belo Horizonte”, e como sugestão da banca examinadora novamente renomeado para “Que macaco quê!”: uma proposta paradidática para o ensino de evolução a partir da visita ao Espaço do Conhecimento.

Os visitantes e os mediadores foram convidados a participar da pesquisa e os interessados receberam uma carta de apresentação do projeto. Nessa ocasião, eles assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (Anexos A e B).

As entrevistas foram realizadas com quinze mediadores, individualmente e pela própria pesquisadora. O áudio foi gravado, mas não houve identificação do entrevistado. Foram selecionados 60 visitantes do museu em quatro dias diferentes. Esses indivíduos foram convidados a participar da pesquisa ao iniciarem sua visita. Eles responderam a um questionário semiestruturado, autoaplicável e não nominal a fim de preservar a sua identidade.

O questionário contou com duas etapas. As três primeiras perguntas foram respondidas imediatamente antes da visita e as duas últimas imediatamente após a visita. Os questionários foram analisados dias após o preenchimento.

Os dados das questões abertas dos questionários e as entrevistas foram analisados utilizando-se da técnica de análise de conteúdo conceituada por Bardin (1977). Para a autora, a exploração de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens (BARDIN, 1977).



## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

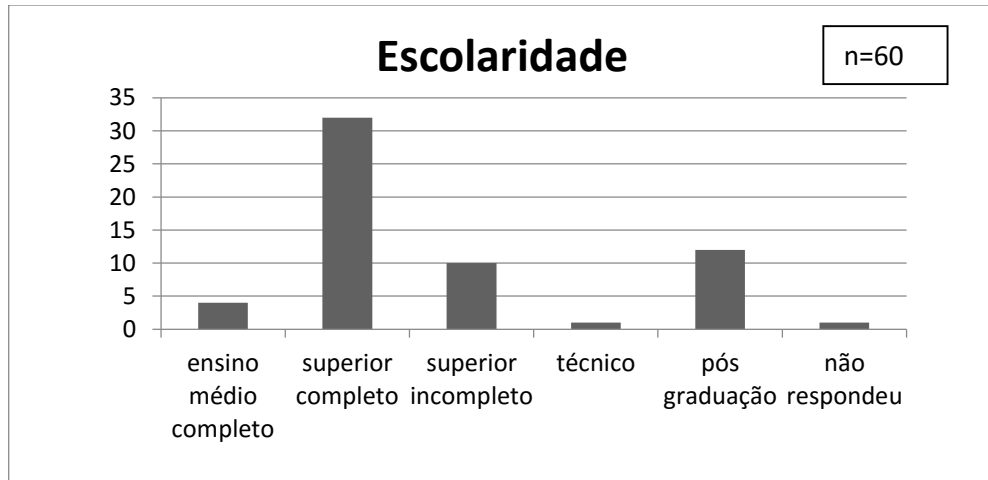
### **4.1 O estudo piloto**

O estudo piloto foi realizado com cinco visitantes espontâneos e um mediador do Espaço do Conhecimento UFMG em dezembro de 2014. Os visitantes responderam a um questionário (Anexo C) e o mediador participou de uma entrevista (Anexo D).

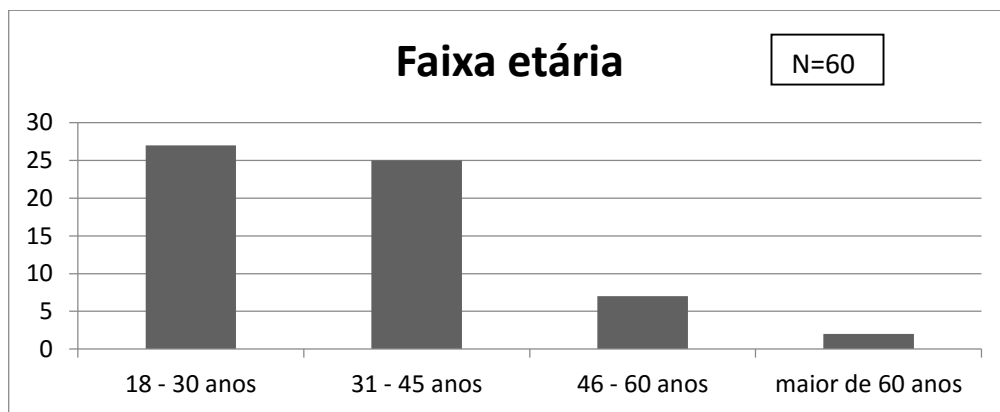
A partir da análise dos dados do questionário, foi possível constatar que o próprio questionário aplicado para levantar os conhecimentos dos visitantes apresentava incoerências. Por exemplo, a questão número 3, Uma população ancestral é uma população: a- Com características pouco desenvolvidas b- Que deu origem a uma nova espécie c- Que após um processo gradual de transformações originou uma nova população d- Não existe população ancestral, todas foram criadas ao mesmo tempo, procurava levantar se os visitantes entendiam que a evolução acontece em nível populacional, mas a pergunta número 1, Quando dizemos que um ser vivo evoluiu, queremos dizer que ele: a- Passou por melhorias b- Passou por uma série de transformações c- Progrediu d- Um ser não evolui, trata evolução sob a perspectiva de indivíduo. Com base nos problemas identificados, o questionário foi modificado (Anexo E) e os dados levantados foram descartados.

### **4.2 Estudo com o público espontâneo**

A análise do perfil dos visitantes quanto à escolaridade revelou que todos os participantes tinham ensino médio completo, sendo que a maioria cursava ou já havia concluído o ensino superior conforme apresentado no gráfico a seguir.

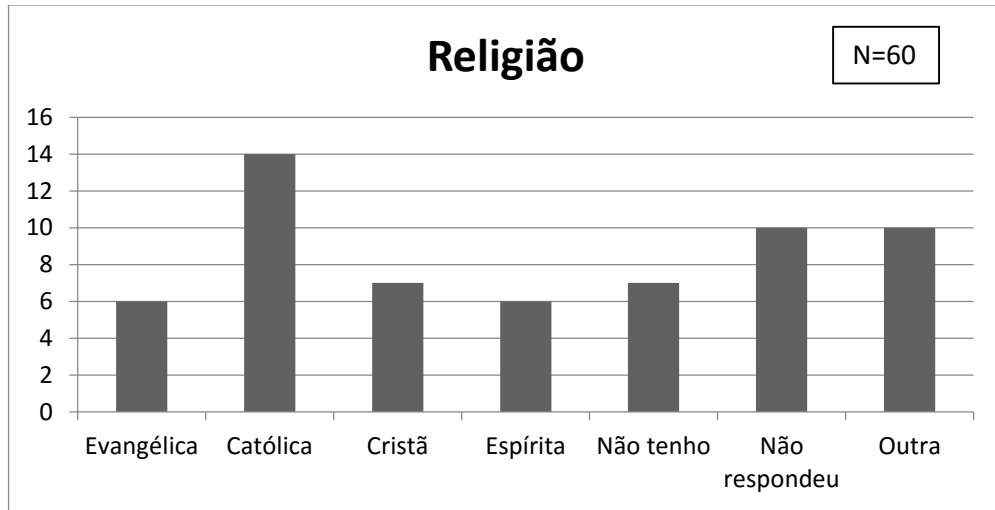
**Gráfico 1: Escolaridade dos visitantes**

A idade dos participantes da pesquisa mostrou que 45% possuíam entre 18 e 30 anos e 41% entre 31 e 45 anos.

**Gráfico 2: Faixa etária dos visitantes**

O público do museu se revelou bem heterogêneo no quesito religião, com predomínio de católicos, como mostrado no gráfico a seguir.

Gráfico 3: Religião dos visitantes



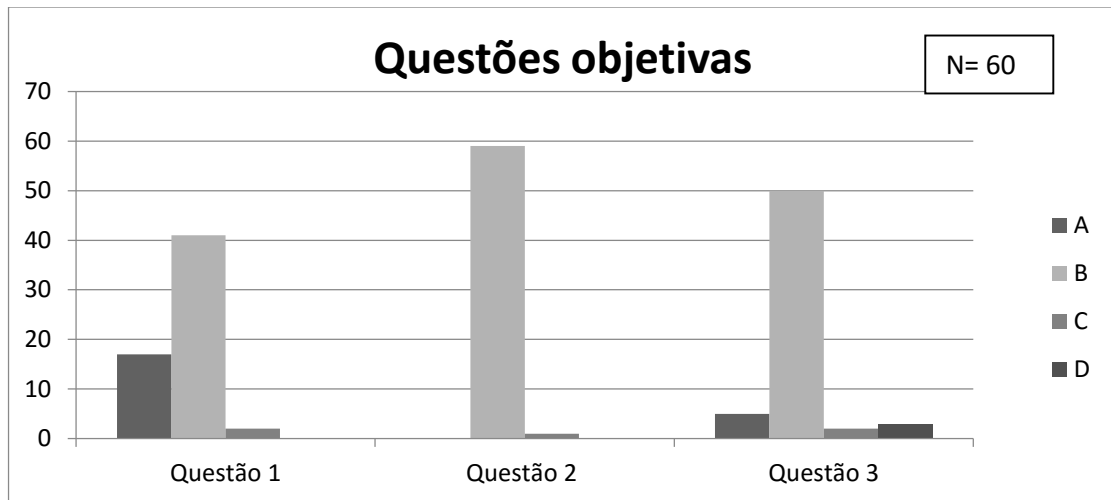
A análise das respostas à primeira parte do questionário (Anexo E), composta de questões de múltipla escolha e respondida antes da visita ao museu, permitiu levantar os dados que se seguem.

Questão 1 – Na Teoria da Evolução Biológica, proposta por Charles Darwin, o termo “evolução” significa. Para essa questão, 28,3% dos visitantes entendem evolução como sinônimo de melhoria, 68,3% como transformação e 3,3% dizem não conhecer a teoria.

Questão 2 – A evolução biológica é. Nesse tópico, 98,4% consideram a evolução biológica um processo gradual, 1,6% afirma desconhecer a teoria em questão.

Questão 3 – Marque abaixo o que você entende por “população ancestral”. 83,3% afirmam que população ancestral é uma população que, após um processo gradual de transformações, dá origem a uma nova espécie, e 8,3% entendem ancestral como uma população pouco desenvolvida; 3,3% dizem que a população na Terra não sofre mudanças ao longo do tempo; 5% dizem não saber.

Gráfico 4: Análise das questões objetivas



A maioria dos visitantes entende corretamente que Darwin usou o termo “evolução” para tratar da transformação das espécies ao longo do tempo e das gerações. Porém, um número considerável de participantes entende o termo “evolução biológica” como sinônimo de melhoria dos seres vivos ao longo do tempo. Essa questão foi proposta justamente para testar essa hipótese. Como a palavra “evolução” traz outros sentidos e é bastante utilizada na vida cotidiana, esse resultado era esperado.

Todos os participantes demonstraram compreender corretamente que a evolução biológica é um processo gradual, ou seja, esse se mostrou um ponto bem compreendido da teoria. Com relação ao significado do termo ancestral, a maioria entende que a população ancestral é aquela que, após um processo gradual de transformações, dá origem a uma nova espécie. Alguns, no entanto, entendem ancestral como algo que é pouco desenvolvido, mostrando uma tendência em afirmar que o que é antigo não é bom. A primeira parte do questionário revelou que a Teoria da Evolução é bem difundida entre os visitantes, pois menos de 10% da população estudada afirmou em algum momento desconhecer por completo a teoria.

Já a segunda parte do questionário, composta por questões discursivas aplicadas após a visita ao espaço, revela dados muitas vezes contraditórios quando comparados com as questões discutidas anteriormente.

Ao serem questionados com a primeira questão discursiva, “Um dos painéis da exposição apresenta uma árvore da vida. Nela, aparecem alguns seres interligados. Em sua opinião, existem seres mais evoluídos do que outros?”, 56,7% dos participantes disseram que existem e 41,6 % que não existem.

Ao analisar a justificativa, percebeu-se que, em muitos casos, a justificativa contraria a resposta dada, por exemplo: “Sim, mas não sei se mais evoluídos seria o termo adequado. Certo é que as adversidades permitem que os seres evoluam sim e cada um de acordo com a necessidade”. Alguns participantes responderam à pergunta, mas não justificaram, ou deixaram em branco ou escreveram que não sabiam explicar, ou responderam simplesmente “porque sim”. Percebemos que a utilização da palavra “evolução” na pergunta, em si, contribuiu para a falta de clareza do teor da questão apresentada e, conseqüentemente, para as contradições nas respostas.

Na última questão, “Na linha do tempo apresentada no 4º andar do prédio, o *Homo habilis* é ancestral do *Homo erectus*. O que você entende por ancestralidade?”, permanece a confusão quanto ao uso dos termos “evoluído”, “adaptado” e “ancestral”. A maioria considerou ancestral como seres que viveram no passado e já foram extintos: “Um ser vivo que na linha evolutiva precede outro é um ancestral, a partir dele a espécie sofre alterações e evolui”.

A partir da análise das várias respostas nos questionários respondidos por visitantes, levantamos alguns pontos importantes, a saber:

1. Os termos “desenvolvido” e “complexo” foram usados como sinônimos de melhorado: “Sim, pois alguns possuem funções mais complexas, estruturas corporais, habilidades mais desenvolvidas”.
2. O processo de seleção natural foi apresentado apenas como uma forma de selecionar os melhores: “O mundo é evoluído por necessidades; devido a competições existentes e a sobrevivência”.
3. Parte dos entrevistados acredita que alguns seres são mais evoluídos, no sentido de melhorados, pois apresentam uma estrutura corporal mais elaborada: “...alguns não têm membros, outros, sim”, ou “alguns possuem funções mais complexas, estruturas corporais, habilidades mais desenvolvidas”.
4. A evolução biológica foi apresentada, na maioria das vezes, simplesmente como uma resposta ao meio ambiente, sendo que a influência do acaso não foi mencionada em qualquer resposta ou comentário: “A evolução se dá pela necessidade de adaptação ao ambiente”. “A evolução das espécies acontece quando o clima, a falta de alimentos... fazem com que as espécies se adaptem a essa nova realidade”.
5. A evolução biológica, muitas vezes, é entendida como um processo que pode ser controlado pelo indivíduo. “Cada um evolui para aquilo que lhe é necessário para sobreviver no ambiente”.
6. O entendimento da evolução biológica como um processo de melhoria do indivíduo pode ser notado em várias colocações. “É um processo gradual de evolução e aprimoramento”.

“Evolução traz melhorias para determinada espécie, facilitando sua adaptação e perpetuação”.  
 “O ancestral é uma versão menos desenvolvida da próxima geração”.

Mesmo dentre os 41,6% dos participantes que disseram que não existem seres mais evoluídos do que outros, observamos justificativas pouco fundamentadas e com termos utilizados de maneira inadequada como pode ser visto a seguir.

7. Os seres evoluem para se adaptar ao ambiente: “A evolução se dá pela necessidade de adaptação ao ambiente”.

8. Evolução biológica foi, muitas vezes, entendida como um acontecimento individual e não populacional: “Do ponto de vista cronológico, um ser pode ter passado por mais processos de evolução do que outros, que mantiveram as mesmas características há muitos anos”.

9. Algumas respostas revelam a mistura de conhecimentos científicos e religiosos. Por exemplo: “Sim. A espiritualidade individual”. “Sim, mas creio que os seres evoluíram, mas sem mudar as espécies”. “Eu sou filha de Deus. Jesus é o primogênito, que veio a este mundo para me ensinar que sou filha de Deus por adoração”. “Porque Deus amou o mundo de tal maneira que deu seu filho unigênito, para que todos que nele crer não pereça mais tenham a vida eterna”. “Deus é soberano e criador de todas as coisas. Amo muito esse meu Deus de amor”.

10. Nos comentários dos visitantes, foram utilizados exemplos de evolução nos seres humanos e em outros animais, mas nunca em plantas. Fica a pergunta se os participantes entendem que a evolução aconteça apenas nos animais.

11. Algumas afirmativas demonstram a crença de que o homem evoluiu do macaco: “Através da evolução dos macacos”. “É a própria evolução da raça humana. Desde que o macaco ficou em duas patas para alcançar os alimentos nas árvores”.

