

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

GRACIELA DA SILVA OLIVEIRA

**Aceitação/Rejeição da Evolução Biológica: atitudes de alunos da Educação  
Básica**

SÃO PAULO  
2009

GRACIELA DA SILVA OLIVEIRA

**Aceitação/Rejeição da Evolução Biológica: atitudes de alunos da Educação  
Básica**

Dissertação apresentada à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo para obtenção do título de mestre em Educação.

Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Nelio Bizzo.

SÃO PAULO

2009

**Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.**

Catálogo na Publicação  
Serviço de Biblioteca e Documentação  
Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo

375.25	Oliveira, Graciela da Silva
O48a	Aceitação/rejeição da evolução biológica: atitudes de alunos da educação básica / Graciela da Silva Oliveira ; orientação Nelio Marco Vincenzo Bizzo. São Paulo : s.n., 2009. 162 p. : il ., graf. tabs.  Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de Concentração : Ensino de Ciências e Matemática) - - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.  1. Biologia – Estudo e ensino 2. Ciências – Estudo e ensino 3. Evolução 4. Ensino fundamental I. Bizzo, Nelio Marco Vincenzo, orient.

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Graciela da Silva Oliveira

Aceitação/Rejeição da Evolução Biológica: atitudes de alunos da Educação Básica

Dissertação apresentada a Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo para obtenção do título de mestre em Educação.  
Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovado em:

Banca examinadora

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

## **DEDICATÓRIA**

A MINHA FAMÍLIA, especialmente aos meus pais Valter e Dulce, por terem permanecido ao meu lado, me incentivando a percorrer este caminho e que mantiveram incansáveis manifestações de apoio na minha busca do saber.

## AGRADECIMENTOS

A Universidade de São Paulo e em especial o Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação, que tornaram possível o presente trabalho.

A Capes – Coordenadoria de Amparo a Pesquisa e Ensino Superior – pelo suporte financeiro através da concessão de bolsa de estudos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Nelio Bizzo, um agradecimento especial, por todos os momentos de paciência, compreensão e pelas valiosas orientações que propiciaram a construção e conduziram ao êxito deste estudo.

A Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Elena Infante-Malachias e ao Prof. Dr. Paulo Takeo Sano, pelas sugestões e discussões durante o exame de qualificação.

A todos os autores, professores mestres e doutores, que disponibilizaram seus trabalhos e materiais bibliográficos. E também aos professores e diretores que cederam o espaço escolar para as coletas de dados.

Ao grupo de orientandos do Nelio Bizzo pelo incentivo, amizade e contribuições para a execução dessa pesquisa, em especial ao Luiz Caldeira Brant de Tolentino Neto.

Aos Amigos, aos companheiros de todos os momentos. Amigos de longa data, que mesmo a distância acompanharam os meus passos e sempre estendem a mão quando preciso.

Aos novos amigos, companheiros do CRUSP, que compartilharam comigo esse momento de aprendizado, rindo muito, chorando e nos ajudando mutuamente, com carinho especial ao Artemir, Alexandro, João, Adalberto e Reginaldo.

Com muito carinho, agradeço o Acácio Alexandre Pagan, amigo, que tem me apoiado e incentivado desde a graduação enquanto professor até hoje durante a pós-graduação como colega, contribuindo com riquíssimas discussões sobre o presente trabalho. E especialmente como um grande amigo, serei eternamente grata por tudo e espero retribuir à altura um dia.

A minha família, aos meus pais Valter e Dulce, e minhas queridas irmãs Rosiana e Vanessa, com muito amor e atenção apoiando um ao outro, nunca pouparam esforços para que eu pudesse concluir mais essa etapa.

Ao Jean Augusto, que sempre esteve ao meu lado paciente nas horas de estudo e solidário nos momentos difíceis. Mesmo à distância está presente na minha vida todos os dias. Agradeço sua dedicação, amor, amizade, carinho e cuidado, seus incentivos e apoio a minha carreira.

Enfim, a todos aqueles que de uma maneira ou de outra contribuíram para que esta etapa da minha formação científica e intelectual pudesse ser concluída.

## RESUMO

OLIVEIRA, G. S. **Aceitação/rejeição da Evolução Biológica: atitudes de alunos da Educação Básica.** 2009. 162f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

A teoria evolutiva fornece a compreensão das características fundamentais da vida e as relações dos organismos com seu ambiente. Embora seja atribuído à evolução biológica um papel unificador das Ciências Biológicas, os estudantes em geral a rejeitam ou apresentam dificuldades de compreensão de seus conceitos básicos. A controvérsia que envolve o tema extrapola as salas de aula de ciências e ganha uma dimensão mais conflitante nos Estados Unidos, onde grupos criacionistas buscam desqualificar a teoria evolutiva como conhecimento científico comprovado. Apesar de não existirem tradições fortes do criacionismo no Brasil, esse movimento tem ganhado cada vez mais espaço, principalmente no meio acadêmico. Tendo em vista as controvérsias que envolvem as construções afetivas e culturais no ensino-aprendizagem da teoria evolutiva, o multiculturalismo que caracteriza o Brasil e os resultados de levantamentos de opiniões que indicam que os brasileiros concordam com alguns itens do movimento criacionista, interessou-se pela realização desta investigação, que tem como objetivo verificar a aceitação/rejeição da teoria da evolução de alunos recém-egressos da oitava série (8ª série) do Ensino Fundamental de escolas públicas de Tangará da Serra – MT e São Caetano do Sul – SP; e caracterizar possíveis relações entre a atitude dos informantes sobre teoria evolutiva e a proximidade entre ciência e religião. A pesquisa consistiu de duas etapas: a primeira foi o levantamento bibliográfico das pesquisas brasileiras acerca da evolução biológica e a presença do movimento criacionista no contexto escolar. Essa etapa resultou em um balanço geral dos trabalhos publicados e indicou uma lacuna dentre as pesquisas nacionais acerca do tema. Na segunda etapa, realizou-se a investigação empírica, pois, tendo em vista que não foram identificados trabalhos acerca da atitude de estudantes da Educação Básica sobre a teoria da evolução, reforçou-se o interesse por esse tema de estudo. Os questionários foram elaborados e aplicados mediante a possibilidade da aplicação do ROSE no Brasil. Dessa forma, o questionário foi aplicado em escala tipo Likert de 4 pontos aos moldes do instrumento de coleta do ROSE. Os questionários foram aplicados a 294 estudantes de Tangará da Serra – MT e 358 estudantes de São Caetano do Sul – SP. A análise dos dados foi realizada com auxílio do *Software Statistical Package for Social Science* versão 15.0. Os resultados demonstram que os estudantes aceitam os tópicos da evolução biológica, quando as afirmações ilustram os registros fósseis como provas da existência de espécies que

viveram no passado, a ancestralidade comum e a seleção natural. Mas quando o conteúdo dos itens engloba a origem e evolução da Terra e do ser humano, a atitude dos respondentes é de discordar desses tópicos. Os níveis de aceitação parecem influenciados principalmente pela religião: os estudantes evangélicos apresentaram níveis mais baixos de concordância com teoria evolutiva. A possível relação entre a rejeição de alguns itens e a religião representa a possibilidade de que a existência de diferentes formas de conhecimento para explicar a existência humana exige que se façam distinções entre a ciência e as demais. Discussões sobre a natureza da ciência podem contribuir para amenizar alguns conflitos culturais por alunos que entendem a evolução como oposta às suas convicções pessoais.

**Palavras-chave:** Aceitação/rejeição; estado da arte; evolução biológica; ensino fundamental.

## ABSTRACT

OLIVEIRA, G. S. **Acceptance / rejection of Biological Evolution: attitudes of students of Basic Education.** 2009, 162f. Dissertation (Master's degree) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

The evolutionary theory provides an understanding of the main characteristics of life and the relationship of the organisms with their environment. Although a unifying role is attributed to biological evolution in the Biological Sciences, in general, students reject it or present difficulties in understanding its basic concepts. The controversy which surrounds the subject extrapolates the science classroom and acquires a more conflicting dimension in the United States, where creationist groups aim at disqualifying evolutionary theory as a proven scientific knowledge. Although there are no strong creationist traditions in Brazil, this movement has been gaining more and more space, especially in the academic environment. Interest to carry out this research was developed when the controversies which involve the emotional and cultural constructions in teaching and learning the evolutionary theory, the multiculturalism that characterizes Brazil and some opinion polls results which indicate that Brazilians agree with some items of the creationist were considered. The research aims at verifying the acceptance or rejection of the evolutionary theory by students who have just finished the eighth grade of primary school at the public schools in Tangará da Serra – MT and São Caetano do Sul – SP; and at characterizing possible relations among the informants' attitude towards the evolutionary theory and the closeness between science and religion. The research consisted of two steps: the first step was a bibliographical survey of the Brazilian researches on biological evolution and the presence of the creationist movement within the school context. This step resulted in a general consensus which indicated that there are very few Brazilian researches on this subject. In the second step, an empirical research was done since no studies on the attitude of basic education students towards evolution were found, but the interest in the theme of the study was reinforced. Questionnaires were elaborated and applied, together with the ROSE questionnaire, to 294 students in Tangará da Serra – MT and 358 students in São Caetano do Sul – SP. The data analysis was carried out with the help of the *Software Statistical Package for Social Science* version 15.0. The results show that the students accept the topics of evolutionary theory, regarding fossils as evidence of the existence of species which lived in the past, a common ancestry and natural selection. On the other hand, when the points are about origin and evolution of the earth and the human being, the students' attitude is to disagree with this topic. The acceptance levels seem to be

influenced mainly by religion: the evangelical students had lower levels of agreement with the evolutionary theory. The possible relation between the rejection of some topics and religion represents the possibility that existence of different forms of knowledge to explain the human existence demands that one makes distinctions between science and the other forms. Discussions about the nature of science may contribute to settle some cultural conflicts of students who understand evolution as something that is opposed to their personal convictions.

**Keywords:** Acceptance/rejection; state of the art; biological evolution; basic education.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Explicações mais comumente encontradas sobre a origem do ser humano .....	18
Tabela 2: O criacionismo deve ser ensinado nas escolas: opinião da população de menor renda e educação.....	18
Tabela 3: O criacionismo deve ser ensinado nas escolas: opinião da população de maior renda e educação.....	18
Tabela 4: Percentual das respostas referentes à proximidade à religião de estudantes de Tangará da Serra – MT .....	92
Tabela 5: Percentual das respostas referentes à proximidade à religião de estudantes de São Caetano do Sul – SP .....	93
Tabela 6: Percentual das respostas referentes à proximidade à Ciência de estudantes de Tangará da Serra – MT .....	95
Tabela 7: Percentual das respostas referentes à proximidade à Ciência de estudantes de São Caetano do Sul – SP .....	96
Tabela 8: Percentual das respostas referentes à proximidade à Evolução Biológica de estudantes de Tangará da Serra – MT .....	98
Tabela 9: Percentual das respostas referentes à proximidade à Evolução Biológica de estudantes de São Caetano do Sul - SP .....	100

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de localização das áreas estudadas.....	47
Figura 2: Distribuição das idades por sexo de Tangará da Serra e São Caetano do Sul .....	52
Figura 3: Arquivo gerado para as análises estatísticas .....	60
Figura 4: Variação da quantidade de livros que o aluno possui em casa .....	87
Figura 5: Quantidade de banheiros existentes nas residências dos entrevistados de Tangará da Serra e São Caetano do Sul. ....	88
Figura 6: Frequência e participação em igrejas, templos e serviços religiosos para variáveis <i>sexo e cidade</i> .....	89
Figura 7: Denominações religiosas dos informantes de Tangará da Serra – MT e São Caetano do Sul - SP .....	89
Figura 8: Número de inquiridos que estudaram anteriormente as afirmações referentes à Teoria da Evolução Biológica .....	90

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Esquema da análise bibliográfica .....	58
Quadro 2: Distribuição da produção acadêmica sobre ensino de evolução .....	64
Quadro 3: Distribuição da produção acadêmica sobre ensino de evolução por instituição .....	65
Quadro 4: Distribuição dos sujeitos pesquisados por produção acadêmica – dissertações e teses .....	66
Quadro 5: Categoria 1 – Foco temático abordado pelas produções acadêmicas analisadas ....	68
Quadro 6: Resumos simples publicados no evento “V São Paulo Research Conference – Teoria da Evolução: Princípios e impacto” .....	84
Quadro 7: Comparação múltipla entre as médias dos grupos religiosos de Tangará da Serra – MT .....	112
Quadro 8: Comparação múltipla entre as médias dos grupos religiosos de São Caetano do Sul – SP .....	112

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>CAPÍTULO 1: Quadro Teórico</b> .....	23
1.1 Evolução Biológica: contextualização e ensino-aprendizagem.....	23
1.2 Criacionismo – controvérsia na aceitação da evolução biológica .....	34
1.2.1 Movimento Criacionista Hoje .....	34
1.2.2 Tipos de Criacionismo .....	39
<b>CAPÍTULO 2: O cenário e a construção da pesquisa</b> .....	44
2.1 Método .....	44
2.1.1 Desenho da investigação .....	44
2.1.2 Aspectos gerais da abordagem do estudo.....	45
2.1.3 Universo e amostra.....	46
2.1.3.1 Área de estudo - escolas públicas mato-grossenses e paulistas.....	46
2.1.3.2 Amostra .....	50
2.1.4 Instrumentos de Coleta de dados.....	52
2.1.4.1 Levantamento bibliográfico.....	52
2.1.4.2 Questionário .....	54
2.1.5 Instrumentos de Análise de Dados .....	57
2.1.5.1 Levantamento Bibliográfico .....	57
2.1.5.2 Questionário .....	59
<b>CAPÍTULO 3: Teoria da evolução nas produções científicas no Brasil</b> .....	62
3.1 Panorama da produção científica em ensino-aprendizagem de evolução e religião do Brasil.....	62
3.2 Descrição de algumas produções científicas em ensino-aprendizagem de evolução biológica e religião.....	69
<b>CAPÍTULO 4: Aceitação/rejeição da teoria da evolução: atitude de alguns estudantes da Educação Básica</b> .....	86
4.1 Caracterização dos informantes .....	86

4.2 Religião, Ciência e Evolução Biológica: atitudes de alguns estudantes da Educação Básica.....	91
4.2.1 Proximidade à Religião .....	91
4.2.2 Proximidade à Ciência .....	93
4.2.3 Proximidade à Evolução Biológica.....	97
4.3 Discussões: Religião, Ciência e Evolução Biológica para alguns estudantes da Educação Básica.....	101
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>116</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>119</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>127</b>

## INTRODUÇÃO

A evolução biológica é reconhecida como tema unificador da Biologia (MAYR, 1977), pois é um importante conceito para diferentes áreas do conhecimento e sustenta as Ciências Biológicas. Tema considerado controverso, as atitudes em sua direção são quase sempre influenciadas por idéias diferentes das estabelecidas pela ciência, uma vez que os alunos chegam à sala de aula carregando memórias, conhecimentos, experiências e concepções geralmente marcadas pela atribuição de finalidade e direção ao processo evolutivo (CHAVES, 1993).

O ensino da evolução biológica é essencialmente controverso em vários países, mas toma uma dimensão mais conflitante nos Estados Unidos. Ainda que o ensino seja incentivado pelas diretrizes curriculares norte-americanas, acaba sendo negligenciado, pois muitos professores dedicam poucas aulas para seu ensino ou simplesmente deixam de abordar o assunto (DONNELLY e BOONE, 2007).

No Brasil, esse fato não parece diferente: Tidon e Lewontin (2004) comentam que a evolução biológica geralmente é abordada nas aulas de biologia, no final do terceiro ano (3º ano) do Ensino Médio, fragmentada em relação aos demais temas discutidos nas aulas e desconectada dos temas discutidos nos anos anteriores de escolarização. De acordo com esses autores, a partir dos dados obtidos em Brasília, constatou-se que 65% dos professores entrevistados utilizam menos de 10 aulas para tratar do assunto. Como ao todo são cerca de 200 aulas de Biologia nos três anos do Ensino Médio, o tempo dedicado ao estudo da evolução biológica é praticamente insignificante.

Essa pouca ênfase dada ao ensino da evolução biológica pode dificultar o entendimento de noções-chave das ciências, conceitos essenciais para compreender o mundo vivo: variação, seleção natural, adaptação e sobrevivência em um nicho ecológico. A evolução biológica é central na conceitualização dos temas da biologia; no entanto, esse conceito é apresentado, em diversos estudos, como um tema particularmente difícil, tanto no ensino, por parte dos professores, quanto na aprendizagem dos alunos (ALMEIDA e FALCÃO, 2005).