12. Para alguns, a genética parece ser um componente importante na ancestralidade: “Os primeiros habitantes da Terra, que lutaram e enfrentaram todos os obstáculos e que nos faz presente em nosso genoma”. “Ancestralidade implica a relação com o passado em relação à origem de onde são provenientes características similares, especialmente geneticamente”. “Ancestralidade é a ideia de que existiram seres que nos antecederam e que nós carregamos alguma semelhança genética com eles”.

**Tabela 2. Justificativas da questão 4: Um dos painéis da exposição apresenta uma árvore da vida. Nela, aparecem alguns seres interligados. Em sua opinião, existem seres mais evoluídos do que outros?**

<b>Resposta</b>	<b>Justificativa</b>
Sim – 30	“Alguns não têm membros, outros sim.”

<p>“À medida que o tempo passa, os seres se modificam e se tornam mais complexos e melhor adaptados ao meio.”</p> <p>“Porque sim.”</p> <p>“Evolução traz melhorias para determinada espécie, facilitando sua adaptação e perpetuação.”</p> <p>“Penso que alguns seres vivos são mais desenvolvidos/capazes do que outros.”</p> <p>“Pois estamos em uma constante mutação.”</p> <p>“Inteligência, massa encefálica, sinapses.”</p> <p>“Seres que avançaram no processo evolutivo.”</p> <p>“A espiritualidade individual.”</p> <p>“Se compararmos estruturas como cérebro, sistemas como circulatório, notamos sim uma evolução que permite a sobrevivência de cada ser em cada situação/ambiente.”</p> <p>“É um processo gradual de evolução e aprimoramento.”</p> <p>“A evolução está intimamente ligada à adaptação dos seres ao meio.”</p> <p>“Através da evolução dos macacos.”</p> <p>“Mais não sei se mais evoluídos seria o termo adequado. Certo é que as adversidades permitem que os seres evoluam sim e cada um de acordo com a necessidade.”</p> <p>“Pois alguns possuem funções mais complexas, estruturas corporais, habilidades mais desenvolvidas.”</p> <p>“A evolução das espécies acontece quando o clima, falta de alimentos... fazem com que as espécies se adaptem a essa nova realidade. Algumas espécies não sofrem tanto com isso, pois todas as mudanças não são tão extremas em todo o planeta.”</p> <p>“Existem seres mais evoluídos nas estruturas físicas, nas capacidades mentais e intelectuais.”</p> <p>“A capacidade de entender é diferente na mesma espécie.”</p> <p>“O mundo é evoluído por necessidades; devido a competições existentes e à sobrevivência.”</p> <p>“Alguns estão em estágios evolutivos mais avançados do que outros.”</p>
---

	<p>“Baseados na sequência duas árvores. Mais evoluídos acima dos antecessores.”</p> <p>“Existem vários graus na escada da evolução. Alguns seres surgiram antes do que outros e se desenvolveram de acordo com o meio e as condições que viviam. Alguns seres estão à frente de outros principalmente pela seleção natural, os mais adaptados superam os menos adaptados.”</p> <p>“Na minha opinião, os seres passam por transformações à medida que o tempo e os fenômenos da natureza vão ocorrendo. Isso é a evolução, a capacidade de sobreviver a essas mudanças.”</p> <p>“O tempo faz a evolução: quanto mais tempo, mais evoluído.”</p> <p>“Mas creio que os seres evoluíram, mas sem mudar as espécies.”</p> <p>“Acredito que o desenvolvimento da linguagem, das capacidades cognitivas e das adaptações nas mais diversas representa evoluções significativas entre as espécies.”</p> <p>“Isso faz parte da evolução e do poder de adaptação.”</p> <p>“Porque cada experiência adquirida depende do meio em que cada indivíduo está intrínseco.”</p> <p>“A evolução está relacionada ao desenvolvimento de determinadas funções que facilitam o dia a dia de espécie. Algumas evoluem mais rapidamente e outras podem demorar mais. Mas acredito que todas evoluem no seu tempo.”</p> <p>“Seres podem evoluir de acordo com o meio em que vivem, adquirindo capacidades, resistências e natureza distintas.”</p>
Não – 25	<p>“Todos os seres vivos atuais são igualmente adaptados.”</p> <p>“Cada ser tem seu <i>habitat</i> próprio do qual se adapta melhor e consegue sobreviver.”</p> <p>“Alguns seres são mais complexos do que outros, mas todos os seres existentes passaram pelo mesmo processo de evolução e evoluíram até o ponto necessário para suprir as necessidades.”</p> <p>“Pois somos todos seres vivos, cada um com suas potencialidades que os fazem únicos e terem um papel em nosso ambiente.”</p>



“Porque adaptação ou mudanças são para garantir a sobrevivência. Que é a mesma busca desde o início. Não acredito que haja melhor e sim diferente.”

“O conceito de evolução pode ser subjetivo. O homem tem capacidade de falar, se comunicar e criar, mas nem sempre usa isso a seu favor.”

“Eles se adaptaram para ambientes diferentes.”

“Porque todas as criaturas possuem todos os meios de sobrevivência da sua maneira. Portanto, não falo em seres mais ou menos evoluídos. Apenas diferentes.”

“Cada ser contribui da sua forma e adaptação ao ambiente e momento que viveu.”

“A evolução se dá pela necessidade de adaptação ao ambiente. Sendo assim, os seres que convivem em uma mesma época têm o mesmo grau de evolução.”

“Todos se adaptaram ao seu ambiente.”

“Não sei explicar.”

“Acredito que a evolução nos torna aptos a viver na Terra nos dias de hoje. Todas as espécies que existem atualmente estão em seu maior grau de evolução neste momento. Mas continuam evoluindo.”

“Na minha opinião, os seres são o que foram feitos para ser.”

“Cada espécie se destaca em áreas diferentes, uma ave não é mais evoluída que um macaco por que voa?”

“Cada um evolui para aquilo que lhe é necessário para sobreviver no ambiente.”

“Pois os seres vivos que estão presentes nessa era são todos adaptados e evoluídos de acordo com o ambiente que habitam.”

“Pois o que existe são espécies mais elaboradas e adaptadas para determinadas funções.”

“Não sei explicar.”

“Cada ser teve sua própria evolução, não necessariamente um ser é ou será mais evoluído do que o outro.”

“Existem seres melhor adaptados de acordo com sua época e com seu ambiente.”

	<p>“Existem melhores adaptações a determinados ambientes que propiciam a melhor atuação de uma determinada espécie.”</p> <p>“Existem seres mais bem adaptados ao meio. Nesse contexto, poderia-se falar em evolução, mas não no sentido de melhoria.”</p> <p>“Acho que existem organismos mais complexos, mas não necessariamente mais evoluídos, pois os seres mais simples têm plena capacidade de sobrevivência dentro de sua complexidade.”</p> <p>“Porque penso que a evolução não se é analisada por critérios de intensidade.”</p>
Relativo - 1	<p>“Do ponto de vista cronológico, um ser pode ter passado por mais processos de evolução do que outros que mantiveram as mesmas características há muitos anos, porém, todos os seres são adaptados em seu ambiente atual.”</p>

**Tabela 3: Respostas da questão 5: Na linha do tempo apresentada no 4º andar do prédio, o *Homo habilis* é ancestral do *Homo erectus*. O que você entende por ancestralidade?**

<p>“Que é quando um ser viveu antes de outro e ambos têm traços comuns.”</p> <p>“Não sei.”</p> <p>“Ancestral é aquele a partir do qual dois ou mais se originaram.”</p> <p>“Aquele que é anterior, que veio antes.”</p> <p>“Um ser que deu origem a outros mais evoluído e melhor adaptado às condições do meio.”</p> <p>“O ancestral sofre algumas transformações, e então dão origem a outra espécie.”</p> <p>“Espécie anterior que dá origem a outra.”</p> <p>“O que precede, em minha concepção, é o ancestral. Logo, ancestralidade trata de tudo o que precedeu.”</p> <p>“Ancestralidade é a característica inerente daquele que dá origem a outro ser.”</p> <p>“São estágios anteriores de nossa espécie, que foram se transformando de acordo com o ambiente em que se encontravam, se adaptando melhor a ele.”</p> <p>“Passado, evolução, presente e futuro.”</p> <p>“No processo de evolução, ancestral significa anterior.”</p> <p>“Antepassados.”</p>
---

“Característica física ou comportamental que é transmitida através das gerações. Mesmo que exista mudança brusca de local de vivência das gerações, esta característica permanece. Ex.: gene que transmite as características de cabelo, pele e voz da população negra.”

“Uma espécie cujas características foram alteradas e deram origem a outra.”

“Um ser vivo que, na linha evolutiva, precede outro é um ancestral. A partir dele, a espécie sofre alterações e evolui.”

“Que descende do que é anterior. Ligados e interligados.”

“Evolução na mesma linha dos seres que o ocupam.”

“Ancestrais são os seres que existiram antes do *homo sapiens*, que o precederam na história da humanidade.”

“É a espécie anterior ao processo evolutivo.”

“Os seres viventes que viveram há séculos anteriores à evolução da tecnologia.”

“Ancestralidade quando uma espécie é base para a formação da outra.”

“São os primórdios, algo que deu início ao que somos hoje, seria os primeiros que viveram antes de nós e nos geraram.”

“É evolução, cada ser contribui à maneira no momento da vivência.”

“Ancestral é como um parente anterior do qual este veio, evoluiu, etc.”

“É a própria evolução da raça humana. Desde que o macaco ficou em duas patas para alcançar os alimentos nas árvores. Os humanos então, na escala de evolução, têm aqueles antigos que, em grande escala, são chamados de ancestrais.”

“O ancestral é o ser que deu origem. Ancestralidade são as fases da evolução pelas quais o ser passou.”

“É um estágio da evolução, como uma fase mais antiga em um processo de evolução.”

“Ser que viveu antes, com características de parentes longínquos que nos originaram.”

3- b

“Uma população que após um processo gradual de transformações originou uma nova espécie.”

“Processo de evolução que cria/molda novas espécies.”

“Limiar entre gerações de tempos distintos.”

“São graus de evolução. Etapas que as espécies passam e se transformam ao decorrer do tempo.”

“Descendência.”

“Os primeiros habitantes da Terra, que lutaram e enfrentaram todos os obstáculos e que nos faz presente em nosso genoma.”

“É o que vem antes e que deu origem, tudo evolui. Aprendemos e melhoramos sempre ao caminho da perfeição.”

“Uma etapa da escala evolutiva.”

“Ancestralidade implica a relação com o passado em relação à origem de onde são provenientes características similares, especialmente geneticamente.”

“Não creio que houve evolução de uma espécie para a outra, como disse anteriormente, creio na evolução de mesmas espécies.”

“Nada.”

“Não entendo sobre o assunto.”

“Que vem antes.”

“É o ser anterior à transformação, o ser que originou o outro ser mais evoluído.”

“Ancestralidade é o que veio antes: as origens logo anteriores de uma espécie.”

“Espécie que se diferenciou geneticamente e através da seleção natural da origem a uma nova espécie.”

“Um ancestral comum. Duas diferentes espécies, mas que possuem alguma similaridade e que historicamente evoluíram de algum ponto comum.”

“Ancestral é aquele que antecede na evolução.”

“É o reconhecimento da origem das coisas e como se deu sua evolução.”

“O que veio anteriormente ao cenário atual.”

“Características passadas de geração em geração.”

“Entende-se que ancestral é precedente, o que originou o atual.”

“Linha de antecedentes (pessoas) que deram origem a mim.”

“A disposição dos seres está no caráter da necessidade do meio, os ancestrais estarão atrasados caso as necessidades da vida de hoje necessitem de evolução.”

“Eu sou filha de Deus. Jesus é o primogênito, que veio a este mundo para me ensinar que sou filha de Deus por adoração.

“Porque Deus amou o mundo de tal maneira que deu seu filho unigênito, para que todos que Nele crerem não pereçam mais tenham a vida eterna.”

“Deus é soberano e criador de todas as coisas. Amo muito esse meu Deus de amor!”

“É um ser vivo que deu origem a duas linhagens de seres vivos com características diferentes, mas que compartilham outras características com o ancestral comum.”

“O ser anterior a evolução atual (ou algum período).”

“O ancestral é uma versão menor desenvolvida da próxima geração.”

“Não fui.”

“Não fui nesse andar.”

“Ancestralidade é a ideia de que existiram seres que nos antecederam e que nós carregamos alguma semelhança genética com eles.”

Finalmente, a análise das respostas sugere que o desentendimento dos visitantes sobre a Teoria da Evolução Biológica se justifica, pelo menos em parte, por uma falta de clareza acerca de alguns conceitos. A pergunta sobre ancestralidade, por exemplo, foi a que mais teve respostas como “não sei”.

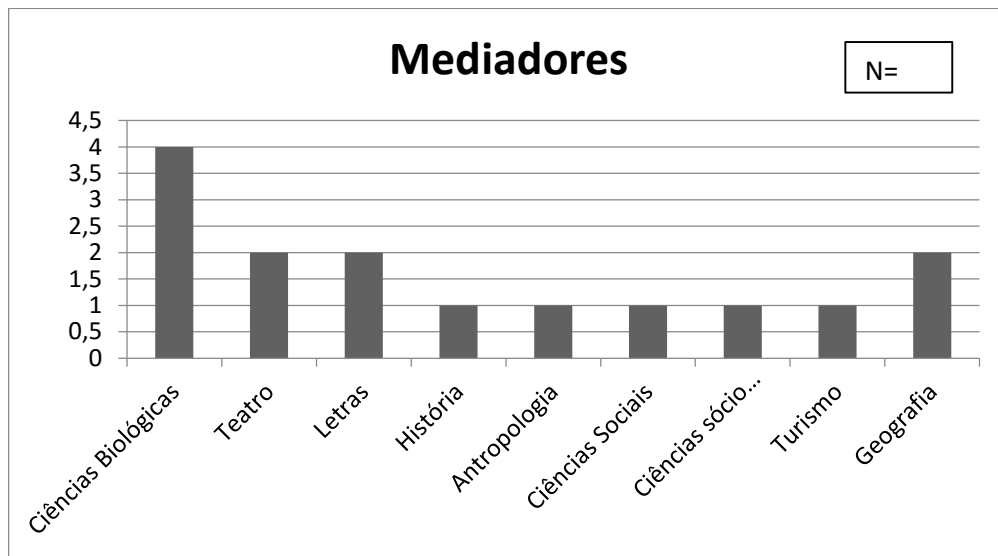
Analisando as duas partes do questionário em conjunto, antes e após a visita, percebe-se que, apesar de a exposição responder a várias questões, a maioria dos visitantes continua saindo com dúvidas e visões incoerentes sobre questões que a própria exposição aborda.

A partir dessa observação, faz-se necessário refletir sobre a mediação presente no museu. As instalações do espaço, por si só, já respondem a todas os questionamentos, porém muitos visitantes saem do espaço com as mesmas visões incoerentes a respeito da ciência que entraram. Apesar de a principal função do espaço não ser a transmissão de conceitos, esperava-se que a visita pudesse contribuir com uma mudança na percepção dos visitantes em relação à teoria, o que aparentemente não vem acontecendo.

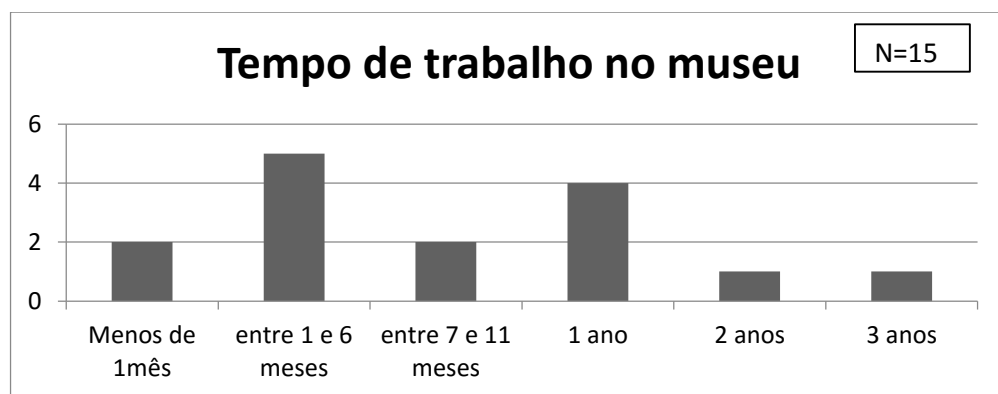
Dessa forma, sugere-se que outras ações possam ser oferecidas pelo museu aos visitantes para atrair a atenção para a ciência e colaborar com a sua divulgação, compreensão e valorização.