As dificuldades dos alunos para compreenderem a evolução biológica são altas e, por outro lado, a quantidade dos que a aceitam parece particularmente baixa. Alters (2004) comenta que 45% dos norte-americanos acreditam que o ser humano se originou com as mesmas formas que possui atualmente; 74% afirmam que evolução é uma teoria que ainda não foi comprovada; apenas 29% acreditam na sua precisão. Além disso, metade dos

entrevistados mencionou que não recorda ter ouvido sobre evolução. Muitos realmente não conhecem o significado dessa teoria, e a percebem com menos credibilidade do que outros conceitos científicos.

Certamente, as idéias de Darwin continuam a atrair a atenção do público, com repercussões às vezes positivas, outras negativas; na realidade, poucos são indiferentes. Apesar da comprovação científica da teoria evolutiva, freqüentemente a sua aceitação é menor quando comparada a outros conceitos científicos.

Um dos fatores apresentados por pesquisas internacionais, principalmente norte-americanas, que parece impulsionar a rejeição da teoria evolutiva é a motivação religiosa defendida por movimentos religiosos fundamentalistas. Muitos artigos, livros e outros produtos antievolucionistas têm sido divulgados por *grupos criacionistas*, que têm se esforçado para eliminar ou reduzir o poder explicativo da evolução biológica no currículo de Ciências.

Moore (2000) afirma que criacionistas visualizam a controvérsia entre criacionismo e a evolução biológica como uma guerra santa, porque o ensino de evolução é entendido como imoralidade e responsável pelos males da sociedade. Muitos criacionistas acreditam que, se os humanos não foram criados de acordo com uma leitura literal da Bíblia, então as escrituras perdem sua autoridade perante a sociedade, e a religião é desintegrada.

No Brasil, de maneira geral, não existem tradições criacionistas como nos Estados Unidos. No entanto, de acordo com os autores Tidon e Lewontin (2004), têm ocorrido mudanças significativas nas proporções das opções religiosas da população brasileira, que possivelmente têm afetado as atitudes e identidades sociais dos indivíduos. Os autores mencionam os dados do IBGE (2000), que demonstram alterações na distribuição da população brasileira quanto a suas opções religiosas entre 1940 e 2000. Dessa forma, a quantidade de católicos (1940 - 95,2%; 2000 - 73,6%) tem decrescido, enquanto evangélicos (1940: 2,6%; 2000: 15,4%) e os sem religião (1940: 0,3%; 2000: 7,3%) têm crescido.

No Brasil, uma pesquisa nacional realizada pelo IBOPE Opinião, solicitada pela revista *Época*, com amostra de 2.002 pessoas de 16 anos ou mais, das regiões Norte/Centro-Oeste, Nordeste, Sudeste e Sul, revelou que 54% dos brasileiros entrevistados acreditam que o ser humano se desenvolveu ao longo de milhões de anos, a partir do planejamento de Deus; 31% acreditam que o ser humano foi criado por Deus com as formas atuais e há 10 mil anos (Tabela 1); e 89% concordam que o criacionismo deva ser ensinado nas escolas (Tabela 2 e 3) (IBOPE, 2004).

**Tabela 1: Explicações mais comumente encontradas sobre a origem do ser humano**

<i>RESPOSTAS</i>	<i>%</i>
O ser humano vem se desenvolvendo ao longo de milhões de anos, mas Deus planejou e dirigiu esse processo.	54
Deus criou o ser humano, nos últimos 10 mil anos, da forma como nós somos hoje.	31
O ser humano vem se desenvolvendo ao longo de milhões de anos, mas Deus não esteve envolvido nesse processo.	9
Não opinaram.	6

Fonte: IBOPE Opinião, 2004.

**Tabela 2: O criacionismo deve ser ensinado nas escolas: opinião da população de menor renda e educação**

<i>RESPOSTAS</i>	<i>%</i>
Acha que o criacionismo deve ser ensinado nas escolas	89
Acha que não deve ser ensinado nas escolas	8
Não sabe / não opinou	3

Fonte: IBOPE Opinião, 2004.

**Tabela 3: O criacionismo deve ser ensinado nas escolas: opinião da população de maior renda e educação**

<i>RESPOSTA</i>	<i>%</i>
Acha que o criacionismo deve ser ensinado nas escolas	75
Acha que não deve ser ensinado nas escolas	18
Não sabe / não opinou	7

Fonte: IBOPE Opinião, 2004.

Os dados coletados também mostram que, quanto menores a renda e o nível de escolarização, maior a adesão ao criacionismo; no entanto, ainda que em menor percentual, o ensino do criacionismo é defendido também pelas classes A e B e por aqueles que possuem grau de instrução ao nível do Ensino Superior. Dessa forma, o criacionismo parece ganhar cada vez mais espaço e opinião dos brasileiros.

Alters e Alters (2001) discutem que as razões para rejeitar evolução não necessariamente estão associadas ao criacionismo, pois existem diversas motivações que podem influenciar a rejeição da evolução biológica, tanto religiosas como não-religiosas, bem como a combinação de ambas.

Freqüentemente, quando os fatores para a rejeição são religiosos, a Bíblia é o forte motivador, pois indica que Deus criou tudo. Para sustentar suas convicções, criacionistas interpretam principalmente o livro de Gênesis, bem como explicações encontradas em outras passagens da Bíblia. Realizam interpretações mesmo a partir da leitura de trechos que não contradizem a evolução.

Além de razões religiosas para rejeitar evolução, há várias não-religiosas, construídas nos ambientes formais e não-formais de ensino que confundem os estudantes, como por exemplo, fatos não científicos ensinados informalmente por meios de comunicação, como a idéia de que humanos e dinossauros viveram no mesmo período.

Outro fator para a baixa aceitação mencionada por Alters e Alters (2001) é a associação de motivos religiosos e não-religiosos, pois, nesse caso, somam-se os argumentos divulgados por grupos religiosos fundamentalistas e as idéias confusas construídas acerca da natureza da ciência. Por exemplo, a idéia de que evolução não é comprovada cientificamente, pois trata de uma teoria e não uma lei. A difusão dessa observação pode levar ao descrédito da evolução. Definem a teoria como meramente uma hipótese à mercê de testes sucessivos. Uma lei, ao contrário, é um fato comprovado por vários testes aplicados. Alunos são encorajados a entender a evolução como uma suposição inferior a uma lei.

Essas concepções são reforçadas pelo significado da palavra no cotidiano: “teoria” é entendida como algo que não é um fato, mas sim imaginação ou suposição. Mas em jornais científicos, cientistas normalmente utilizam o termo “teoria” para a explicação de fenômenos que apresentam rigorosos testes, e o termo “lei” para uma descrição geral do fenômeno (BLACKELL, POWELL e DUKES, 2003).

Partindo-se dessas discussões que evidenciam a importância da evolução biológica no currículo de Ciências para a educação científica e as influências sociais e culturais em seu ensino-aprendizagem, observa-se que, criacionistas ou não-criacionistas, poucas pessoas acreditam na evolução biológica. De acordo com Cobern (1994), para alguns pesquisadores a solução para reduzir a rejeição e a incompreensão da evolução biológica seria superar a resistência religiosa. No entanto, para outros, a solução é incrementar o currículo de Ciências com a teoria evolutiva e implementar as ações pedagógicas. Por fim, para os demais pesquisadores a segunda solução é a chave para a primeira.

As crenças e valores pessoais, principalmente as crenças religiosas, tendem a desempenhar um papel importante na forma como o indivíduo percebe a teoria. Dessa forma, apenas o abandono de crenças e valores ou a superação da resistência religiosa, por se tratarem de razões que dificultam a compreensão e aceitação da teoria evolutiva, não basta

para resolver a questão. Solucionar as dificuldades de compreensão dos alunos considerando os conceitos científicos superiores às idéias que eles trazem é uma ilusão, pois os estudantes não rompem facilmente com suas próprias idéias acerca das origens da vida e do universo (COBERN, 1996).

As tensões entre crença, compreensão e aceitação da teoria da evolução têm sido amplamente discutidas entre pesquisadores do ensino das Ciências; estudos empíricos revelam que a construção do conhecimento é influenciada pelas idéias do indivíduo que são moldadas por fatores sociais e culturais (HOKAYEM e BOUJAOUDE, 2007). A importância das crenças na compreensão ou aceitação da teoria evolutiva merece atenção dos pesquisadores, no sentido de contribuir para a descrição e compreensão das relações entre crenças pessoais e as percepções das Ciências em geral, particularmente da teoria da evolução.

Dessa forma, partindo-se dessas discussões e inquietações que envolvem o ensino-aprendizagem e a aceitação da teoria evolutiva, a pesquisadora interessou-se pela elaboração de um projeto de pesquisa que contribuísse para o exame do problema sob uma abordagem que parece pouco explorada nos trabalhos publicados no Brasil.

A partir do levantamento bibliográfico inicial, percebeu-se que vários estudos acerca da atitude – aceitação/rejeição da teoria evolutiva – foram localizados em revistas internacionais, realizados principalmente por pesquisadores norte-americanos. No Brasil, as pesquisas com enfoque na evolução no meio escolar e acadêmico estão em desenvolvimento, e não foram identificados trabalhos tendo como objeto de pesquisa a aceitação e rejeição da evolução por alunos da Educação Básica. Dessa forma, a “aceitação/rejeição da idéia da evolução biológica”, para um conjunto de estudantes recém-egressos da oitava série (8ª série) do Ensino Fundamental, serviu como base empírica do presente estudo. As indagações centrais que norteiam essa investigação são: Quais tópicos referentes à evolução biológica são aceitos por estudantes recém-egressos das séries finais do ensino fundamental? Quais possíveis relações são estabelecidas entre a atitude diante da evolução biológica e as atitudes com relação à ciência e a religião?

Dessa forma, este trabalho pretende verificar a aceitação/rejeição da teoria da evolução de alunos recém-egressos da oitava série (8ª série) do Ensino Fundamental de escolas públicas de Tangará da Serra – MT e São Caetano do Sul – SP; e caracterizar possíveis relações entre a atitude dos informantes sobre teoria evolutiva e a proximidade à ciência e à religião.

Especificamente, o primeiro passo desta investigação foi o levantamento bibliográfico das pesquisas brasileiras acerca da evolução biológica e o movimento criacionista no contexto escolar brasileiro. Essas publicações científicas contribuíram para evidenciar a lacuna aparente de trabalhos sobre aceitação da evolução biológica, bem como foram relevantes para conhecer como o tema evolução biológica tem sido tratado nos trabalhos brasileiros.

A busca de trabalhos publicados acerca do ensino de evolução pode iluminar as características temáticas em que a evolução biológica é tratada no âmbito das produções acadêmicas brasileiras. Quando mencionada a teoria evolutiva, por exemplo, em sala de aula, parece conflituoso para os estudantes amenizarem possíveis embates entre sua visão de mundo religiosa e os modelos explicativos da ciência (SEPULVEDA, 2004). Todavia, o enraizamento cultural de cada país é distinto; dessa forma, infere-se que esse delineamento das produções científicas acerca do ensino de evolução contribua para o início do mapeamento das peculiaridades encontradas no Brasil.

No levantamento bibliográfico foram identificadas pesquisas no Brasil acerca dos temas ensino e aprendizagem da teoria da evolução, compreensão e concepções de alunos e professores e análise de recursos didáticos, com destaque a Bizzo (1991; 1994), Cicillini (1991; 1997), Santos (2002), Sepúlveda e El-Hani (2004), Tidon e Lewontin (2004), dentre outros grupos de pesquisa. Porém, foram identificadas poucas pesquisas acerca do tema aceitação/rejeição da teoria evolutiva quando se compara com a produção internacional,

Na segunda etapa da pesquisa, realizou-se a delimitação da investigação empírica; tendo em vista que não foram identificados trabalhos acerca da atitude de estudantes da Educação Básica sobre a teoria da evolução, optou-se por esse tema de estudo. Os dados foram coletados por meio de questionários aos moldes e em conjunto com o ROSE – *Relevance of Science Education* –, projeto internacional que tem como objetivo identificar a importância do aprendizado de ciência e tecnologia conforme as opiniões e atitudes de estudantes com a faixa etária de 15 anos.

Impulsionada pelas discussões expostas acima, a seguir apresenta-se a pesquisa. Excetuando-se o texto introdutório e as considerações finais, o trabalho foi dividido em quatro capítulos: no capítulo 1 – *Quadro Teórico* – é apresentada uma breve fundamentação teórica com base na literatura. Em um primeiro momento, preocupou-se com a contextualização do tema evolução biológica para, em seguida, mencionarem-se algumas pesquisas realizadas acerca do ensino-aprendizagem da evolução biológica.

Na segunda parte do quadro teórico, foram realizadas discussões sobre o criacionismo, nas quais foram abordadas a caracterização do criacionismo hoje, particularmente acerca de suas características no Brasil, e a discussão dos principais tipos criacionistas.

No segundo capítulo, *O cenário e a construção da pesquisa*, são apresentadas as perspectivas – qualitativa e quantitativa – que embasaram e conduziram as coletas e análise dos dados e contribuíram para compreensão do fenômeno estudado. Há também a descrição do contexto no qual foi desenvolvida a pesquisa e dos procedimentos que foram utilizados para obter informações sobre a opinião dos estudantes.

Nos capítulos 3 e 4, foram descritas e discutidas as análises dos dados encontrados, pautando-se na tentativa de evidenciar elementos que caracterizam e elucidam os objetivos da pesquisa.

## **CAPÍTULO 1: Quadro Teórico**

### **1.1 Evolução Biológica: contextualização e ensino-aprendizagem**

A evolução biológica tem um papel chave na compreensão da dinâmica entre os seres vivos e o meio ambiente, bem como do processo de diversificação. É amplamente reconhecida como tema norteador e articulador das Ciências Biológicas. No entanto, nos documentos oficiais, como as Diretrizes Curriculares Nacionais, quando se tratam dos aspectos e áreas de conhecimento que devem ser abordados no Ensino Fundamental, não se encontram referências ao tema. As Diretrizes Curriculares Nacionais são o conjunto de definições sobre: “[...] princípios, fundamentos e procedimento da educação básica, expressas pela Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação, que orientarão as escolas brasileiras dos sistemas de ensino na organização, articulação, desenvolvimento e avaliação de suas propostas pedagógicas” (BRASIL, 1998a, p.4).

Dentre as áreas de conhecimento reconhecidas para a formação básica comum, são reconhecidas as disciplinas Ciências, no Ensino Fundamental e Biologia, no Ensino Médio. Nas Diretrizes Curriculares Nacionais instituídas para o Ensino Fundamental, ressalta-se que a escola deve contribuir com o desenvolvimento de cidadãos através da articulação de aspectos como o meio ambiente, ciência e tecnologia.

A ciência aparece como parte essencial para desenvolvimento de atitudes de cidadãos mais comprometidos com o meio ambiente, capazes de agir, julgar e tomar decisões conscientes. No entanto, nesses documentos oficiais as disciplinas Ciências e Biologia, bem como a articulação dos aspectos, meio ambiente, ciência e tecnologia, não são definidos claramente e não existem orientações que contribuam efetivamente para com a prática pedagógica.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental e Ensino Médio encontram-se referências ao ensino de evolução biológica. Por exemplo, o PCNEM (2002) sugere “evolução e ecologia” como eixos articuladores do ensino de biologia, que devem permear todos os conteúdos articulados. As orientações curriculares para o ensino médio nas áreas de Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias, de 2006, também reforçam o ensino de evolução como tema central e unificador do estudo dessa disciplina:

“Um tema de importância central no ensino de Biologia é a origem e evolução da vida. Conceitos relativos a esse assunto são tão importantes que devem compor não apenas um bloco de conteúdos tratados em algumas aulas, mas constituir uma linha orientadora das discussões de todos os outros temas. [...] importante assinalar que esse tema deve ser focado dentro de outros conteúdos, como a diversidade biológica ou o estudo sobre a identidade e a classificação dos seres vivos, por

exemplo. A presença do tema *origem e evolução da vida* ao longo de diferentes conteúdos não representa a diluição do tema evolução, mas sim a sua articulação com outros assuntos, como elemento central e unificador no estudo da Biologia” (BRASIL, 2006, p. 22)”.

No PCNEF (1998) a referência ao ensino da evolução biológica é sugerida para as séries finais do Ensino Fundamental. Nas quinta e sexta séries (5ª e 6ª séries), devido às características das crianças atendidas nesse período de escolarização, primeiramente é sugerido o ensino de registros fósseis como evidências da evolução biológica. Os professores também são orientados a facilitar a percepção dos alunos sobre a variabilidade genética e a ação da seleção natural, apesar de não ser o momento de aprofundar acerca de mecanismos de diferenciação genética, bem como nos elementos das teorias de Lamarck e Darwin, que são sugeridos para as séries posteriores, pois é um nível de escolarização apropriado para iniciar esse debate (BRASIL, 1998b).