### **4.3 Mediadores do Espaço do Conhecimento UFMG**

Foram realizadas entrevistas (Anexo F) com quinze mediadores do Espaço do Conhecimento UFMG em março e junho de 2015. O perfil dos medidores entrevistados revelou uma diversidade quanto à formação acadêmica, mas foi observado um predomínio da área de humanas.

**Gráfico 5: Curso de graduação dos mediadores**

As entrevistas foram realizadas logo após o resultado da seleção para novos bolsistas, então, quanto ao tempo que eles estavam trabalhando no museu, encontrou-se:

**Gráfico 6: Tempo de trabalho dos mediadores no museu**

A partir da análise das entrevistas realizadas, levantamos alguns pontos importantes, a saber:

1. Para a maioria dos mediadores, evolução é um conjunto de transformações que ocorrem nos indivíduos em busca de uma adaptação ao ambiente.
2. O termo “adaptação” foi usado tanto como causa da evolução quanto resultado da seleção natural. Aqui, é preciso tomar cuidado para não dizer que o organismo se modifica para se adaptar a uma mudança ambiental, visto que os seres não conseguem controlar suas modificações. Por exemplo: “Características novas que favorecem eles no ambiente”,

“Desenvolvimento das espécies se adaptando com o *habitat*”. “Eu explico exatamente essa questão da adaptação. Eles estão adaptados ao meio que eles vivem. E se há mudança de meio eles vão adaptar para que aquele meio que eles possam viver de maneira mais confortável naquele meio de acordo com o que é oferecido para eles”.

3. Dificuldade de explicar para os visitantes o que é evolução, pois eles chegam ao museu com a ideia de que evolução é sinônimo de melhoria, o que não é necessariamente verdade. “Então, quando a gente está aqui na mediação, a gente tem que explicar, tentar tirar um pouco essa ideia de evolução como uma coisa que implica melhoria”. “Acaba sendo não um melhoramento, mas um aperfeiçoamento”. O mediador sabe que não é certo usar o termo melhorar, mas, como não encontra outro, acaba usando um sinônimo também não adequado.

4. Dificuldade de explicar o conceito de adaptação para os visitantes mais novos: “Eu tento explicar a Teoria da Evolução mais no sentido de adaptação mesmo (...) se é um grupo de 13-14 anos, você consegue numa boa, mas se é um grupo novinho é complicado”.

5. Incerteza se a evolução ocorre nos indivíduos ou nas populações: os mediadores da área biológica afirmam sempre a resposta na população, os mediadores de outras áreas usam o termo indivíduo: “Inclusive é bem complicado de explicar isso para tirar a ideia de que é o indivíduo, a animal, e tentar explicar como que a evolução acontece com a população inteira”.

6. Incerteza sobre como ocorre o processo evolutivo: “Metaforicamente, uma escada (...) algo menos evoluído chegando no mais evoluído”,

7. Unanimidade quanto ao pensamento de que não existe um ser mais evoluído do que outro. Alguns justificaram que cada ser vivo é adaptado à sua maneira às necessidades que ele possui ou que o ambiente impõe. Essa foi uma dúvida também verificada nos questionários dos visitantes. De certa forma, a maioria quis dizer que não, mas tinham dúvidas sobre o que considerar, quais características entrariam na análise: “Depende da sua percepção, se for pensar de complexidade sim”, “Eu acho assim, que talvez nós somos mais evoluídos, mas biologicamente eu não sei”.

8. Algumas vezes, a evolução é entendida como progresso.

9. Todos concordam que a evolução é um processo lento e gradual. Porém, alguns citam que é muito complicado explicar para os visitantes como acontece esse processo: “O ser não dorme de um jeito e acorda de outro”. “Não é um processo que acaba, ela está sempre em movimento”.

10. Problemas na diferenciação dos termos “evolução” e “extinção”. Os seres não evoluem porque mudou o ambiente, o processo de seleção natural vai atuar nesse momento nos sobreviventes da catástrofe, selecionando os mais aptos: “A evolução pode ser rápida, se cair uma pedra gigante em um lugar”.

11. Incompreensões a respeito do uso dos conceitos genéticos. Não está claro para todos os mediadores os significados de genes, genoma e mutação e qual o papel deles no processo de evolução: “Se essa ruptura do dinossauro para a galinha, por exemplo, se é um gene diferente. Esse gene, eu acho, acontece do dia para a noite, mas, para esse ser se tornar um ser dominante, não é do dia para a noite”.
12. Interferência da religião nos conhecimentos acerca da evolução. O criacionismo é muito difundido na população, e os mediadores revelam que existe todo tipo de interferência, citam vários exemplos, como o fato de alguns religiosos mais radicais não aceitarem o evolucionismo e se sentirem ofendidos quando lhes é apresentada uma teoria diferente da deles; outros perguntam qual dos hominídeos da linha do tempo da evolução do homem é o Adão; alguns aceitam a Teoria da Evolução, mas dizem que não acreditam e outros tentam mesclar as duas teorias.
13. Sempre existem questionamentos a respeito da origem do homem. A relação de parentesco entre o homem e o macaco é muito questionada: “O homem veio do macaco”; “Se o homem veio do macaco, como os macacos ainda existem na Terra?”.
14. Alguns visitantes passam a achar que certos seres são mais evoluídos depois de observar a árvore da vida.
15. A instalação do experimento de Miller aguça perguntas a respeito da origem do primeiro ser vivo.

Na tabela 4, foram registradas as principais dúvidas citadas pelos mediadores, questões bem repetidas entre eles, o que revela realmente a importância da discussão.

**Tabela 4: Principais dúvidas dos visitantes segundo os mediadores**

<p>“Relação de parentesco entre as aves e os dinossauros.”</p> <p>“Na árvore da vida, muitas dúvidas sobre o parentesco da vaca e da baleia.”</p> <p>“Como as bactérias deram origem aos seres mais complexos?”</p> <p>“Evolução humana (De onde viemos? Para onde vamos?).”</p> <p>“Ancestral em comum?”</p> <p>“O homem veio do macaco?”</p> <p>“Se o homem existe, por que ainda existe macaco?”</p> <p>“Existe um ser mais evoluído do que outro?”</p> <p>“Como começa a evolução?”</p> <p>“Da explosão do <i>Big Bang</i>, como surgiu a Terra e os seres vivos?”</p>
--



“Como é possível que um animal vire outro já que não dá pra ver de pai para filho?”

“Se existem tantas lacunas, como a Ciência ainda acredita nisso? – na árvore dos primatas”.

“O homem continua evoluindo?”

“Como surgiu o primeiro organismo?”

O último tópico da entrevista era sobre casos (reações adversas, piadas, constrangimentos, etc.) que os mediadores haviam presenciado ao tocar na temática de evolução. Nesse momento, pode-se perceber que existe todo tipo de reação de visitantes, mas que elas não são tão comuns. Somente os mediadores com mais tempo de trabalho tinham histórias para contar.

1. Muitos falaram que, apesar de muitos visitantes não concordarem nem com a Teoria da Evolução, nem com outras histórias de origem da vida (retratadas pelas cosmogonias no andar Vertentes), o público tem respeitado as ideias diferentes das deles e convivendo bem com a diversidade de informações.
2. O tópico mais citado foi referente ao conflito ciência x religião: “Pessoas que passam direto pela árvore da vida e pela linha do tempo de evolução humana”; “Outras que dizem que os mediadores estão explicando mentiras”; “Pessoas que tentam misturar as ideias de Darwin e da Bíblia”.
3. Manifestação de oposição frente à teoria evolutiva no museu, pessoas que educadamente questionam os mediadores, fazendo um debate saudável; até pessoas que se sentem realmente ofendidas e se exaltam na fala.
4. Incompreensão da ausência de diferenciação de gênero nas linhas do tempo: “Algumas pessoas associam as fotos masculinas apenas ao exemplar macho da espécie, elas não conseguem extrapolar a relação”.
5. Crianças que procuram se identificar na linha do tempo dos hominídeos, por exemplo, meninos negros se identificam mais com o *Homo erectus* e brancos com o *H. neanderthalensis*.

As duas últimas observações se tornam preocupantes no que diz respeito à transposição da informação para a instalação, visto que as imagens são apenas ilustrações de como os cientistas acreditam que esses homens pareciam.

## 5 CONCLUSÕES

Após análise dos dados levantados pelos questionários e entrevistas, podemos concluir que os visitantes têm conhecimento prévio sobre a Teoria da Evolução Biológica, mas apresentam dificuldade em aplicar alguns de seus conceitos estruturantes.

Os principais problemas levantados referem-se aos termos “ancestral”, “adaptação”, “primitivo” e ao significado de evoluir, muitas vezes usado como sinônimo direto de melhorar. São inúmeras as incoerências nas tentativas de explicar a evolução humana.

Apesar de os questionários não terem levantado muitos dados que mostrassem grande influência da religião nos conhecimentos dos visitantes, os mediadores afirmam ter presenciado, em vários momentos, cenas que confirmam que o conhecimento religioso interfere muito no posicionamento das pessoas em relação à evolução.

Comparando as respostas dos visitantes e dos mediadores, percebeu-se que muitas dúvidas que um possui são dúvidas também do outro. Assim, torna-se necessário trabalhar melhor os conceitos evolutivos com os mediadores para que eles possam debater melhor com os visitantes.

Com o fim da pesquisa, verifica-se que a Teoria da Evolução é bem difundida, mas, conforme esperado, muitas são as incoerências no que se diz respeito à sua compreensão.

## **6 O PRODUTO**

### **6.1 A temática**

Conforme discutido anteriormente, a escolha do tema “evolução” se deu pelo peso que a teoria tem dentro da ciência e pela importância que a sua compreensão pode contribuir para com o entendimento e a valorização da diversidade.

O real entendimento da evolução como mudança e não como progresso se faz necessário para a desmistificação da existência de seres ditos inferiores. O reconhecimento de que todos os seres ocupam um lugar importante na cadeia contribui para a preservação de toda forma de vida.

Durante a análise dos dados da pesquisa, observamos que os participantes, de maneira geral, possuem algum tipo de informação a respeito da Teoria da Evolução. Quando perguntados diretamente sobre um determinado conceito, eles foram capazes de responder corretamente, porém, quando se contextualizava o assunto, as respostas apresentavam incoerências.

Durante a apresentação do trabalho, foi discutido, também, o potencial dos museus de contribuir positivamente na discussão de diversas temáticas. Por meio da fala dos mediadores, percebemos que existe um interesse por parte dos visitantes em conversar sobre evolução.

O objetivo da discussão no ambiente museal é muito mais despertar interesse sobre determinado assunto do que sair com respostas prontas. O museu oferece espaço para que o visitante internalize ideias e que saia do espaço refletindo sobre o assunto.

A partir disso, como produto dessa pesquisa, decidiu-se contruir um livro ilustrado que abordasse a temática evolutiva durante uma visita a um museu de ciência. As questões abordadas no livro são as principais dúvidas apresentadas pelos visitantes e mediadores do museu estudado.

As dúvidas apresentadas pelos visitantes são questões relacionadas a conceitos-chave tanto para o entendimento da teoria em questão quanto para a aplicação da teoria em diversas áreas de estudo da Biologia, como a zoologia, botânica, ecologia e genética.

### **6.2 A escolha do formato**

Segundo Torres (2012),

Os livros paradidáticos são materiais muito eficientes do ponto de vista pedagógico, pois utilizam aspectos mais lúdicos que os livros didáticos. Recebem esse nome porque são adotados de forma paralela aos materiais convencionais, sem que ocorra a substituição dos livros didáticos. Os temas tratados nos livros paradidáticos são mais atuais e recebe uma roupagem especial nas ilustrações, mapas, textos e na dinâmica de apresentação dos conteúdos (TORRES, 2012, p.37).

A opção de se trabalhar com um paradidático ocorreu por ele apresentar grande potencial de levar ao aluno novas informações e novos questionamentos, inexistentes nos livros didáticos. De acordo com Precioso e Salomão (2014),

Os livros paradidáticos têm como principal objetivo aprofundar ou ampliar um determinado tópico ou tema do conteúdo, de uma ou mais disciplinas, e têm como função básica auxiliar o ensino e a aprendizagem. Além disso, os paradidáticos contemplam a contextualização dos conteúdos de maneira mais expressiva (PRECIOSO; SALOMÃO, 2014, p.6).

Conforme analisado no estudo em questão, as incompreensões apresentadas nas questões estão relacionadas com a aplicação da teoria, assim, um material que apresente a contextualização dos fatos contribui positivamente com a assimilação dos conceitos.

Dessa forma, um livro construído a partir da visita pode contribuir com a contextualização dos conceitos evolutivos, complementando questões que não são abordadas nos livros didáticos, ou levando informação de forma rápida, divertida e coerente ao visitante espontâneo do museu. Conforme Rodrigues (2015),

Os textos paradidáticos podem ser utilizados como uma ferramenta didática capaz de viabilizar a compreensão do aluno relativa aos conceitos apresentados, bem como oferecer, ao estudante, a possibilidade de interagir reflexiva e criticamente com o seu meio social, desenvolvendo e vivenciando a sua cidadania (RODRIGUES, 2015, p.4).

Ademais, o formato de livro permite uma utilização bem diversa. Ele pode ser utilizado por qualquer pessoa, em qualquer lugar, em formato impresso ou digital, pode ser lido completamente ou em partes. Além disso, é também incentivo à leitura, que é uma atividade rica e extremamente prazerosa.

### **6.3 A construção do livro**

O livro foi construído a partir dos dados levantados pela pesquisa anteriormente apresentada e em parceria com a equipe da Universidade das Crianças (UC). Esse projeto teve

início em setembro de 2006 como proposta de extensão do Instituto de Ciências Biológicas (ICB) e do Núcleo de Divulgação Científica da UFMG. A missão da UC é transmitir às crianças a paixão pela ciência e levá-las a reconhecer e a cuidar do seu próprio corpo. A parceria foi indicada pela orientadora deste trabalho, que também é coordenadora da UC, pois acreditou-se que ambos os trabalhos poderiam ser executados juntos.

A construção do material se deu de forma coletiva por meio de reuniões presenciais e troca de *e-mails* entre a pesquisadora e a equipe da UC. Foi levado para o primeiro encontro o desejo de se construir um livro paradidático que discutisse as principais dúvidas referentes à Teoria da Evolução biológica levantadas pela pesquisa anteriormente realizada no Espaço do Conhecimento.

Para iniciar a construção do material, foi necessário, primeiramente, definir a faixa etária para a qual o material se destina. Decidiu-se escrever para crianças na faixa de 8-12 anos, visto que, conforme indica os arquivos do museu, essa é a faixa de público mais frequente.

A pesquisa foi realizada com visitantes maiores de 18 anos e mediadores do museu. A princípio, a faixa etária escolhida para a construção do material também deveria ser essa, mas, ao ouvir os mediadores, que nos relataram sobre as visitas escolares, indiretamente estamos escutando as crianças. Além disso, o que os adultos responderam nos questionários são informações de como eles aprenderam os conceitos quando jovens. Dessa forma, também podemos inferir como foi o ensino de Biologia no passado e tentar contribuir com o ensino do presente e do futuro.

Ademais, como o objetivo do material é possibilitar uma maior compreensão dos conceitos evolutivos e, conseqüentemente, uma aplicação deles durante todo o ensino de Biologia, seria interessante que crianças tivessem acesso ao material, pois, assim, elas poderiam construir uma bagagem sobre o assunto e, quando fossem apresentadas a outras temáticas, poderiam recuperar esses conceitos e aplicá-los em momentos futuros.

Definida a faixa etária, partimos para a escolha do contexto do livro. Foi levantada a possibilidade de usar histórias em quadrinho, um mediador guiando uma visita em um museu, conversas paralelas entre as instalações durante uma visita. Várias foram as possibilidades analisadas até a escolha final.