Nas sétima e oitava séries (7ª e 8ª séries), a disciplina Ciências Naturais apresenta, dentre os objetivos, “compreender a história evolutiva dos seres vivos, relacionando-a aos processos de formação do planeta” (BRASIL, 1998b, p. 90). Portanto, seria no período da educação básica em que os estudantes iniciariam discussões sobre as diferentes teorias da evolução. As sugestões encontradas no PCNEF incentivam as comparações entre as teorias de Lamarck e de Darwin, mas não a partir de uma perspectiva da superação de uma teoria pela outra, e sim, na discussão sobre a natureza do “fazer científico” e a constituição de diferentes modelos científicos.

Nesse contexto, o PCNEF sugere o estudo dos seguintes itens: a origem do planeta Terra e sua evolução, sendo destacados tópicos referentes às variações das formas de vida em diferentes eras geológicas; casos atuais ou históricos de seleção natural e de seleção artificial; tópicos de genética, enfocando a aleatoriedade das mutações nas populações dos seres vivos e o papel das transformações ambientais; conceito de adaptação, comparando os seres vivos, incluindo o ser humano; formas eficientes de dispersão e reprodução dos seres vivos em ambientes terrestres, tais como as sementes, os ovos de insetos, de répteis e de aves, e a fecundação interna dos animais, tipos de reprodução sexual e assexuada de plantas e animais (BRASIL, 1998b).

Diante da ausência de orientações claras no ensino da dinâmica do mundo natural nas DCNEF e DCNEM e das sugestões do PCNEF e PCNEM, é necessário admitir que as Ciências Naturais e a Biologia devam incluir no currículo escolar a teoria da evolução biológica como chave para compreensão da diversidade da vida. São nítidas as necessidades de preparar o aluno para enfrentar questões cruciais, como a conservação da biodiversidade,

as transformações ambientais, as conseqüências do uso indiscriminado de antibióticos, entre outros temas intimamente ligados à teoria evolutiva e que exigem a utilização de seus conceitos para a solução de problemas concretos, contribuindo para o entendimento e a análise do meio ambiente em que vive.

Mayr (1977, p. 1) afirma que a teoria evolutiva é considerada

com razão a mais unificante das teorias da biologia. Antes de terem sido interpretados pela teoria da evolução, a diversidade dos organismos, as semelhanças e diferenças entre tipos de organismos, os padrões de distribuição e comportamento, a adaptação e a interação representavam apenas um terrificante caos de fatos. Não existe área da biologia em que esta teoria tenha deixado de funcionar como um princípio ordenador.

“Evolução Biológica (ou evolução orgânica) é a mudança nas propriedades das populações dos organismos, que transcendem o período de vida de um único indivíduo” (FUTUYMA, 1992, p. 7). A idéia-chave da Teoria Evolutiva aborda o seguinte: alguns dos indivíduos dentro de uma população dos organismos possuem mudanças de características hereditárias que favorecem sua sobrevivência e reprodução; os traços vantajosos são transmitidos aos novos indivíduos, que sobreviverão e aumentarão o número de indivíduos dentro da população, e a natureza da população ao todo mudará gradualmente. Esse processo de sobrevivência dos organismos é chamado *seleção natural*.

Conforme Meyer e El-Hani (2000, p. 164), Darwin e Wallace compreenderam que

Diante da limitação de recursos, sobrevivem aqueles seres com características que aumentaram sua eficácia na exploração do ambiente no qual vivem. Se a característica responsável pelo aumento na chance de sobrevivência for herdável, ela será passada para as novas gerações. Assim, de uma geração a outra, a população se transforma: uma característica que favorece os indivíduos que a possuem aumentando suas chances de sobrevivência e reprodução é passada adiante com maior freqüência do que uma característica que não ajuda na sobrevivência. Assim, após longos intervalos de tempo, a maior parte dos indivíduos da população possuíra a característica vantajosa. É esse processo de sobrevivência e reprodução desiguais, juntamente com a herança das características que influem na sobrevivência, que constitui o processo de seleção natural.

O impacto da obra de Darwin e Wallace foi fornecer uma estrutura conceitual para estudo da morfologia comparada, da embriologia e da paleontologia, e as relações entre os organismos passaram a ser, então, compreendidas como ancestralidade comum (FUTUYMA, 1992). Os organismos passam a serem compreendidos por suas relações uns com os outros, alguns mais distantes do ancestral por um tempo maior, e alguns mais recentes. O fato de os organismos diferentes terem o mesmo ancestral comum esclarece as similaridades exibidas entre as espécies.

A teoria evolutiva é uma estrutura útil e freqüentemente essencial dentro do que os cientistas organizam e interpretam sobre o mundo vivo. Por exemplo, se o pesquisador não entender de seleção natural, não entenderá a base de processos como a resistência de insetos aos pesticidas, a resistência de bactérias a antibióticos, ou o processo e o desenvolvimento de doenças como a Aids. É somente com tal compreensão que os pesquisadores podem esperar encontrar soluções a estas situações sérias (ALTERS e ALTERS, 2001).

A evolução enriquece e fornece fundamentação conceitual não somente para as Ciências Biológicas e suas subáreas, mas também para áreas de conhecimento como história, antropologia, astronomia, geologia e paleontologia. No trabalho dos geólogos e dos paleontólogos, por exemplo, a evolução fornece respostas a questões sobre os relacionamentos de animais e de plantas modernos à luz de seus ancestrais, e sobre a cronologia da história da Terra.

A evolução biológica, nas Ciências Biológicas, contribui para a compreensão de vários fenômenos, tais como a divisão celular, a reprodução dos seres vivos e o funcionamento dos ecossistemas, entre outros conhecimentos elementares que são necessários não apenas em si mesmos, mas também contribuem no entendimento dos últimos avanços no campo da genética e evolução, e as implicações tecnológicas e sociais. Por exemplo, genoma humano, clonagem de seres vivos, alimentos transgênicos, temas que geralmente despertam a curiosidade dos alunos e provocam discussões, se não confusão e desconfiança (BANET e AYUSO, 2003).

A proliferação de tais estudos e a difusão das suas conclusões significa que os cidadãos devem possuir um conhecimento básico de tais questões de forma a poderem entender e discutir suas principais implicações sociais. No entanto, algumas pesquisas educacionais nessa área têm demonstrado as dificuldades de os estudantes aprenderem sobre evolução biológica, e as dificuldades dos professores ao planejar as suas ações pedagógicas, a fim de ajudar os alunos a compreenderem (BANET e AYUSO, 2000; BANET e AYUSO, 2003).

As pesquisas nessa área tem seguido diferentes caminhos para entender a resistência de alguns alunos a aceitar a teoria evolutiva, bem como a compreensão e as concepções dos discentes e docentes (INGRAM e NELSON, 2006).

Um caminho adotado para compreender as concepções dos estudantes e possíveis meios pelos quais os professores pudessem facilitar a aprendizagem foi o “modelo de mudança conceitual”. Nesse modelo, proposto por Posner *et.al.* (1982), as idéias trazidas

pelos estudantes para a sala de aula estariam erradas e deveriam ser abandonadas e substituídas pelo conhecimento científico, a partir de um processo em que os estudantes, insatisfeitos com as próprias idéias, sofreriam um conflito cognitivo, alcançando uma nova explicação mais plausível.

Dentre as pesquisas realizadas acerca da teoria evolutiva influenciadas pelo modelo da mudança conceitual, destaca-se o trabalho realizado por Bishop e Anderson (1990), que estudaram as concepções dos estudantes e elaboraram algumas atividades didáticas. Nesse estudo, os autores concluíram que os estudantes apresentavam a idéia de que o meio ambiente atuava sobre os seres vivos, favorecendo o aparecimento de novas características que seriam herdadas pelos descendentes e o conceito de herança estava associado à idéia de progresso. Nas intervenções didáticas sugeridas pelos autores, as idéias prévias dos alunos eram consideradas similares à teoria lamarckiana, e deveriam ser modificadas para idéias mais científicas à luz da teoria de Darwin.

Porém, ao serem testadas atividades apoiadas pelo modelo de mudança conceitual, os pesquisadores adeptos desse modelo depararam com recorrentes fracassos, e o modelo foi amplamente criticado por prever um aprendizado racional e externo aos estudantes. Por exemplo, a substituição de crenças dos estudantes (“lamarckistas”) por idéias mais científicas, que seriam a compreensão detalhada do modelo darwiniano, foi proposta pelos autores Bishop e Anderson (1990) e também por Settlage (1994) e Demastes, Settlage e Good (1995); no entanto, os resultados dessas pesquisas demonstraram que as crenças dos estudantes não foram alteradas.

O modelo de mudança conceitual supõe que os alunos devam identificar e analisar suas concepções, distinguindo-as das explicações científicas, a partir de uma perspectiva mais cognitiva do que afetiva, que não considerava os fatores motivacionais, os valores e as crenças dos alunos.

Nesse contexto, em que todas as idéias prévias dos alunos, contrárias aos conceitos postulados pela Ciência, eram erradas, as pesquisas realizadas a partir do modelo de mudança conceitual tornaram-se a base da “indústria de *misconceptions*” (BIZZO, 1998, p. 33-34; EL-HANI e BIZZO, 2002). Até mesmo as crenças religiosas eram tratadas como *misconceptions*. No entanto, o tratamento das crenças, particularmente as religiosas, exige uma perspectiva diferente da perspectiva que utiliza principalmente argumentos racionais, pois discussões com base na razão não são suficientes para causar o abandono de crenças e valores pessoais.

A acessibilidade do aluno ao conhecimento cotidiano e às crenças e valores do meio em que vive é maior e mais fácil, e o aluno não deixará essas formas de conhecimento ao ingressar na escola. Entretanto, a escola representa a principal oportunidade de os indivíduos terem acesso a novos conhecimentos, sejam eles científicos, artísticos ou culturais (BIZZO, 1998). Nesse sentido, é indispensável pensar em como contribuir para que os alunos compreendam as idéias científicas, mas não no sentido de conversão ou mudança conceitual, mas no sentido da compreensão.

Crenças religiosas e apegos emocionais desempenham um papel importante quando os alunos se posicionam diante da teoria da evolução. Mas, compreender a teoria evolutiva não significa abandonar tais crenças, mas conhecer novas perspectivas, proporcionando uma oportunidade para diversos discursos coexistirem e interagirem, apenas como várias espécies coexistem e interagem (HOKAYEM e BOUJAOUDE, 2007).

Críticas rigorosas são feitas ao modelo tradicional das pesquisas realizadas por pesquisadores que assumem que os estudantes devem adotar uma visão mais científica, desconsiderando a influência sociocultural. Bizzo (1998, p. 36) comenta que o enfoque sociológico na pesquisa sobre o ensino de Ciências refere-se “ao estudo de culturas, fundadas em tradições e visões de mundo, nas quais o aprendiz é interpretado como membro de uma comunidade mais ampla, que exerce influências múltiplas sobre ele e sobre as formas coletivas de interpretação do mundo”.

O autor ainda ressalta que a simples explicação do professor de Ciências, apesar de aparentar ser mais plausível e consistente, não é o suficiente para alterar crenças compartilhadas por todos aqueles inclusos nas relações dos alunos.

Na perspectiva sociocultural, a mente do estudante não é isolada do contexto social e cultural. Nas pesquisas sobre o ensino de Ciências, a perspectiva sociocultural parece influenciada pelas idéias de Kearney (1984), que propõe que a construção dos conhecimentos resulta da interação dinâmica entre a mente e o meio externo, isto é, o contexto social e cultural, bem como características pessoais, influenciam diretamente a formação das idéias dos indivíduos. Cobern (1994), por exemplo, enfatiza que o ensino da teoria evolutiva representa essa dinâmica, pois o tema parece fazer sentido para alguns alunos e não para outros; diferentes idéias são construídas na sala de aula, influenciadas por crenças fundamentais situadas culturalmente por cada aluno, e não são facilmente mudadas, levando-os a aceitar ou rejeitar a teoria evolutiva.

Bizzo (1994) discute que a construção do conhecimento seria um processo social que envolve tanto os alunos como os professores, que carregam para a sala de aula

diversas idéias que podem influenciar o ensino-aprendizagem. Vários conceitos que envolvem a compreensão da teoria evolutiva, como adaptação e competição, parecem veiculados a diferentes significados influenciados pelos diversos meios de comunicação populares. Além disso, até mesmo na transposição didática, nos próprios livros de divulgação científica ou didáticos há re-interpretações desses conhecimentos, versões simplistas da teoria e do desenvolvimento das formulações teóricas, que enriquecem os conceitos com novos significados. Dessa forma, o autor cria o conceito de *reconceptualização social*, segundo o qual, apesar de no meio científico alguns conceitos apresentarem um determinado significado, nas idéias dos estudantes os conceitos são tomados por novos significados influenciados pelos meios sociais.

Alters e Alters (2001) discutem que os alunos, freqüentemente, confundem termos científicos “adaptado/adaptação” e “aptidão” com significados usados no dia-a-dia; porém, mesmo usados corriqueiramente, o significado científico desses termos é diferente.

No contexto evolutivo, o significado de adaptado e adaptação refere-se à mudança na população de organismos que ocorre devido à mutação aleatória ou recombinação sexual de genes; já aptidão geralmente se refere à reprodução – é a habilidade do organismo de sobreviver até a idade reprodutiva. Na linguagem do dia-a-dia, os termos adaptado/adaptação e aptidão ganham novos significados, atrelados a mudanças individuais físicas ou outros atributos em resposta a condições ambientais.

Vários autores têm pesquisado as idéias dos estudantes e professores para conhecer as diversas visões de mundo e descrever as percepções dos estudantes sobre os conhecimentos científicos. Roth e Alexander (1997), por exemplo, investigaram a partir da perspectiva sociocultural, atribuindo às idéias dos entrevistados a devida relevância ao tratar de ciência, religião e teoria da evolução biológica. Esses autores analisaram o discurso de dois alunos: o primeiro reconhecia o conhecimento científico como absoluto e, conseqüentemente, os autores reconheceram em seu discurso um conflito entre a ciência e a religião, particularmente diante da teoria da evolução; o segundo aluno, no entanto, reconhece ambos como conhecimentos diferentes, discursos sociais distintos, mas não necessariamente conflitantes.

Esse estudo permitiu aos autores explorar a complexidade do discurso científico e religioso para os estudantes que reconhecem o conflito entre a religião e a ciência, bem como para aqueles que reconhecem que as idéias religiosas e científicas são duas formas de conhecimento que fornecem diferentes explicações para evolução e as origens do mundo, cada qual apropriada e válida no seu contexto.

As percepções conflituosas entre os discursos científicos e religiosos sugerem que o professor de Ciências deva adotar posicionamentos mais atentos acerca das idéias dos estudantes; além disso, há a necessidade de os professores incorporarem estratégias pedagógicas que possam ajudar os alunos a lidar com os discursos conflitantes, como o exemplo dado pelo professor investigado na pesquisa de Roth e Alexander (1997), que procurava debater questões relacionadas à epistemologia da Ciência.

Roth e Alexander (1997) ressaltam que nenhum dos discursos, seja o ligado à ciência ou à religião, deva ser privilegiado em detrimento do outro, pois ambos podem ser acomodados numa mesma pessoa sem que conduzam a construções teóricas incoerentes. Porém, para alguns indivíduos, a religião e a ciência parecem conflitantes; assim, alguns deles podem encontrar maneiras para administrar esses conflitos, como indica a pesquisa realizada por Coll, Lay e Taylor (2004), que encontraram vários cientistas que exibem dissonância cognitiva no que diz respeito a algumas questões da teoria evolutiva e de religião; esses cientistas procuram deliberadamente maneiras de conciliar suas crenças religiosas com o conhecimento científico.

Shipman, Brickhouse, Dagher e Letts (2002) encontraram dados similares ao investigarem as relações entre as idéias acerca da religião e ciência de estudantes de um curso de Astronomia. Os autores constataram que os estudantes universitários possuem diferentes compreensões das relações entre ciência e religião. Havia aqueles que consideravam ciência e religião como conhecimentos separados e distintos, aqueles que buscavam a complementaridade entre as duas, procurando integrá-las e, por fim, alguns acadêmicos que percebiam um conflito entre as duas formas de conhecimento.

Resultados semelhantes foram encontrados por pesquisadores brasileiros. Sepúlveda e El-Hani (2004) investigaram a forma pela qual estudantes protestantes do curso de Ciências Biológicas reagem diante do discurso científico. Os autores identificaram alguns pontos de influência da religião na convivência com a ciência, tendo sido identificados dois grupos: um que recusa de maneira deliberada este discurso e outro que desenvolve uma síntese entre o conhecimento científico e sua visão de mundo teísta.

Os dados encontrados por Sepúlveda e El-Hani (2004) indicam que conhecimentos científicos, como a teoria evolutiva, podem sofrer algumas influências da premissa criacionista, seja pela releitura dos processos biológicos, integrando o planejamento de Deus à teoria da evolução, seja pela recusa do conhecimento científico, optando por explicar os fenômenos naturais a partir de suas idéias teístas e da interpretação literal da Bíblia.