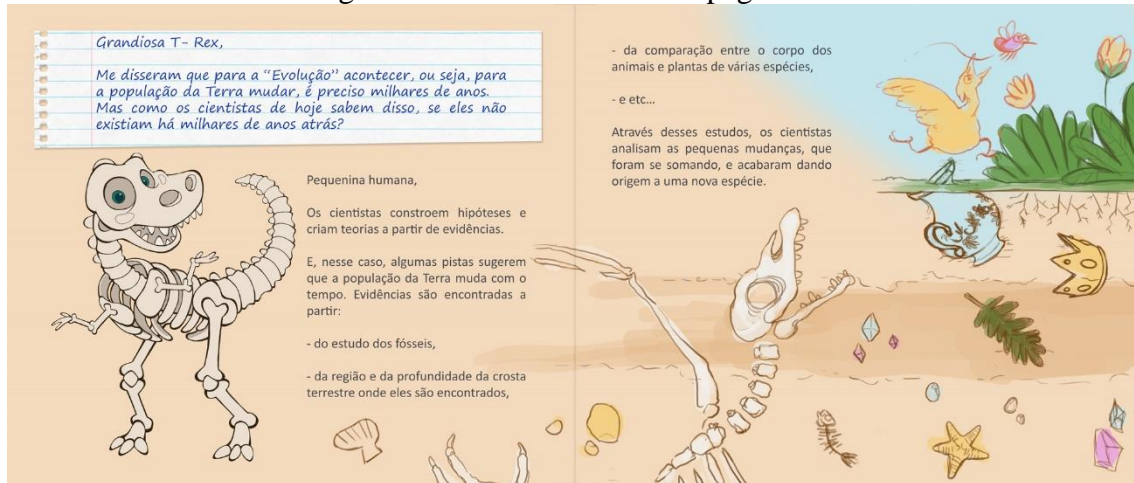
Optou-se pelo museu como pano de fundo, e que o diálogo desse a possibilidade de interação entre o visitante e a exposição. No lugar de diálogos, preferimos utilização de bilhetes, pois, muitas vezes, as crianças têm vergonha de fazer perguntas na frente dos colegas.

Para a apresentação das perguntas, foram utilizados bilhetes com características diferentes para dar um toque mais pessoal. Assim, foram usados papéis cuidadosamente

dobrados, outros amassados, letras bem floreadas e outras mais desleixadas para que as crianças pudessem se reconhecer.

Em diálogos constantes entre a pesquisadora e a equipe de arte da UC, o livro começou a ser desenvolvido e chegou à sua primeira versão, que pode ser observada na figura a seguir.

Figura 6: Amostra de uma das páginas do livro



Fonte: Livro produzido pela autora.

Decidido o formato, foi preciso voltar à pesquisa e levantar as questões mais frequentemente respondidas de maneira incoerente ou que os mediadores afirmaram ser as dúvidas mais questionadas pelos visitantes.

A princípio, foram selecionados dez tópicos para a escrita do livro. Ao iniciar a construção do texto, percebemos que determinados itens estavam repetitivos ou eram de explicação complexa para a faixa etária escolhida.

Assim, optamos, então, por trabalhar com os seguintes conceitos: extinção, especiação, ancestralidade, mutação, evolução e seleção natural, além de discutir um pouco sobre a evolução humana e as evidências que sustentam a Teoria da Evolução. Para finalizar, discutimos sobre a origem da teoria apresentando dois importantes naturalistas: Charles Darwin e Alfred Wallace.

Após o levantamento das perguntas, foi realizada uma pesquisa em livros, artigos e matérias de divulgação científica para construir a resposta que os elementos da exposição iriam apresentar às crianças.

A escolha dos personagens foi feita com base nos principais elementos que compõem as instalações dos museus de história natural. Foi tomado extremo cuidado em não privilegiar determinados grupos de seres vivos em detrimento de outros. Buscou-se, também, um balanço

na escolha de personagens que representassem os dois gêneros, principalmente quando o assunto era a espécie humana.

O grande desafio da redação do livro foi a linguagem: como transformar a linguagem científica em uma linguagem de fácil compreensão sem perder a qualidade da informação apresentada. A adequação da linguagem é um ponto-chave na escrita de um material. Uma vez que, se bem produzido e bem aproveitado, pode ser constituído um instrumento de grande utilidade para o trabalho do professor (RONDOW, 2009), mas, se mal elaborado, será apenas mais um material que não acrescenta nada no processo de aprendizagem.

Foram necessárias inúmeras escritas e reescritas, que foram realizadas com sugestões da equipe da UC e da orientadora para se chegar ao texto final do material, que pode ser lido na íntegra no anexo H.

A escolha das ilustrações também demandou muita cautela, pois, por se tratar de um material de cunho principalmente educativo, foi necessário que os desenhos transmitissem as verdadeiras características do ser vivo representado, mas, ao mesmo tempo, fosse visualmente agradável para uma criança. Além disso, em muitos casos, a ilustração também teria o papel de contribuir com a complementação da resposta escrita, precisando, então, representar com fidedignidade a ideia proposta.

Para a arte do material, primeiramente, foi realizada uma tempestade de ideias entre a pesquisadora e a equipe da UC com o objetivo de se levantar qual era o formato que se tinha em mente. A partir desse levantamento, os ilustradores se posicionaram quanto às ideias e afirmaram o que era ou não possível de ser realizado.

Em um outro encontro, a equipe de arte apresentou diversos esboços de como eles tinham imaginado cada um dos personagens e, a partir disso, trouxe várias ideias de como poderiam ser feitas as ilustrações que preencheriam cada uma das páginas do livro. Novamente, foi discutido cada um dos detalhes apresentados e, após muitos debates, conseguiu-se chegar ao trabalho final apresentado no anexo H desse volume.

Por fim, o material foi batizado com o nome de “Que macaco o quê!”. O título faz alusão ao famoso mito de que o homem veio do macaco. Além disso, segue o padrão de outro livro também produzido pela universidade das crianças.

Assim que terminada a editoração, o livro será divulgado no *site* da Universidade das Crianças (<http://www.universidadedascrianças.org/index.php>).

#### **6.4 Possibilidades de utilização**

Esse material pode ser utilizado de variadas maneiras dependendo da situação em que ele for aplicado. Vamos dividir as sugestões de utilização de acordo com o público.

#### *6.4.1 Visitante espontâneo do museu*

O visitante pode ter acesso ao livro digital ou impresso, antes ou durante a visita ao espaço. O livro pode servir de introdução à visita, como também pode ser sugerido a ele, caso ele deseje saber mais sobre o assunto. É possível utilizar o livro como material de consulta em oficinas que o museu possa oferecer.

#### *6.4.2 Mediador*

O mediador pode utilizar o material para compreender melhor a Teoria da Evolução como base no preparo de oficinas e visitas guiadas. Como foi construído com base nas perguntas frequentes de visitantes, também serve de base na preparação, pois apresenta perguntas que podem ser ouvidas novamente. O texto pode instigar curiosidade sobre determinados conceitos e estimular a pesquisa para ampliar o conhecimento.

#### *6.4.3 A escola*

O professor pode utilizar o texto na íntegra ou apenas trechos do material para complementar o estudo da Teoria da Evolução, para introduzir a temática, para concluir o assunto.

Se utilizado como sugestão de leitura, é importante que o professor aplique em seguida uma atividade que aborde a leitura. Essa atividade pode ser uma roda de discussão, um teatro, produção de texto ou de uma ficha de leitura, variando conforme a faixa etária utilizada.

Podem ser utilizados trechos em avaliações, solicitando que os alunos discutam com respostas; ou que forneçam respostas alternativas; ou que complementem o conceito; ou que deem exemplos de situações em que se possa aplicar aquele conceito. Os alunos podem utilizar como fonte de pesquisa, ou como leitura complementar.



## REFERÊNCIAS

ADAMS, D. *O salmão da dúvida*. Trad.: Fabiano Morais. São Paulo: Arqueiro, 2014.

ALMEIDA, A. V.; FALCÃO, J. T. R. A estrutura histórico-conceitual dos programas de pesquisa de Darwin e Lamarck e sua transposição para o ambiente escolar. *Ciência & Educação*, v. 11, n. 1, p. 17-32, 2005.

BARDIN, LAURENCE. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70. 1977. 225 p.

BRASIL. Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais: PCNs Brasil*. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro092.pdf>>. Acesso em: 25 mar. de 2014.

BRASIL. *Lei nº 11.904*, de 14 de janeiro de 2009. Institui o Estatuto de Museus e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2009/Lei/L11904.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L11904.htm)>. Acesso em: 29 set. 2015

BELLINI, LUISA. Avaliação do conceito de evolução nos livros didáticos. *Estudos em Avaliação Educacional*. v. 17, n. 33, jan./abr. 2006.

CARLÉTTI, CHRYSYTIAN. *A percepção infantil das questões relacionadas à Teoria da Evolução: um estudo com crianças do Rio de Janeiro* / Chrystian Carlétti – Rio de Janeiro, 2008. Dissertação (mestrado) – Instituto Oswaldo Cruz, Ensino em Biociências e Saúde, 2008.

CHAGAS, ISABEL. Aprendizagem não formal/formal das ciências: Relações entre museus de ciência e escolas. *Revista de Educação*. 3(1). p. 51-59. 1993.

DARWIN, CHARLES. *A Origem das Espécies*. Trad.: Eduardo Nunes Fonseca. 1. ed. São Paulo: Folha de São Paulo, 2010. 368 p. Coleção Folha: livros que mudaram o mundo. v.1.

DIAMOND, J.; EVANS, E. M. *Museums Teach Evolution*. *Evolution* 61-6: 1.500-1.506.

DOBZHANSKY, THEODOSIUS. Nothing in Biology Makes Sense except in the Light of Evolution. *The American Biology Teacher*. vol. 35, n. 3, mar. 1973. p. 125-129.

DRIVER, R.; ASOKO, H., LEACH, J. et al. *Construindo conhecimento científico na sala de aula*. Química Nova na Escola. n. 9. 1999.

FACHADA Museu Espaço do Conhecimento UFMG. Disponível em: <<http://www.belo Horizonte.mg.gov.br/atrativos/roteiros/passado-e-presente/espaco-tim-ufmg-do-conhecimento>>. Acesso em: 10 abr. 2015.

GAY, HONOR. *Talking About Evolution in Natural History Museums*. *Evo Edu Outreach* (2012) 5:101-103.

HARCOURT-SMITH, W. E. H. *Up from the Ape: the Sptzer Hall of Human Origins at the American Museum of Natural History*. *Evo Edu Outreach* (2012) 5: 4-8.

- INSTITUTO Brasileiro de Museus. *Conceito de museu*. Disponível em: <<http://www.museus.gov.br/os-museus/o-que-e-museu/>>. Acesso em: 8 abr. de 2015.
- LOPES, M. M. A favor da desescolarização dos museus. *Educação e Sociedade*, n. 40, p. 443-455. 1992.
- MAARSCHALK, J. *Scientific literacy and informal science teaching*. J Res. Sci. Teac., 25, 135-146. 1988.
- MACDONALD, T.; WILEY, E. O. *Communicating Phylogeny: Evolutionary Tree Diagrams in Museums*. Evo Edu Outreach, p. 14-28, 2012.
- MACFADDEN, B. J. Evolution, museums and society. *Trends in Ecology and Evolution*. vol. 23. n. 11. 2008.
- MACFADDEN, B.J. et al. *Fossil Horses, Orthogenesis, and Communicating Evolution in Museums*. Evo Edu Outreach. 5:29-37. 2012.
- MARANDINO, M.; IANELLI, I. Modelos de educação em ciências em museus: análise da visita orientada. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*. 2012.
- MARANDINO, M. A Biologia nos museus de ciências: a questão dos textos em bioexposições. *Ciência & Educação*, v. 8, n. 2, p. 187-202, 2002.
- MARANDINO, M. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. *Revista Brasileira de Educação*. maio/jun./jul./ago. 2004.
- MARANDINO, M. Museus de Ciências como Espaços de Educação. In: *Museus: dos Gabinetes de Curiosidades à Museologia Moderna*. Belo Horizonte: Argumentum, 2005, p. 165-176.
- MEDEIROS, T, A.; MAIA, E, D. *A Teoria da Evolução: as dificuldades encontradas na relação ensino-aprendizagem*. Ensino e aprendizagem de conceitos científicos. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de novembro de 2013.
- OLIVEIRA, R. I. R., *Utilização de espaços não formais de educação como estratégia para a promoção de aprendizagem significativas sobre evolução biológica*. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, UnB, Brasília, 2011.
- PICKERING, J.; FAWCETT, L.; MUNSTERMANN, L. *An Alternative Approach: Teaching Evolution in a Natural History Museum Through the Topic of Vector-Borne Disease*. Evo Edu Outreach. 2012. 5: 62-67
- PRECIOSO, N. L.; SALOMÃO, S. R. Leitura em aulas de ciências: a contribuição dos livros paradidáticos. *Revista da SBEnBio*. n. 7. out. 2014.
- QUEIRÓZ, G. et al. *Construindo saberes da mediação na educação em museus de ciências: o caso dos mediadores do museu de astronomia e ciências afins/Brasil*. I Encontro Ibero-

americano sobre Investigação em Educação em Ciências, Burgos, Espanha, 16-21 de setembro de 2002.

RIBEIRO, M. G. Mediação – a linguagem humana nos museus. *In: MASSARANI, Luisa Rodari; MERZAGORA, Matteo; RODARI, Paola. Diálogos e Ciência: mediação em museus e centros de ciência.* Rio de Janeiro: Museu da Vida/ Casa de Oswaldo Cruz/ Fiocruz, p. 67-74, 2007.

RIDLEY, MARK. *Evolução.* 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 752 p.

ROCHA, Vânia; SCHALL, Virgínia Torres; LEMOS, Evelyse dos Santos. *A contribuição de um museu de ciências na formação de concepções sobre saúde de jovens visitantes.* Interface (Botucatu) [on-line]. vol.14, n. 32, p. 183-196, 2010.

RODRIGUES, Micaías Andrade. *A leitura e a escrita de textos paradidáticos na formação do futuro professor de Física.* Ciênc. Educ., Bauru, v. 21, n. 3, p. 765-781, 2015.

RONDOW, N. von; OLIVEIRA, L.M.L.P.R. *O ensino da termodinâmica na perspectiva sociointeracionista: proposta de um livro paradidático.* VII Enpec. Florianópolis, 8 de novembro de 2009.

SALA Pangeia. Disponível em: <<https://annalimas.files.wordpress.com/2011/08/exposic3a7c3a3o.jpg>>. Acesso em: 10 abr. 2015.

SALA Museu. Disponível em: <<http://www.mineirosnaestrada.com.br/bh/espaco-do-conhecimento>>. Acesso em: 10 abr. 2015.

SCHNETZLER, R. P.; Construção do conhecimento e ensino em ciências. *Em Aberto, Brasília*, ano 11, n. 55. jul./set. 1992.

TORRES, Lilia. *O livro paradidático como ferramenta para o Ensino da Educação Ambiental.* Dissertação (Mestrado em Educação). Unisal-SP. Americana: Centro Universitário Salesiano de São Paulo, 2012, 74 p.

WHITE et al. *Integrative cases for teaching evolution.* Evolution: Education and Outreach 6:17, 2013.

WISHART, J.; TRIGGS, P. *Museum Scouts: Exploring how schools, museums and interactive technologies can work together to support learning.* Computers & Education. 2010. p. 669-678.

## ANEXOS

### Anexo A – Carta-convite e termo de consentimento dos mediadores

Belo Horizonte, março de 2015.

Aos

Senhores Mediadores do Espaço do Conhecimento UFMG

Prezado(a) Mediador,

Apresento meus cumprimentos e informo que você foi selecionado(a) para participar da pesquisa científica denominada **Análise do Potencial das Ações Educativas dos Museus e Espaços de Ciências sobre os Visitantes em Relação às Suas Concepções Prévias a Respeito de Evolução Biológica.**

Essa pesquisa será realizada pela aluna de mestrado Renata Barbosa Figueira, orientada pela pesquisadora Dra. Virgínia Torres Schall, responsável pelo Laboratório de Educação em Saúde e Ambiente do Centro de Pesquisa René Rachou – FIOCRUZ.

O objetivo geral da pesquisa é avaliar o impacto das ações educativas sobre as concepções prévias a respeito de evolução biológica dos visitantes de museus e espaços de ciências. Esclarecemos que você foi selecionado por ser mediador do museu Espaço do Conhecimento UFMG.

A participação é voluntária e não obrigatória. Esclarecemos que não haverá tipo de pagamento ou gratificação financeira pela participação dos sujeitos. Apresentamos a garantia expressa de liberdade do sujeito de se recusar a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado. Procuraremos garantir sigilo que assegure a privacidade dos sujeitos quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa. O seu nome não será citado em documento produzido na pesquisa.

Essa pesquisa será realizada de acordo com os preceitos do Comitê de Ética, respeitando-se a confidencialidade dos dados, poderá propiciar a construção de material educativo, subsidiar novos estudos e, também, possíveis melhorias para o ensino de evolução. Ressaltamos que todas as informações fornecidas serão utilizadas pelos pesquisadores exclusivamente para os propósitos da pesquisa.

Assim, solicitamos a colaboração e o apoio na realização da referida pesquisa.

Atenciosamente,

---

Renata Barbosa Figueira

Identidade: MG 11.626.348      CPF: 103.830.496-28

Av. Augusto de Lima, 1.715 – Barro Preto | Belo Horizonte (CEP: 30190-002)

Tel.: 3474-6178      Cel.: (31) 9232-0739

## **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA**

Gostaríamos de convidar você para participar da pesquisa denominada **Análise do Potencial das Ações Educativas dos Museus e Espaços de Ciências sobre os Visitantes em Relação às Suas Concepções Prévias a Respeito de Evolução Biológica.**

Você foi escolhido por ser mediador do Espaço do Conhecimento UFMG. Você não tem obrigação de participar da pesquisa e a qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Se não quiser participar, não haverá prejuízo para você nem para sua relação com o pesquisador.

O objetivo deste estudo é avaliar o potencial das ações educativas sobre as concepções prévias a respeito de evolução biológica dos visitantes de museus e espaços de ciências.

Sua participação na pesquisa consistirá em responder individualmente a uma entrevista relatando sua vivência como mediador no Espaço do Conhecimento UFMG.

Os riscos relacionados com sua participação são mínimos, mas se houver dificuldade ou constrangimento, você poderá comunicar à pesquisadora a sua desistência sem prejuízo para você.

A sua participação poderá auxiliar no desenvolvimento de metodologias e ações educativas a respeito do tema de evolução.

As informações obtidas por meio dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação, preservaremos a sua identidade e a dos demais participantes da pesquisa.

Você receberá uma cópia deste termo, em que constam o telefone e o endereço institucional do pesquisador principal e do CPqRR, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

---

Renata Barbosa Figueira – (31) 9232-0739 – renatafigueira.bio@gmail.com  
Dra. Virgínia T. Schall/CPqRR – Tel.: (31) 3349-7741

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

---

Sujeito da pesquisa

## **Anexo B – Carta-convite e termo de consentimento dos visitantes**

Belo Horizonte, fevereiro de 2015.

Aos

Senhores Visitantes do Espaço do Conhecimento UFMG

Prezado(a) Visitante,

Apresento meus cumprimentos e informo que você foi selecionado(a) para participar da pesquisa científica denominada **Análise do Potencial das Ações Educativas dos Museus e Espaços de Ciências sobre os Visitantes, em Relação às Suas Concepções Prévias a Respeito de Evolução Biológica.**

Essa pesquisa será realizada pela aluna de mestrado Renata Barbosa Figueira, orientada pela pesquisadora Dra. Virgínia Torres Schall, responsável pelo Laboratório de Educação em Saúde e Ambiente do Centro de Pesquisa René Rachou – FIOCRUZ.

O objetivo geral da pesquisa é avaliar o impacto das ações educativas sobre as concepções prévias a respeito de evolução biológica dos visitantes de museus e espaços de ciências.

Esclarecemos que você foi selecionado por ser um visitante espontâneo do museu Espaço do Conhecimento UFMG.

A participação é voluntária e não obrigatória. Esclarecemos que não haverá tipo de pagamento ou gratificação financeira pela participação dos sujeitos. Apresentamos a garantia expressa de liberdade do sujeito de se recusar a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado.

Procuraremos garantir sigilo que assegure a privacidade dos sujeitos quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa. O seu nome não será citado em documento produzido na pesquisa.

Essa pesquisa será realizada de acordo com os preceitos do Comitê de Ética, respeitando-se a confidencialidade dos dados, poderá propiciar a construção de material educativo, subsidiar novos estudos e, também, possíveis melhorias para o ensino de evolução.

Ressaltamos que todas as informações fornecidas serão utilizadas pelos pesquisadores exclusivamente para os propósitos da pesquisa.

Assim, solicitamos a colaboração e o apoio na realização da referida pesquisa.

Atenciosamente,

---

Renata Barbosa Figueira

Identidade: MG 11.626.348      CPF: 103.830.496-28

Av. Augusto de Lima, 1.715 – Barro Preto | Belo Horizonte (CEP: 30190-002)

Tel.: 3474-6178      Cel.: (31) 9232-0739

## **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA**

Gostaríamos de convidar você para participar da pesquisa denominada **Análise do Potencial das Ações Educativas dos Museus e Espaços de Ciências sobre os Visitantes, em Relação às Suas Concepções Prévias a Respeito de Evolução Biológica.**

Você foi escolhida por ser visitante do Espaço do Conhecimento UFMG. Você não tem obrigação de participar da pesquisa e a qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Se não quiser participar, não haverá prejuízo para você nem para sua relação com o pesquisador.

O objetivo deste estudo é avaliar o potencial das ações educativas sobre as concepções prévias a respeito de evolução biológica dos visitantes de museus e espaços de ciências.

Sua participação na pesquisa consistirá em responder individualmente a um questionário sobre seus conhecimentos prévios de evolução e o que você visualizou no Espaço do Conhecimento UFMG.

Os riscos relacionados com sua participação são mínimos, mas se houver dificuldade ou constrangimento, você poderá comunicar à pesquisadora a sua desistência sem prejuízo nenhum para você.

A sua participação poderá auxiliar no desenvolvimento de metodologias e ações educativas a respeito do tema de evolução.

As informações obtidas por meio dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação, preservaremos a sua identidade e a dos demais participantes da pesquisa.

Você receberá uma cópia deste termo em que constam o telefone e o endereço institucional do pesquisador principal e do CPqRR, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

---

Renata Barbosa Figueira – (31) 9232-0739 – renatafigueira.bio@gmail.com  
Dra. Virgínia T. Schall/CPqRR – Tel.: (31) 3349-7741

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

---

Sujeito da pesquisa

## Anexo C – Questionário piloto público espontâneo

### Questionário público espontâneo

Idade: \_\_\_\_\_ Escolaridade: \_\_\_\_\_  
Religião: \_\_\_\_\_

1) Quando dizemos que um ser vivo evoluiu, queremos dizer que ele:

- a- Passou por melhorias
- b- Passou por uma série de transformações
- c- Progrediu
- d- Um ser não evolui

2) Evolução é um:

- a- Acontecimento
- b- Processo rápido
- c- Processo gradual
- d- Não existe evolução

3) Uma população ancestral é uma população:

- a- Com características pouco desenvolvidas
- b- Que deu origem a uma nova espécie
- c- Que, após um processo gradual de transformações, originou uma nova população
- d- Não existe população ancestral. Todas foram criadas ao mesmo tempo

4) Na exposição, você observou uma árvore da vida. Nela, foi possível perceber que todos os seres estão interligados. A partir disso, discuta: existe um ser mais evoluído do que outro?

5) Pense na linha do tempo da evolução humana. Observamos nela que o *Homo habilis* é ancestral do *Homo erectus*. O que queremos dizer quando falamos que um ser é ancestral de outro ser?



## **Anexo D – Roteiro da entrevista piloto com os mediadores**

### Roteiro da entrevista piloto

1. Para você, o que quer dizer que um ser vivo evoluiu?
2. Existe um ser vivo mais evoluído do que outro?
3. Como ocorre a evolução de um ser?
4. Você acha que a religião interfere nos conhecimentos acerca de evolução biológica dos visitantes? Se sim, como?
5. Quais são as perguntas mais realizadas pelos visitantes a respeito de evolução?
6. Você tem algum caso para contar sobre alguma ação de visitante no andar “Origens”?

## Anexo E – Questionário público espontâneo

### Questionário público espontâneo

Idade: \_\_\_\_\_ Escolaridade: \_\_\_\_\_  
Religião: \_\_\_\_\_

1) Na Teoria da Evolução Biológica, proposta por Charles Darwin, o termo “evolução” significa:

- a- melhoria
- b- transformação
- c- não conheço essa teoria
- d- conheço a teoria, mas não sei responder à pergunta

2) A evolução biológica é:

- a- um processo rápido
- b- um processo gradual
- c- não conheço a teoria
- d- conheço a teoria, mas não sei responder à pergunta

3) Marque abaixo o que você entende por “população ancestral”:

- a- uma população com características pouco desenvolvidas
- b- uma população que, após um processo gradual de transformações, originou uma nova espécie
- c- a população da Terra não sofre mudanças ao longo do tempo
- d- não sei

4) Um dos painéis da exposição apresenta uma árvore da vida. Nela, aparecem alguns seres interligados. Na sua opinião, existem seres mais evoluídos do que outros?

b- Justifique a resposta acima.

5) Na linha do tempo apresentada no 4º andar do prédio, o *Homo habilis* é ancestral do *Homo erectus*. O que você entende por ancestralidade?

## **Anexo F – Roteiro da entrevista com mediadores**

### Roteiro da entrevista com mediadores

1. Qual graduação você cursa?
2. Quanto tempo você trabalha no museu?
3. Para você, o que quer dizer evolução?
4. Existe um ser vivo mais evoluído do que outro?
5. Como ocorre a evolução? Rápida? Gradual? Processo?
6. Você acha que a religião interfere nos conhecimentos acerca de evolução biológica dos visitantes? Se sim, como?
7. Quais são as perguntas mais realizadas pelos visitantes a respeito de evolução?
8. Você tem algum caso para contar sobre alguma ação de visitante no andar “Origens”?

## Anexo G – Transcrição das entrevistas

### Mediador 1

1. Qual graduação você cursa?

M = Ciências biológicas.

2. Há quanto tempo você trabalha no museu?

M = 1 ano.

3. Para você, o que quer dizer que um ser vivo evoluiu?

M = Um ser vivo específico? Uma espécie? Geral? Que ele adquiriu características novas que favoreceu ele nesse ambiente. Que deixou mais adaptado para sobreviver dentro de um determinado ambiente.

4. Existe um ser mais evoluído do que outro?

M = Não. Cada um tem seu grau de evolução dentro do seu ambiente específico.

5. Como que ocorre a evolução? Rápida? Gradual?

M = Os seres vão evoluindo, se adaptando com suas necessidades de sobrevivência, de acordo com sua necessidade de alimento, de acordo com as influências do meio, temperatura, competição, tudo influencia. As características serão selecionadas para aquele ambiente. De forma bem lenta, até acontecer uma mudança no DNA, não lembro o tempo certo que demora. Até ter uma mudança no DNA, demora milhares de anos. A gente não consegue ver de um dia para outro; só estudando na história que a gente consegue ver essa observação.

6. Você acha que a religião interfere nos conhecimentos de evolução dos visitantes?

M = Sim, porque tem alguns visitantes que acreditam que tudo aquilo não existe, porque não está na Bíblia. Algumas pessoas são mais céticas mesmo que aquilo não exista porque não tem citação na Bíblia e, por exemplo, lá no 4º andar, tem a parte da evolução do homem. Aí, tem muitos visitantes que perguntam se aquele homem é o Adão. E tentam lincar as duas coisas: a religião e a ciência.

7. Pensando nos visitantes, quais são as perguntas que eles mais fazem?

M = É de evolução. Tem bastante pergunta dos dinossauros, das aves, é uma parte que a gente comenta muito. Sei lá? Como surgiram as aves? O homem também é uma parte que causa bastante polêmica lá. A gente fala muito sobre a baleia. A diferença da baleia e da vaca, a questão da ancestralidade. O que foi o ancestral em comum quais as características semelhantes. E também no início lá, as primeiras bactérias, como elas deram origem aos seres mais complexos.

8. Você tem algum caso para contar sobre alguma ação de visitante no andar “Origens”?

M = Dois casos que eu acho legal de citar. Uma mulher que perguntou se a gente que é cientista tem religião ou não. Aí, por exemplo, eu vim de uma família que é católica e tal e acredito em certos pontos. Não em tudo o que a religião fala. Mas aí ela falou se vocês não acreditam na ciência vocês devem acreditar na religião. Porque eu acredito no que está na Bíblia porque aquilo lá foram pessoas escolhidas por Deus e isso aqui é tudo mentira: está aí só para vocês terem conteúdo mesmo. E teve uma vez que veio um padre com o afilhado dele. E o padre assim bem legal explicando, passeando lá com o menino, que estava em idade escolar, então ele ia aprender evolução na escola. Aí o menino fez essa pergunta. Esse aqui é o Adão, padrinho? Aí, ele falou essa parte aqui é, ele não é o Adão, essa parte aqui a Bíblia fala. A Bíblia conta depois disso. Depois que aconteceu essa parte toda da evolução que a Bíblia entra. Aí, assim ele que quis que o menino não entrasse em conflito, que ele entendesse que ele vai aprender aquilo na escola. Que tem que aceitar como uma verdade, sem tirar a parte da religião.

## **Mediador 2**

1. Qual graduação você cursa?

M= Ciências biológicas.

2. Há quanto tempo você trabalha no museu?

M = 1 ano.

3. Para você, o que quer dizer evolução?

M = Evolução pra mim é especiação, um ancestral comum compartilha algumas coisas em comum só que tem esse processo de especiação. Que dá origem a uma nova espécie.

4. Existe um ser mais evoluído do que outro?

M = Não.

5. Como você explica para os visitantes como acontece a evolução?

M = Eu dou exemplos de como existe um animal com características distintas, que é o ancestral comum que depois de milhões de anos acontecendo essas evidências desse ancestral comum dá origem a duas espécies diferentes. Ele basicamente acontece por meio do modelo que eu explico é dos dinossauros da linhagem que deu origem às aves, um animal que tinha as características de dinossauro e de aves que seria o “archaeopteryx”. Então, consigo explicar, dessa forma, que tem um animal que tem as características de dinossauro e de aves que depois de milhões de anos deu origem as aves atuais. Bastante lento. Na vida de um ser humano não dá para observar. Milhões de anos.

6. Você acha que a religião interfere nos conhecimentos de evolução dos visitantes?

M = Com certeza. Por meio do conceito que a gente tem do criacionismo, se baseia muito nisso, na questão de Deus criar as coisas. E acaba tendo essa visão dos visitantes sobre essa questão de evolução.

7. Pensando nos visitantes, quais são as perguntas que eles mais fazem?

M = Pergunta mais é sobre evolução humana, de onde viemos, porque a gente está aqui nesse planeta, como seria o processo e é explicado por meio da árvore dos primatas, aquela questão do ancestral comum. Mas eles entendem bastante bem quando você tenta detalhar bastante a questão.

8. Você tem algum caso para contar sobre alguma ação de visitante no andar “Origens”?

M = Não tenho lembranças.

### **Mediadores 3 e 4**

1. Qual graduação vocês cursam?

- Teatro.

- Pedagogia.

2. Há quanto tempo você trabalha no museu?

- Quase 3 anos.

- 2 anos e meio.

3. Para você, o que quer dizer evolução?

- É complicado porque a gente vai direto pensando no texto (no roteiro).

- Mais no sentido de transformação. Não no sentido que acontece tipo mágica, que vai acontecendo, modificando.

- Evolução dá a sensação de uma coisa melhor acaba indo para esse lugar, principalmente quando você vai falar com os visitantes e o desafio é mostrar que não é isso. Fazer eles entenderem. Dar essa viradinha na chave para eles desconstruírem essa ideia de que evolução é um melhoramento, é uma coisa sobrepondo a outra.