Tendo como base a perspectiva sociocultural, Hokayem e BouJaoude (2007) realizaram uma pesquisa com universitários que cursam Ciências Biológicas que participaram de um curso sobre a teoria evolutiva. Os autores descrevem as idéias de estudantes libaneses (N=11) e do professor de Ciências Biológicas, também libanês, sobre: sua posição em relação à teoria da evolução; como percebem e relacionam suas convicções epistemológicas sobre ciência; suas convicções sobre religião; e sua percepção de natureza e causalidade. Os resultados encontrados pelos autores informam que os estudantes podem ser classificados em três categorias: aqueles que aceitam a teoria evolutiva completamente, aqueles que parecem indecisos e um aluno que rejeitou a teoria. Os autores ressaltam que os alunos reconhecem a validade das explicações científicas: mesmo quando alguns alunos manifestaram uma inclinação no sentido religioso, foi dada preferência à causalidade científica para a maioria das perguntas.

Da mesma forma, as análises das idéias dos estudantes sobre a natureza mostram que todos eles falaram de ordem ou desordem da natureza, discutidas a partir do ponto de vista científico. No entanto, a explicação científica é aceita quando os alunos falam sobre a natureza, mas não quando consideram a evolução biológica. Por exemplo, os alunos que se demonstraram indecisos e aquele que rejeita a teoria evolutiva tiveram um posicionamento contra o caráter científico das evidências que sustentam a teoria evolutiva. Eles consideram as evidências para a evolução comparáveis ao que os “criacionistas” propõem e não compreendem porque a explicação “criacionista” não é considerada científica, pois representa mais uma explicação para o desenvolvimento da vida. Os entrevistados esclareceram que não embasavam suas críticas em motivações religiosas, pois simplesmente não estavam convencidos acerca das evidências científicas da teoria evolutiva, o que é uma razão científica legítima.

O estudante que rejeitou a evolução não manifestou essa rejeição devido ao compromisso com o texto religioso: apesar de Hokayem e BouJaoude (2007) identificarem uma confusão entre os conhecimentos da teoria evolutiva e os religiosos, o estudante estava disposto a considerar explicações não-literais dos textos religiosos em alguns pontos da entrevista.

A maioria dos estudantes que aceitam a teoria declarou que a aceitavam antes do curso ter início, e eles reforçaram sua posição após o mesmo. Dentre os estudantes que estavam indecisos sobre a teoria, alguns comentaram que após o curso estavam desapontados, pois as evidências não eram totalmente convincentes; os demais que declararam que tinham

uma posição indecisa no início a mantiveram após o curso. O aluno que rejeitou evolução antes do curso manifestou que o curso reforçou as suas convicções originais.

Os dados apresentados por Hokayem e BouJaoude (2007) demonstram que os alunos entendiam o conhecimento científico como absoluto, da mesma forma como foi encontrado nos resultados de Roth e Alexander (1997). Hokayem e BouJaoude (2007) também identificaram que alguns alunos experimentaram a dissonância cognitiva, como discutido na pesquisa de Coll, Lay e Taylor (2004), sugerindo que crenças pessoais dos estudantes não devem ser descartadas ou menosprezadas durante o ensino da teoria da evolução.

A aprendizagem no ensino de Ciências envolve a inserção do estudante a um novo meio cultural e, como o aluno é constantemente influenciado por suas origens culturais, as aulas de Ciências podem resultar em choques culturais ou conflitos cognitivos, bem como na compreensão de uma nova forma de conhecimento. Essas diferentes possibilidades de relações entre a cultura do estudante e a cultura científica têm sido identificadas em diversos estudos que reforçam que crenças não podem ser facilmente dispensadas.

Para Cobern (1994) a preocupação com as crenças é indispensável no ensino de Ciências, e os indivíduos podem explicar um mesmo fenômeno a partir de diferentes formas de conhecimento. Dessa forma, Cobern propõe o Construtivismo Contextual, que consiste na idéia de que os professores de Ciências, em vez de esperarem que os alunos acreditem nos conceitos científicos, devem investir na possibilidade de que os estudantes venham a compreender estes conceitos.

Cobern (1994) ressalta que tópicos sobre evolução biológica são comumente compatíveis com a visão dos cientistas, mas nem sempre condizem com as idéias dos estudantes. Geralmente, quando o tema é evolução biológica, os alunos se preparam para acreditarem ou não acreditarem; no entanto, o autor reforça que a crença não deve ser objetivo do ensino de evolução, mas o objetivo deve ser o entendimento de conceitos evolutivos, de modo que as crenças não sejam ignoradas; sobretudo, o autor ressalta que é nas crenças que a instrução se inicia.

De fato, Cobern enfatiza que as crenças não devem ser encaradas como barreiras a serem deslocadas. Quando as idéias prévias são incompatíveis as idéias da ciência, os estudantes tendem a acomodá-las temporariamente e retornam a suas idéias prévias. Cobern (1996) explica esse processo e o denomina como *apartheid cognitivo*, pois o aluno acomoda temporariamente as explicações científicas em um compartimento específico para serem acessadas em situações avaliativas, mas não necessariamente no seu cotidiano. Após as

avaliações escolares, quando os alunos sentem-se aliviados da pressão, “os conceitos científicos ou são eliminados, ou são ressignificados de uma maneira que os torna consistentes com a visão de mundo, ainda que às expensas de seu significado original no discurso científico” (EL-HANI e BIZZO, 2002 p. 17)

No que se refere às interferências das crenças pessoais na compreensão da evolução biológica, Cobern (1991) considera que há a possibilidade de uma pessoa religiosa desenvolver idéias compatíveis com as aceitas pela ciência, ainda que reconheça como válidas as crenças religiosas. A visão de mundo não representa necessariamente um obstáculo para a compreensão. Uma vez que “um conceito que é *completamente* compreendido por uma pessoa pode ser por ela rejeitado, por não ter força e alcance no contexto de sua visão de mundo” (EL-HANI e BIZZO, 2002, p. 18). Existe a possibilidade de os indivíduos sustentarem concomitantemente concepções contraditórias, desde que empregadas em contextos diferentes.

Cobern (1994; 1996), ao reconsiderar os objetivos do ensino de evolução, propõe uma perspectiva em que os conhecimentos científicos não são superiores às idéias apresentadas pelos os alunos e que os estudantes podem compreender a teoria da evolução biológica, mas sem vir a abandonar ou substituir suas crenças. Os indivíduos encontrados na sala de aula são mais que alunos de Ciências: são pessoas complexas que vêem o mundo de diversas formas e contextos, influenciados pelo sexo, etnia, crenças religiosas, particularidades individuais que caracterizam cada aluno e enriquecem as aulas de Ciências.

Partindo dessas discussões, reconhece-se que os alunos vêm para a sala de aula com seu próprio conjunto de crenças e pressupostos sobre o mundo e suas origens, e que é possível a compreensão e a explicação de um mesmo fenômeno a partir de diversas formas de conhecimento. Também se reconhece que a compreensão de conceitos científicos que discordam desse conjunto de crenças e idéias não conduz necessariamente à aceitação da teoria evolutiva. A consideração desses dados leva à sugestão de que é relevante o desenvolvimento de investigações que incluam discussões críticas sobre a influência da aceitação na aprendizagem da evolução biológica.

Assim, reforça-se a importância de trabalhos empíricos adicionais acerca do papel sociocultural na aprendizagem de temas controversos. No presente estudo, entendeu-se relevante o levantamento da atitude com relação a alguns tópicos referentes à evolução biológica, no intuito, primeiramente, de conhecer com quais itens os estudantes egressos das séries finais do ensino fundamental concordam ou discordam, para que, em estudos futuros, esses dados empíricos contribuam na elaboração de trabalhos interessados pelo papel das

crenças e valores pessoais na compreensão dos alunos de tópicos controversos, como a evolução biológica.

## **1.2 Criacionismo – controvérsia na aceitação da evolução biológica**

### **1.2.1 Movimento Criacionista Hoje**

Darwin proporcionou à ciência uma perspectiva do ser humano como mais um ser vivo entre as espécies – mais um mamífero – através do sólido ponto de vista da observação e da experiência. Não obstante, o interesse público pela evolução era significativo, em parte por causa da oposição religiosa, pois o ser humano perde o lugar como centro da criação divina.

O antievolucionismo originou-se após a publicação do *Origens das Espécies*, na Europa, mas estabeleceu-se durante o século XX nos Estados Unidos. Também no Brasil existem organizações criacionistas, com significativa difusão de materiais antievolucionistas.