- Mas acho que acaba sendo não um melhoramento, mas um aperfeiçoamento. Por exemplo, você precisa se adaptar, se envolver com alguma coisa, para você se dar bem.

4. Existe um ser mais evoluído do que outro?

- Não.

- Não.

5. Como que ocorre a evolução? Rápida? Gradual?

- Demoradassa (*sic*).

- Demorada assim no tempo do ser humano.

6. Você acha que a religião interfere nos conhecimentos de evolução dos visitantes?

- Interfere sim, porque você começa a tocar em verdades do outro, né, que vai chegando em um lugar que é delicado né. Aquela é uma verdade, um conhecimento que ele construiu. O que é delicado é a forma como você apresenta essa outra verdade. Para não dar esse embate, para não terminar a visita, a mediação, eu tenho uma maneira de pensar e pronto.

- E acho que a gente tem mania de acreditar no sobrenatural. Tudo que a gente não tem resposta levamos para o sobrenatural. Assim para religião, para as crenças. Eu acho assim, a religião contribui sim, porque ainda mais.

- Esse discurso religioso é mais enraizado, mas nada que seja, um ou outro que é mais religioso.

- Tem um aceitamento.

- É tipo, eu entendi tudo isso que você falou, mas eu acredito em outra coisa.

#### 7. Pensando nos visitantes, quais são as perguntas que eles mais fazem?

- Tem muita coisa, vou pensar em uma boa.

- Eles começam bem tímidos, depois se soltam.

- No teatro, a gente tenta humanizar o cientista, então tem muita pergunta pessoal. A teoria passa a ser pano de fundo.

- A gente propõe perguntas, por exemplo, tem uma parte lá da baleia e da vaca. Aí a gente sempre pergunta qual é a mais evoluída. Alguns falam que é a baleia, outros a vaca. A baleia está mais em cima.

- Alguns respondem: a baleia, você pergunta por que e eles falam que porque a baleia está mais em cima. Por causa de hierarquia.

#### 8. Alguém já perguntou do macaco como ancestral do homem? Existe o questionamento que o homem veio do macaco?

- Acho que eles vêm com essa ideia. Tem um momento na linha do tempo dos hominídeos, aí tem o chimpanzé. Não explicitamente essa pergunta, mas tipo quando você fala.

- Tem alguns né, principalmente criança, elas já falam ah não o homem veio do macaco.

- Por que aí quando a gente vai falar desse assunto, a gente já brincou com os tentilhões. A gente divide umas sementes, aí divide como se fossem as Ilhas de Galápagos. Aí a gente pega uns tentilhões com biquinhos diferentes, que são fantoches para ver quem consegue pegar qual. Para tentar construir uma história de evolução. Aí, quando chega ao chimpanzé, aí fala, olha para você ver o que aconteceu, no decorrer da linha toda a gente já mostrou a divisão que significa ancestral em comum. Aí quando a gente vai para essa parte eles já vão reconhecendo esses pontos já para ir construindo um raciocínio. E acaba que essa pergunta meio que some.

#### 9. Você tem algum caso para contar sobre alguma ação de visitante no andar “Origens”?

- Evolução, acho que não.



- Mesmo as escolas mais religiosas não dão problema.
- Casos de ciência *versus* religião.

### **Mediador 5**

1. Qual graduação você cursa?

M = Letras.

2. Há quanto tempo você trabalha no museu?

M = 1 mês.

3. Para você, o que quer dizer evolução?

M = Evolução é o desenvolvimento das espécies, se adaptando com o *habitat* cada um com as necessidades deles.

4. Existe um ser mais evoluído do que outro?

M = Não, acredito que não. Cada um se adaptando mesmo ao seu ambiente.

5. Como que ocorre a evolução? Rápida? Gradual?

M = Não. É bem longa. Ocorre em milhares e milhares de anos.

6. Você acha que a religião interfere nos conhecimentos de evolução dos visitantes?

M = Com certeza.

7. Pensando nos visitantes, quais são as perguntas que eles mais fazem?

M = Hoje eu escutei uma pergunta sobre isso. O menino falando justamente isso. Que aquele painel faz parecer que um ser é mais evoluído do que o outro, como que a galinha veio do dinossauro. Eles têm um pouco de dificuldade em entender a evolução pela linha.

8. Você tem algum caso para contar sobre alguma ação de visitante no andar “Origens”?

M = Ainda não. Alguns já riram das cosmogonias por achar estranho, diferente, mas só.

## Mediador 6

1. Qual graduação você cursa?

M = História.

2. Há quanto tempo você trabalha no museu?

M = 1 ano.

3. Para você, o que quer dizer evolução?

M = Evolução é um processo de modificação dos seres vivos, por alguma seleção natural, catástrofes. Os caras ficam mais adaptados à medida que os menos adaptados vão morrendo. Então, o que funciona fica e o que não funciona...

4. Existe um ser mais evoluído do que outro?

M = Não. Assim, biologicamente, não.

5. Como que ocorre a evolução? Rápida? Gradual?

M = Eu acho que pode ter a mais gradual e pode ter mais rápida também. Se cair uma pedra gigante em cima de algum lugar, ou então, ah não, a da revolução industrial, que começou a ter mariposas foi mais rápido. Acredito eu, agora com seleção natural bem devagar também.

6. Você acha que a religião interfere nos conhecimentos de evolução dos visitantes?

M = Eu acho que qualquer sistema moral, seja ele religioso ou não, interfere em qualquer tipo de conhecimento, inclusive evolução.

7. Pensando nos visitantes, quais são as perguntas que eles mais fazem?

M = Se o homem veio do macaco. Como que começa a evolução. Se tem um animal mais evoluído do que outro. Se a gente, se o homem existe, por que ainda existe macaco.

8. Você tem algum caso para contar sobre alguma ação de visitante no andar “Origens”?

M = Acho que o caso mais interessante foi o do menino negro que procurou na linha do tempo dos hominídeos o antes do *Homo sapiens*, antes do neandertal, e falou: “Esse daqui sou eu!

Achei eu aqui!”. Foi interessante. E muitos meninos brancos que falam que não são *H. sapiens* e sim neandertal, que era branco.

### **Mediador 7**

1. Qual graduação você cursa?

M= Ciências biológicas.

2. Há quanto tempo você trabalha no museu?

M = Neste museu, há uma semana, mas eu vim do Museu de História Natural da UFMG.

3. Para você, o que quer dizer evolução?

M = Para mim, a evolução é um processo natural. São modificações que acontecem com toda a população de indivíduos ao longo de um tempo biológico. Então, quando falo que um indivíduo evoluiu, na verdade, eu penso em uma mudança de estado natural daquela espécie.

4. Existe um ser mais evoluído do que outro?

M = Não. Na Biologia, todos os seres atuais são tão evoluídos quanto o outro. Todos são produto de um mesmo material evolutivo.

5. Como que ocorre a evolução? Rápida? Gradual?

M = Aí vai variar de espécies, de grupos específicos. Alguns grupos levam muito mais tempo para evoluir, alguns têm uma evolução mais rápida, possível de se notar no tempo de vida humano.

6. Você acha que a religião interfere nos conhecimentos de evolução dos visitantes?

M = Sim, a religião, principalmente o cristianismo, ele tem se tornado uma barreira muito grande no ensino de evolução nas escolas e museus. Já se tornou uma verdadeira barreira epistemológica, os indivíduos não conseguem separar religião de ciência. Acham que as duas coisas andam de mãos dadas, o que acaba atrapalhando bastante.

7. Pensando nos visitantes, quais são as perguntas que eles mais fazem?

M = Se o homem veio do macaco, essa é a principal. Como evolui. E por que Deus não criou como elas são, interferência tentando reafirmar a religião.

8. Você tem algum caso para contar sobre alguma ação de visitante no andar “Origens”?

M = Já presenciei casos de que o indivíduo virou a cara, emburreceu só porque eu estava falando de evolução. Falou que eu estava falando mentiras.

### **Mediador 8**

1. Qual graduação você cursa?

M = Antropologia.

2. Há quanto tempo você trabalha no museu?

M = 2 dias.

3. Para você, o que quer dizer evolução?

M = Evolução quer dizer falando metaforicamente uma escada. A questão de algo menos evoluído chegando ao mais evoluído e sempre com adaptações. Então, sempre algo que não é estático.

4. Existe um ser mais evoluído do que outro?

M = Depende muito da sua percepção. Se for pensar na complexidade, sim, mas você querer comparar uma bactéria com um mamute é muito arbitrário.

5. Como que ocorre a evolução? Rápida? Gradual?

M = É um processo bem lento. Não é um processo que acaba. Ela está sempre em movimento. Não é algo estático.

6. Você acha que a religião interfere nos conhecimentos de evolução dos visitantes?

M = Interfere. Interfere muito. Inclusive, é interessante quando as escolas vêm visitar. Muitas escolas são católicas, religiosas em geral, como que às vezes é um choque para eles, é diferente, a gente explica o *Big Bang* para eles. Ah não, não foi Deus que criou, como que então cria uma contraposição.

7. Pensando nos visitantes, quais são as perguntas que eles mais fazem?

M = Da explosão do *Big Bang*, como que surgiu a Terra e os seres vivos. Como que partiu do zero para alguma coisinha que aí foi evoluindo. Isso é mais difícil de entender.

8. Você tem algum caso para contar sobre alguma ação de visitante no andar “Origens”?

M = Não.

### **Mediador 9**

1. Qual graduação você cursa?

M = Ciências Sociais.

2. Há quanto tempo você trabalha no museu?

M = 3 meses.

3. Para você, o que quer dizer evolução?

M = Quer dizer que houve uma série de mutações e que, por algum motivo, alguns desses novos indivíduos não conseguiram se adaptar ao ambiente tanto quanto outros se adaptaram. Então, esse processo é, e aí precisa instituir certo tempo certa mudança mínima para estabelecer que houve uma evolução.

4. Existe um ser mais evoluído do que outro?

M = Não. Talvez a gente possa, essa ideia de evolução, assim, talvez a gente possa passar a impressão de evolução como uma escala alguns mais evoluídos do que outros. Existe alguns com certeza que se modificaram menos ao longo do tempo, então eles sofreram talvez a gente possa falar sofreram menos esse aspecto da evolução, mas que não quer dizer que seja melhor ou pior até porque eles são os mais adaptados ao ambiente.

5. Como que ocorre a evolução? Rápida? Gradual?

M = Processo longo inclusive é bem complicado de explicar isso para tirar a ideia de que é o indivíduo, o animal. E tentar explicar como que a evolução acontece com a população inteira.

Então, é algo que não dá para ver de uma geração para a outra. Precisa olhar um processo maior de toda a população.

6. Você acha que a religião interfere nos conhecimentos de evolução dos visitantes?

M = Já vi bastante. E eu gosto até. Alguns veem sempre que a gente toca no conceito de evolução, eles começam a debater e aí forma um debate interessante. Outros tentam conciliar e aí nasce as mais diferentes histórias. Tentam conciliar a teoria cristianista com a evolução. Pelo menos o que se entende. E já aconteceu muitos casos, são até frequentes. Que quando a gente começa, introduz o assunto, a pessoa manda parar de falar e passa direto. Já aconteceu pais que puxam as crianças para não ouvir.

7. Pensando nos visitantes, quais são as perguntas que eles mais fazem?

M = Coisas gerais. Como é possível que um animal vire outro já que não dá para ver de pai para filho. Ou então sempre que tem a lacuna, por exemplo, se a ciência continua acreditando nisso e alguns falam que é um absurdo porque tem muitas lacunas. E é uma teoria que não fecha como qualquer teoria científica. E da origem também. Que antes de tudo deveria ter pelo menos alguma coisa. E sobre a evolução do homem a continuação. Se a linha vai continuar, para onde vai continuar.

8. Você tem algum caso para contar sobre alguma ação de visitante no andar “Origens”?

M = Escola não. Eles se manifestam, mas dá para conversar melhor. Cria-se um debate. Nunca aconteceu de uma turma concordar, a própria turma discute.

### **Mediador 10**

1. Qual graduação você cursa?

M= Ciências biológicas.

2. Há quanto tempo você trabalha no museu?

M = Quase 1 ano.

3. Para você, o que quer dizer evolução?

M = Essa pergunta é muito difícil de responder. Inclusive gera muita confusão com os visitantes. Acho que com todo mundo, porque evolução, quando a gente pensa na palavra, a gente pensa em uma coisa pior para uma coisa melhor. Então, quando a gente está aqui na mediação, a gente tem que explicar. Tenta tirar um pouco essa ideia de evolução como uma coisa que implica melhoria. A gente coloca evolução como mudança, que os seres vivos são diferentes porque existiu uma série de processos que os tornaram diferentes e que geraram mudanças de populações e não uma melhoria, tanto que eu sempre falo que um ser humano não é melhor do que uma barata. Uma baleia não é melhor do que um peixe. São organismos diferentes.

4. Existe um ser mais evoluído do que outro?

M = Não. É legal falar até que tem a árvore da vida, né, aí a gente sempre fala para os visitantes que o começo da árvore é embaixo não da esquerda para a direita.

5. Como que ocorre a evolução? Rápida? Gradual?

M = Evolução é um processo lento, que implica bastante tempo e ela ocorre por diversos fatores. Mutações, separação geográfica de populações, deriva continental, essas coisas assim. E acaba que tem um fato que vai gerar variância na população, assim e ao longo do tempo vai se tornar outra espécie. É muito difícil explicar para quem é leigo. Esse processo entre a gente que é mais enraizado. Teve um fato que permitiu que ocorresse a seleção natural. Que a seleção atuasse sobre algo, uma variação entre indivíduos que assim surgisse outro.

6. Você acha que a religião interfere nos conhecimentos de evolução dos visitantes?

M = Algumas vezes sim, outras não. Depende do visitante e como você explica para ele. Alguns visitantes que são muito religiosos, às vezes falam que não acreditam em nada disso, mas, dependendo como você explica e conversa, a pessoa começa a aceitar sua ideia. Ela não precisa concordar com você, ela pode ouvir uma ideia diferente e ficar de boa com isso. E, muitas vezes, também uma pessoa religiosa fala assim: “Ah, beleza, pode até acontecer a evolução, mas quem criou o primeiro organismo foi Deus”. As pessoas começam a juntar uma coisa com a outra. Então, tem vezes que as pessoas conciliam com a vida religiosa e tem vezes que elas preferem ignorar. Aí fica de cada um.

7. Pensando nos visitantes, quais são as perguntas que eles mais fazem?

M = Como surgiu esse primeiro organismo. Como surgiu a primeira célula, se antes não tinha nada. Apareceu? Qual espécie é essa? Por que ela vem dessa outra aqui? Nossa a baleia é parente da vaca? Curiosidade natural que a árvore da vida desperta ali. E na linha do tempo que tem os hominídeos, perguntam se os hominídeos eram homens. Se a gente veio deles. De relação de parentesco mesmo.

8. Você tem algum caso para contar sobre alguma ação de visitante no andar “Origens”?

M = Uma senhora, uma vez que, ela tava com um grupo de amigos, eu tava explicando a evolução humana, aí ela falou que não acreditava nisso não. Falando da gente com os “macacos” porque não existe esse grupo. Aí ela ficou assim: “Eu não acredito nisso, a gente não veio do macaco, a gente é muito melhor do que o macaco. Você pode até falar, mas eu não vou acreditar em você”. Ela ficou nessa defesa. Quando vem escola, é mais complicado, porque, quando vem crianças menores, há algumas crianças que ficam comparando algum colega com um hominídeo: “Ah, você parece um macaco!”. Ou, então, falam que escutaram diferente no catecismo. Aí tem que ter um tato para lidar.

### **Mediador 11**

1. Qual graduação você cursa? M= Ciências socioambientais.

2. Há quanto tempo você trabalha no museu? M= 2 meses.

3. Para você o que quer dizer evolução?

M = Eu não sei. Eu não concordo muito com a palavra evolução nesses aspectos assim. É porque dá a impressão de que quem é anterior é primitivo, é menos evoluído, e dá essa questão meio que hierarquizada mesmo de que um é melhor do que o outro. É isso.

4. Existe um ser mais evoluído do que outro?

M = Evoluído? Não, porque eu acho que a palavra evolução é como eu já falei. Dá essa ideia de que é melhor do que outro. E eu acho que um ser vai estar adaptado ao meio que ele vive. Então, se há mudança do meio, ele vai desenvolver para adaptar aquele meio. Então, dizer que um ser é mais evoluído do que outro em diferente tempo, em diferente meio, eu não concordo.

5. Como que ocorre a evolução? Rápida? Gradual?



M = Eu explico exatamente essa questão da adaptação. Eles estão adaptados ao meio que vivem. E se há mudança de meio, eles vão se adaptar para aquele meio para que eles possam viver de uma maneira mais confortável naquele meio de acordo com o que é oferecido para eles. Então, eu tento passar isso.

6. Você acha que a religião interfere nos conhecimentos de evolução dos visitantes?

M = Muito. A Teoria da Evolução implica principalmente a parte do ser humano porque a ideia das religiões, a maioria das religiões, é que o ser humano foi criado. Então, a maioria da galera que é religiosa, que acredita muito na coisa, não acredita. Simplesmente não aceita e tem uma visão muito fechada. Porque, às vezes, pelo menos, eu não tenho uma teoria que eu confie mais do que a outra. Eu não tenho essa questão da religião muito aflorada em mim, mas tem gente que tem e, às vezes, não aceita de jeito algum. Então, acho que interfere na aceitação sim. Não na aceitação, mas no respeito mesmo com as diferentes teorias. Tanto entre a diferenciação entre teorias científicas quanto entre teorias religiosas. Porque aqui no museu, como tem o 3º andar e o 3º andar fala de diferentes visões das cosmogonias, também tem essa visão meio que fechada. Tipo se eu sou cristão não aceito a visão Yorùbá e isso é visto também na visão científica.

7. Pensando nos visitantes, quais são as perguntas que eles mais fazem?

M = Não.

## **Mediador 12**

1. Qual graduação você cursa?

M = Letras.

2. Há quanto tempo você trabalha no museu?

M = 10 meses.

3. Para você o que quer dizer evolução?

M = Adaptação. Adaptação, né?!

4. Existe um ser mais evoluído do que outro?

M = Essa é difícil. Eu acho assim que talvez nós somos mais evoluídos, mas biologicamente eu não sei. Mas talvez pelo fato da gente saber que sabe. *Homo sapiens*. Não sei. Mas pode ser meio errado falar isso, né?!

5. Como que ocorre a evolução? Rápida? Gradual?

M = Eu respondo que é lento. Bem lento. Um processo de milhões de anos.

\*Dorme dinossauro e acorda uma galinha? Ou as transformações vão acontecendo aos poucos?

M = Aos poucos. Eu sempre falo avô. Tipo tataratataravô. Vou aumentando, sempre falo que é bem lento.

6. Você acha que a religião interfere nos conhecimentos de evolução dos visitantes?

M = Comigo elas sempre receberam bem. Apesar de não aceitar às vezes, mas sempre recebeu bem, assim comigo nunca aconteceu. Mas já ouvi casos de que a pessoa não aceita. Acontece.

7. Pensando nos visitantes, quais são as perguntas que eles mais fazem?

M = Eles perguntam bastante da Via Láctea, perguntam o que é aquilo. Mais o que é o desenho. O que foi o *Big Bang*. O que são as partículas elementares. Eles perguntam mais o que é o desenho em si. E perguntam bastante sobre o experimento de Miller.

8. Você tem algum caso para contar sobre alguma ação de visitante no andar “Origens”?

M = Sempre. Principalmente aqui na linha do tempo dos hominídeos. Aí na parte mais antiga, que é mais próxima do macaco, eles sempre fazem piada. Vão comparando um com o outro, coleguinha ou parente.

### **Mediador 13**

1. Qual graduação você cursa?

M = Turismo.

2. Há quanto tempo você trabalha no museu?

M = 3 meses.

3. Para você, o que quer dizer evolução?

M = Evolução? Eu acho que é quando a gente adquire conhecimento e melhorando o que nós já sabemos. Tanto ensinando coisas como aprendendo.

4. Existe um ser mais evoluído do que outro?

M = Não.

5. Como que ocorre a evolução de acordo com a teoria de Darwin, que a gente discute aqui nesse andar?

M = Eu respondo que a evolução, que as espécies surgiram de um ancestral comum, que é a bactéria, e que, a partir das necessidades, os seres vivos foram evoluindo e foram tornando outras espécies. E algumas já estão extintas, mas que tem espécies atuais que ainda têm rastros do DNA dessas espécies já extintas.

6. Como que ocorre a evolução? Rápida? Gradual?

M = Ela é superdemorada, coisa de muitos e muitos anos.

\*E a mudança ocorre do dia para a noite ou a mudança também é lenta?

M = A diferenciação é lenta e gradual.

7. Pensando nos visitantes, quais são as perguntas que eles mais fazem?

M = O que são o painel do Big Bang e o experimento de Miller, e pedem explicação sobre a Pangeia e como funciona.

8. Você tem algum caso para contar sobre alguma ação de visitante no andar “Origens”?

M = Já tive caso de dois irmãos, eles tinham oito anos e adoraram o painel. Ficaram contando várias histórias, teorias, coisas que eles viram na internet.

#### **Mediador 14**

1. Qual graduação você cursa?

M = Geografia.

2. Há quanto tempo você trabalha no museu?

M = 4 meses.

3. Para você, o que quer dizer evolução?

M = Eu tento explicar a Teoria da Evolução mais no sentido de adaptação mesmo. Mas que o melhor adaptado sobrevive. E é complicado você conseguir. Por exemplo, se é um grupo com 13-14 anos, você consegue numa boa. Mas se é um grupo mais novinho, é complicado. Eu fico com muita dúvida em como trabalhar.

4. Existe um ser mais evoluído do que outro?

M = Acho que não. Acho que existem adaptações em lugares diferentes.

5. Como que ocorre a evolução? Rápida? Gradual?

M = É eu não sei explicar. Eu sei que são processos demorados. Mas por exemplo, nem sei se essa é a palavra, se essa ruptura do dinossauro para a galinha, por exemplo, se é um gene diferente. Esse gene, eu acho, acontece do dia para a noite, mas para esse ser se tornar um ser dominante não é do dia para a noite.

6. Você acha que a religião interfere nos conhecimentos de evolução dos visitantes?

M = Aqui na Teoria da Evolução sempre foram muito tranquilos. Já cheguei a mediar, na verdade não foi aqui no museu, eu trabalhei 2 anos no museu de história natural. Lá tem a paleontologia. Lá, já medieei com um grupo de freiras com crianças que eram de um internato. Foi muito de boa assim. Achei que o pau ia quebrar, ia pegar fogo (*sic*). Só que elas aceitavam, assim perguntaram tudo na manha (*sic*), tudo tranquilo, voltaram, questionaram, mas nada agressivo, fácil compreensão assim. Elas compreendiam, mas claro acho que elas não deixaram de acreditar no que elas acreditam. Elas aceitaram que eram teorias diferentes.

7. Pensando nos visitantes, quais são as perguntas que eles mais fazem?

M = Se o homem veio do macaco, se todo mundo veio do sapo.

8. Você tem algum caso para contar sobre alguma ação de visitante no andar “Origens”?

M = O que rola (*sic*) é que até mesmo criança questiona muito é ainda no espaço. Na parte que mostra o homem e o chimpanzé, o pessoal vê só o homem. E a mulher veio de onde? Acho que falta isso, uma figura de uma mulher, porque acham que ali surgiu só o macho.

### **Mediador 15**

1. Qual graduação você cursa?

M = Geografia.

2. Há quanto tempo você trabalha no museu?

M = 1 ano e 1 mês.

3. Para você o que quer dizer evolução?

M = Que o animal mais adaptado ao ambiente sobrevive.

4. Existe um ser mais evoluído do que outro?

M = Não.

5. Como que ocorre a evolução? Rápida? Gradual?

M = Demora muito tempo. Difícil essa, mas é questão de adaptação sempre. Não sei explicar, com certeza, ela é demorada, mas são mudanças que a gente não consegue perceber. Então, não dá para delimitar o tempo.

6. Você acha que a religião interfere nos conhecimentos de evolução dos visitantes?

M = Com certeza.

7. Pensando nos visitantes, quais são as perguntas que eles mais fazem?

M = Não lembro alguma específica. A gente sempre pega a parte do final. Aí, sempre tem a do homem e a do macaco. Então, sempre tem essa pergunta. Se tem macaco ainda hoje, como que o homem pode ter vindo do macaco?

8. Você tem algum caso para contar sobre alguma ação de visitante no andar “Origens”?

M = Muitas pessoas não aceitam, mas nunca alguém brigou, só discordou.

## Anexo H – Texto na íntegra do material produzido

### Que macaco o quê!

**Figura 7: Primeira versão da Capa**



Fonte: Livro produzido pela autora.

### Apresentação

Este livro foi elaborado como requisito parcial para o Mestrado em educação e Docência – PROMESTRE UFMG, de Renata Figueira e produzido pelo projeto Universidade das Crianças UFMG.

As questões sobre o tema “evolução biológica”, aqui abordadas, foram selecionadas a partir de dúvidas apresentadas por visitantes (crianças e adultos) do museu Espaço do Conhecimento UFMG, localizado na região central da cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais.

## Introdução

Você já foi a algum museu de ciências ou de história natural? Um daqueles museus que reúnem animais empalhados, fósseis, homens das cavernas, árvores da vida....

Pois então...

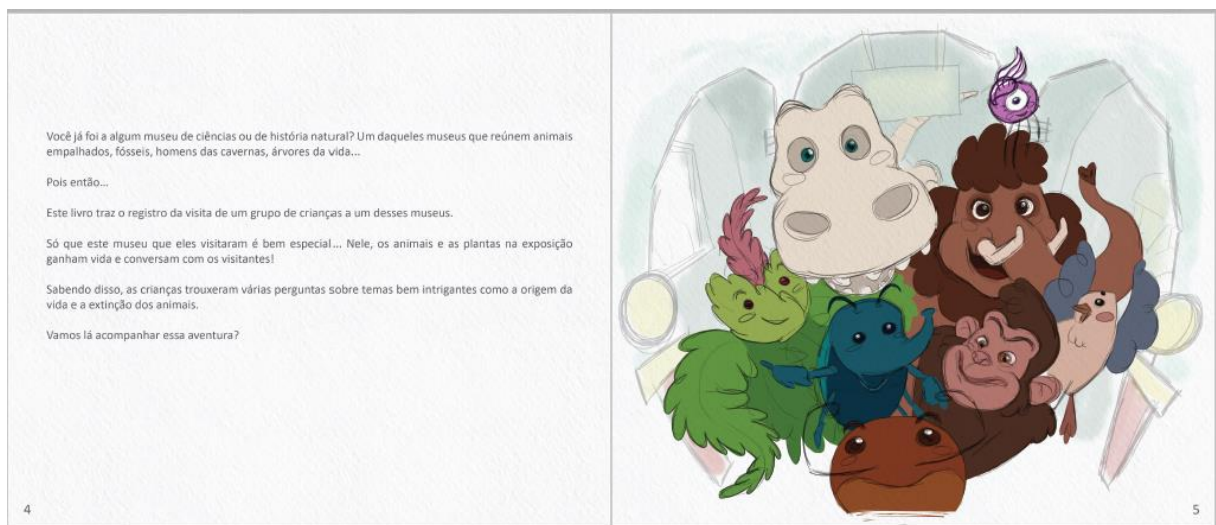
Este livro traz o registro da visita de um grupo de crianças a um desses museus.

Só que este museu que eles visitaram é bem especial...Nele, os animais e as plantas na exposição ganham vida e conversam com os visitantes!

Sabendo disso, as crianças trouxeram várias perguntas sobre temas bem intrigantes como origem da vida e extinção dos animais.

Vamos lá acompanhar essa aventura?

**Figura 8: Primeira versão da página**



Fonte: Livro produzido pela autora.

**Olá, Trilobita.**

**Não é por nada não, mas você tem um nome muito engraçado.**

**Diga aí! - porque algumas espécies de seres vivos foram extintas da face da Terra?**

Olá jovem bípede,

Antes de mais nada, devo dizer que quem me deu esse nome foram vocês da espécie humana!

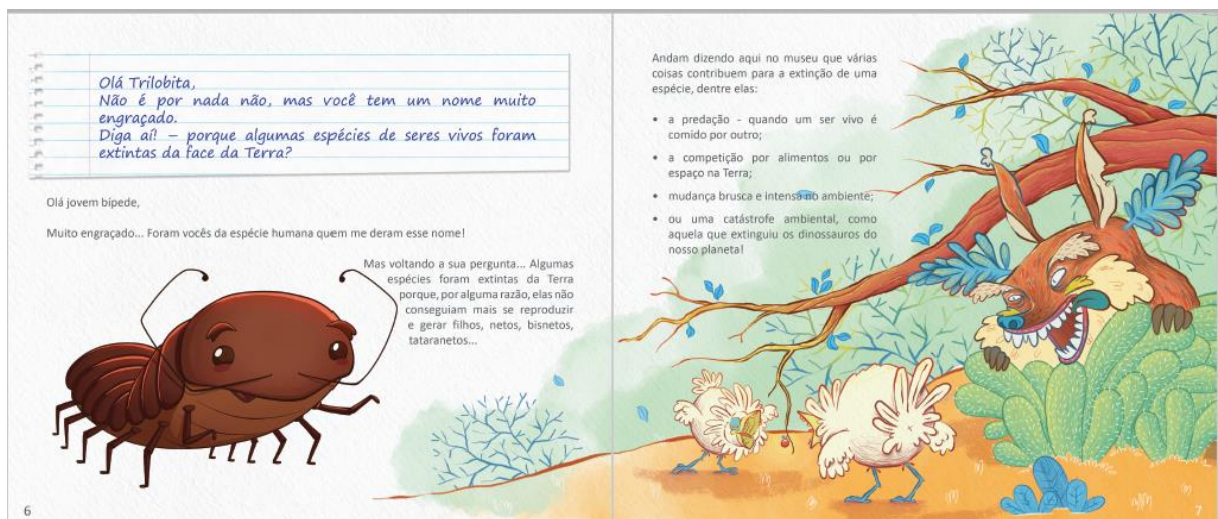
Mas vamos lá!

Algumas espécies foram extintas da Terra porque elas não conseguiam mais se reproduzir e gerar filhos, netos, bisnetos, tataranetos....

Várias coisas podem contribuir para a extinção de uma espécie:

- a predação - quando um ser vivo é comido por outro
- a competição por alimentos ou por espaço na Terra
- mudança brusca e intensa no ambiente.
- ou uma catástrofe ambiental, como aquela que extinguiu os dinossauros da face da terra!

**Figura 9: Primeira versão da página**



Fonte: Livro produzido pela autora.



## Escaravelho, meu velho amigo!

**Quando algumas espécies são extintas, o que acontece com as outras que sobram na face da Terra?**

Ora bolas! As espécies que sobraram continuam vivendo.

Mas acontece que o ambiente também muda com o tempo.

Oceanos podem desaparecer e virar planícies, com árvores e rios.

Locais que hoje são muito quentes, antes eram cobertos de gelo.

E com isso é de se esperar que os animais migrem a procura de um bom lugar para se viver...

alguns morrem...

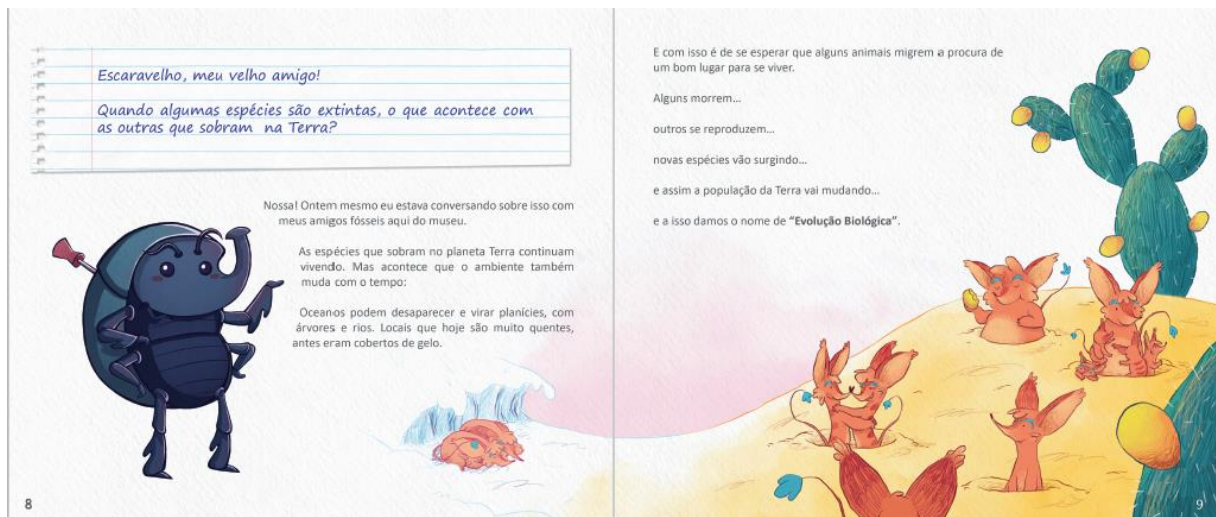
outros se reproduzem...

novas espécies vão surgindo...

e assim a população da Terra vai mudando...

e a isso damos o nome de “Evolução Biológica”.

**Figura 10: Primeira versão da página**



Fonte: Livro produzido pela autora.

**Mama Mamute,**

**Já entendi porque algumas espécies são extintas e outras conseguem sobreviver.**

**Mas me diga uma coisa - Como aparecem novas espécies na Terra?**

Veja bem, filhote.

O aparecimento de novas espécies na face da Terra é chamado pelos cientistas de Especiação.

Quando os seres vivos se reproduzem, eles passam algumas características físicas para seus filhos. O filho ou filha pode se parecer com o pai, com a mãe, e tem também algumas características comuns com seus irmãos, não é verdade? Características físicas vão passando de geração a geração, outras vão surgindo, e o tempo vai passando...

Ao longo de vários anos, algumas características, que permitem o animal viver melhor naquele ambiente, pode torná-lo tão, mas tão diferente, que ele passa a ser considerado uma nova espécie.

**Figura 11: Primeira versão da página**



Fonte: Livro produzido pela autora.

## Dona Samambaia

A população da Terra vai mudando com o passar do tempo e os adultos chamam isso de “evolução biológica”.

Mas por que “evolução”? Os seres vivos vão ficando melhores, mais evoluídos?

Oh bichinho... Não é assim não!

“Evoluir”, nesse caso, não significa necessariamente “melhorar”, mas sim “mudar”.

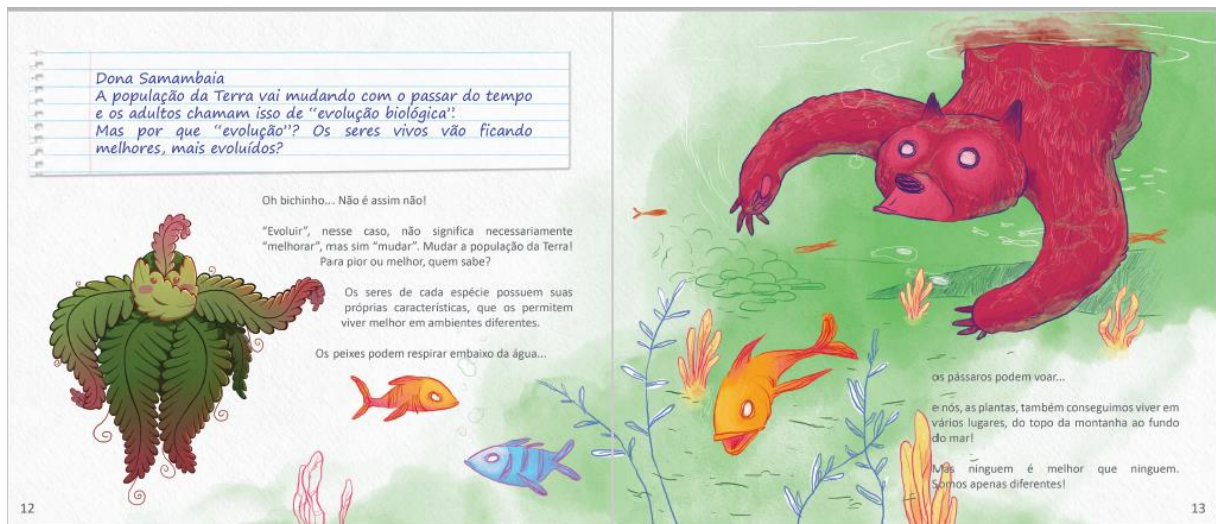
Mudar a população da Terra! Para pior ou melhor, que sabe?...

Cada espécie possui suas próprias características, que o fazem viver melhor em determinados ambientes, por exemplo:

- os peixes podem respirar em baixo da água,
- o pássaros podem voar,
- o guepardo pode correr bem rápido,
- as plantas fazem fotossíntese

Mas um não é melhor que o outro. São apenas diferentes.

**Figura 12: primeira versão da página**



Fonte: Livro produzido pela autora.

## Grandiosa T- Rex,

**Dizem que a população da Terra atual é muito diferente daquela de milhares de anos atrás. Mas como as pessoas sabem disso?**

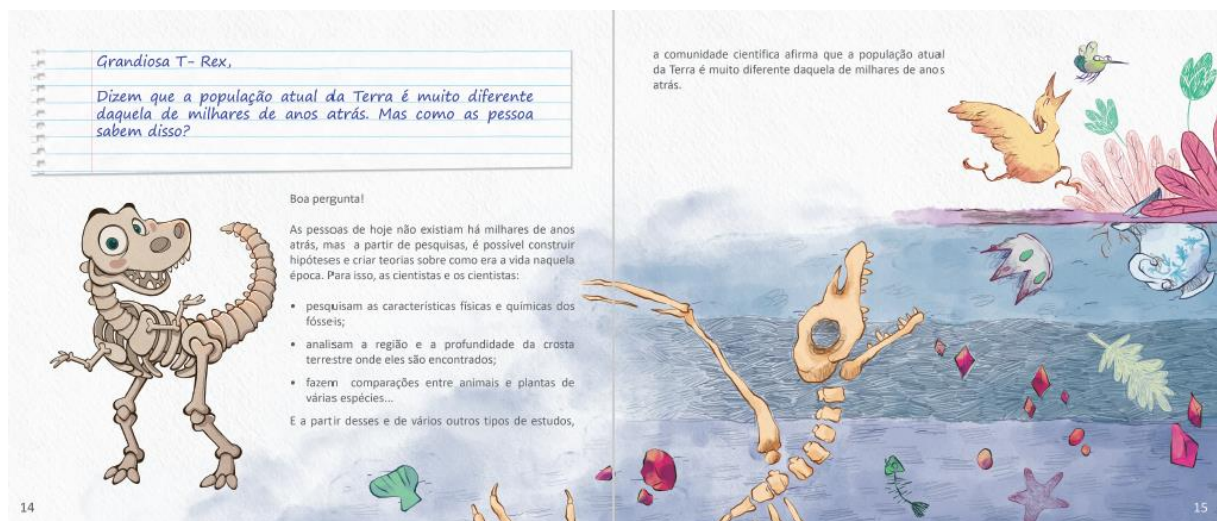
Boa pergunta!

As pessoas de hoje não existiam há milhares de anos atrás, mas a partir de pesquisas, é possível construir hipóteses e criar teorias sobre como era a vida naquela época. Para isso, as cientistas e os cientistas:

- pesquisam as características físicas e químicas dos fósseis;
- analisam a região e a profundidade da crosta terrestre onde eles são encontrados;
- fazem comparações entre animais e plantas de várias espécies...

E a partir desses e de vários outros tipos de estudos, a comunidade científica afirma que a população atual da Terra é muito diferente daquela de milhares de anos atrás.

**Figura 13: Primeira versão da página**



Fonte: Livro produzido pela autora.

**Querida Bactéria,**  
*mas eu posso perceber essas mudanças acontecendo e gerando novas espécies?*

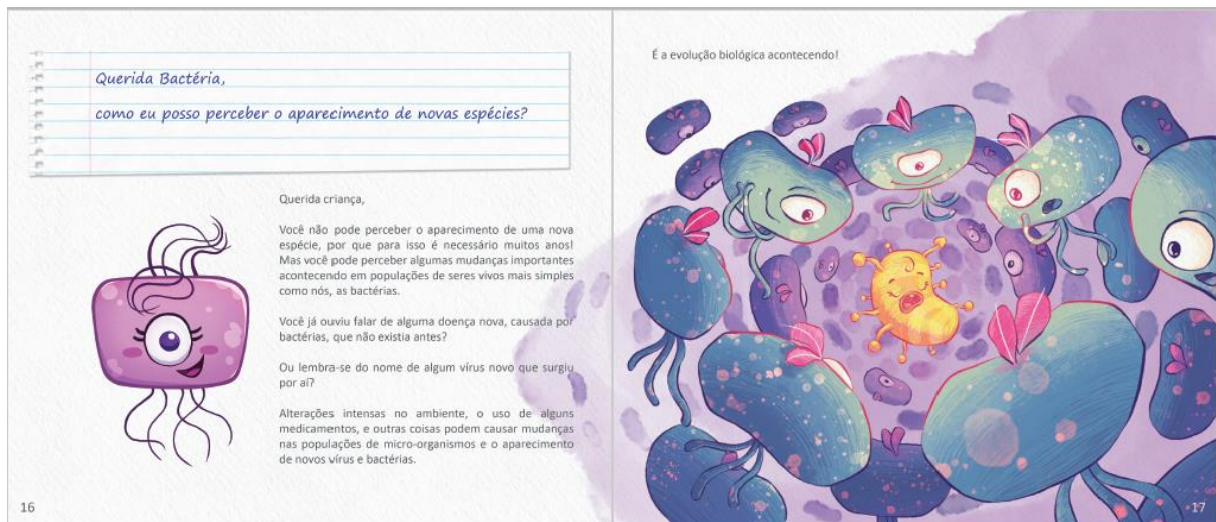
Querida criança,

Você não pode perceber o aparecimento de uma nova espécie, por que para isso é necessário muitos anos!

Mas você pode perceber algumas mudanças menores acontecendo, por exemplo em seres vivos mais simples como nós. Você já ouviu falar alguma vez de uma doença nova causada por um vírus ou uma bactéria que não existia antes? Então, é a evolução acontecendo, ou seja, a população de vírus ou de bactéria mudando!

Provavelmente alguma coisa mudou no ambiente e nesses microrganismos, que está fazendo com que eles vivam melhor e se reproduzam mais.

**Figura 14: Primeira versão da página**



Fonte: Livro produzido pela autora.

**Zé chimpanzé,  
Dizem que o homem veio do macaco! Isso é verdade?**

Fala, mano humano!

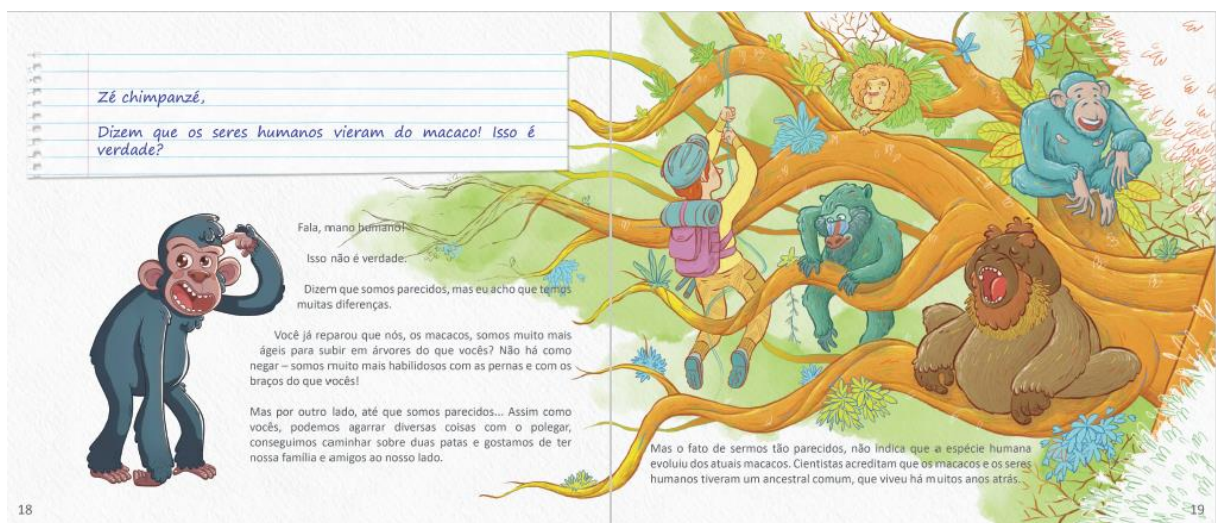
Isso não é verdade.

Dizem que somos parecidos, mas eu acho que temos muitas diferenças. Por exemplo, somos muito mais habilidosos com os pés do que vocês, e por isso subimos em árvores com muito mais facilidade!!!

Se bem que, a gente até se parece um pouco... Temos mãos incrivelmente habilidosas, com o nosso polegar podemos agarrar diversas coisas, conseguimos caminhar sobre duas patas e, assim como vocês, gostamos de ter nossa família e amigos ao nosso lado.

Mas o fato de sermos tão parecidos, não indica que a espécie humana evoluiu dos atuais macacos, mas sim que macacos e seres humanos tiveram um ancestral comum em um passado distante.

**Figura 15: Primeira versão da página**



Fonte: Livro produzido pela autora.

**Oi Tentilhãozinho,  
Você pode me contar como surgiu a teoria da evolução? Quem foi que começou a reparar em tudo isso ?**

Ah, essa resposta está na ponta do meu bico!

Com certeza, muitas pessoas já reparavam nisso e nem falavam nada... Mas dois cientistas chamados Charles Darwin e Alfred Wallace, ficaram famosos com suas ideias sobre evolução biológica.

Darwin nasceu no Reino Unido em 1809 e quando criança adorava brincar no quintal.. Quando ele cresceu, o pai queria muito que ele fizesse Medicina. Ele até tentou, mas acabou se encantando mais com a natureza e com as artes... Mas o que marcou realmente a sua vida foi ter participado de uma expedição ao redor do mundo, a bordo de um navio com um nome de bem engraçado - Beagle! E ele navegou por vários mares, vindo parar até no Brasil!

Darwin gostava muito de ficar observando a natureza e especialmente os pássaros. Ele vivia espiando a gente comer e reparando nas diferenças entre os nossos bicos. Era um sujeito esquisito... Ele colecionava fósseis e ficava observando e comparando as várias espécies de plantas e animais por onde passava.

Foi aí que Darwin teve uma ideia: os seres vivos na face da Terra devem ir mudando com o tempo.

Ele ficou muito tempo levantando evidências que comprovavam essa ideia, mas não tinha muita coragem para escrever sobre ela e publicá-la em uma revista. Na época, a maioria das pessoas acreditavam que, se Deus criou o mundo e os seres vivos, a população na face da Terra era sempre a mesma, não mudava nunca.

Wallace também se interessava pelo assunto. Assim como Darwin, ele era inglês e viajou pelo mundo observando a natureza e colecionando fósseis. No Brasil ele visitou floresta Amazônica, onde teve a oportunidade de observar várias espécies diferentes de animais e plantas. Mas Wallace era de família pobre e não teve a oportunidade de frequentar uma universidade, mas nem por isso deixou de estudar por conta própria.

Um dia, Wallace resolve enviar uma carta com suas ideias para Darwin. E não é que os dois pensavam de forma muito parecidas sobre as mudanças nas populações da Terra!

Mas quem ficou mais famoso foi o Darwin... Ele escreveu essas ideias em um livro que publicou com o título "A Origem das Espécies". Esse livro, que você pode encontrar nas livrarias e bibliotecas, conta de uma outra forma o que vocês leram aqui.

**Figura 16: Primeira versão da página**



Fonte: Livro produzido pela autora.

**Figura 17: Primeira versão da página**



Fonte: Livro produzido pela autora.