Historicamente, os movimentos criacionistas têm declarado uma guerra contra o ensino de evolução nas escolas públicas norte-americanas. Nas décadas de 80 e 90, por exemplo, o ensino de evolução e o movimento criacionista passaram muitas vezes por julgamentos nos tribunais dos Estados Unidos. Um episódio recente ocorreu no segundo semestre de 1999, no qual as autoridades educacionais do Kansas decidiram equiparar a teoria da evolução de Darwin aos textos bíblicos do Gênesis nos currículos escolares daquele estado.

No Brasil, decisões de políticos de alguns estados brasileiros têm indiretamente incluído o criacionismo nas escolas públicas, como o caso de Rosinha Garotinho no Rio de Janeiro, em 2004.

As discussões criacionismo/evolucionismo tomaram forma em especial quando a governadora Rosinha Matheus pronunciou-se a favor do criacionismo, em entrevista ao jornal O Globo, comentando: “*Não acredito na evolução das espécies. Tudo isso é teoria*” (MARTINS e FRANÇA, 2006).

No Brasil, é perceptível o aumento de religiosos fundamentalistas que defendem o criacionismo. Destacam-se nesse sentido as produções da Sociedade Criacionista Brasileira, da Associação Brasileira de Pesquisa da Criação e das diversas Faculdades Adventistas. No entanto, o criacionismo como observado nos EUA parece distante da realidade brasileira. Porém, após a declaração da governadora do Rio de Janeiro, a polêmica entre criacionistas e evolucionistas é destacada também no Brasil, de maneira que foram

verificados 31 professores de ensino religioso da região Norte Fluminense que decidiram incluir o criacionismo no currículo escolar (SEPÚLVEDA, 2004).

Sepúlveda (2004), ao mencionar as declarações da governadora Rosinha e os professores do norte fluminense, sumariza algumas razões apresentadas por aqueles que defendem o ensino do criacionismo na disciplina Biologia oferecida nas escolas públicas do Rio de Janeiro: “o evolucionismo é apenas uma teoria; o evolucionismo é imposto aos alunos, ao ser ensinado como uma teoria científica; os alunos aprendem, ou desaprendem que a evolução das espécies é cientificamente comprovada; isso é ensinado como verdade absoluta; o evolucionismo é tão questionado quanto o criacionismo” (SEPÚLVEDA, 2004, p. 7).

Tendo em vista, os principais argumentos dos defensores do ensino do criacionismo, Sepúlveda (2004) destaca que a defesa é constituída, sobretudo, através do ataque à evolução. É comum, no criacionismo norte-americano, a utilização dos conhecimentos científicos de forma distorcida para desacreditá-la, principalmente pela argumentação de que a ciência só pode ser construída através de observações diretas.

Devido à visão difundida de Ciência como um método de estabelecer conhecimentos absolutamente certos e por meio da experiência, criacionistas discutem que tanto a evolução como criacionismo não devem ser considerados como conceitos científicos devido à impossibilidade de comprovação por uma experiência controlada e observada diretamente (COOPER, 2002).

No entanto, a investigação científica se refere aos diversos modos pelos quais os cientistas estudam o mundo natural e propõem explicações baseadas na evidência derivada de seu trabalho. Existem diversos elementos metodológicos (qualitativo, quantitativo, dados históricos ou experimentais) nas várias áreas da Ciência (COOPER, 2002), sendo que a experiência controlada é apenas mais um dentre eles.

No Brasil, os criacionistas mais ativos estão filiados à Sociedade Criacionista Brasileira (SCB). O movimento não possui vínculo com entidades religiosas ou fins lucrativos. Iniciaram as publicações antievolucionistas através do periódico ‘Folha Criacionista’, e nas primeiras versões da revista eram publicadas traduções de artigos das revistas da ‘*Creation Research Society*’, sociedade criacionista norte-americana. Atualmente, a SCB mantém essas publicações e conta com um endereço eletrônico (<http://www.scb.org.br/>) na Internet, onde tem divulgado suas atividades, livros e periódicos para todas as faixas etárias, e ainda tem realizado diversos eventos em todo o país sobre a controvérsia ‘Criacionismo/Evolucionismo’, na tentativa de provar a cientificidade do criacionismo e desqualificar a teoria da evolução como um conhecimento científico válido.

De acordo com os proponentes da SCB, os principais objetivos da organização são: sugerir, promover, coordenar e executar atividades editoriais, como publicações, traduções, projetos e ações nas áreas educacional, cultural, científica e tecnológica, divulgando evidências resultantes de pesquisas que apóiam a tese da existência de planejamento, propósito e desígnio em todos os campos da natureza observável, em contraposição à tese do mero acaso mecanicista (SCB, 2007).

A partir dos objetivos apresentados pela SCB, observam-se as pretensões da organização de divulgar possíveis evidências que contradigam a teoria evolutiva comprovada por observações de fenômenos naturais, e ainda sugerir a possibilidade de comprovação da existência de um projetista sobrenatural. Quando mencionado ‘planejamento, propósito e desígnio’, a organização traz à tona a discussão apresentada pelo movimento norte-americano Design Inteligente, que divulga a idéia de que sob o planejamento inteligente sobrenatural foram constituídos os sistemas funcionais complexos observados no meio natural.

Também se destacam as produções antievolucionistas da Associação Brasileira de Pesquisa da Criação (ABPC), disponíveis no endereço eletrônico <http://www.impacto.org/abpc/>. Fundada em 1979, a associação está vinculada aos evangélicos tradicionais e ao Instituto para a pesquisa da Criação dos Estados Unidos, e declara ter o compromisso de difundir o modelo criacionista através de argumentos científicos.

A influência criacionista no ensino no Brasil parece presente em algumas redes particulares de ensino superior, merecendo destaque às instituições adventistas, como por exemplo o Centro Universitário Adventista de São Paulo (UNASP). Além de oferecer nos vários cursos de graduação a disciplina “Ciência das Origens”, esse centro também implementou, em 1999, ao promover o III Encontro Nacional de Criacionistas, o Núcleo de Estudo das Origens (NEO), grupo interdisciplinar que busca estabelecer a compreensão das origens e amenizar as tensões entre as visões religiosas e naturalistas, a partir da demonstração das limitações da pesquisa científica e da possibilidade de encontrar respostas sobre as origens na Bíblia.

Os principais temas discutidos pelo grupo Núcleo de Estudo das Origens (conforme o endereço eletrônico do Centro Universitário Adventista de São Paulo - <http://www.unasp.edu.br/>) conferem com os temas problematizados pelos grupos criacionistas norte-americanos, como: as limitações dos métodos de datação radiométrica e o tempo atribuído à formação da Terra; as limitações da evolução biológica a partir do modelo criacionista; a geologia marcada por processos lentos e graduais ou por catástrofes e a presença do dilúvio bíblico; ciência e religião na elaboração de cosmovisões para garantir aos

estudantes a compreensão dos diferentes conhecimentos – teologia, filosofia e ciência; a sugestão de que os estudos bíblicos sejam importantes para interpretação adequada da criação oferecida pela Bíblia; e, por fim, o Planejamento Inteligente que propõe superar as restrições do naturalismo na pesquisa científica.

Os objetivos e temas propostos pelo NEO e a presença da disciplina “Ciências das Origens” na maioria dos cursos de graduação claramente demonstram o interesse de fortalecer as idéias criacionistas e apresentar o Planejamento Inteligente como um argumento científico. Isso pode comprometer o entendimento do pensamento científico dos acadêmicos em formação, pois o delineamento de uma mistura entre dois caminhos distintos de conhecimento, como a ciência e religião, pode implicar na construção de modelos explicativos superficiais, confusos e poucos precisos acerca do conhecimento da evolução biológica e da natureza do pensamento científico.

Não se trata de uma crítica à abordagem da perspectiva religiosa, uma vez que tanto a ciência como a religião apresentam validade no seu contexto, mas sim, de uma crítica às possíveis confusões conceituais geradas pela forma pela qual as dúvidas existentes na teoria evolutiva são apresentadas para invalidá-la, bem como pela exposição sob um ponto de vista dogmático de uma alternativa supostamente científica à evolução biológica.

Conforme Jones (1994, p. 186), “a religião e a ciência são reinos separados e mutuamente excludentes do pensamento humano, cuja apresentação no mesmo contexto leva a mal-entendimentos tanto da teoria científica como da crença religiosa”.

O Design Inteligente ou Planejamento Inteligente é representado no Brasil pelo grupo Núcleo Brasileiro de Design Inteligente, coordenado por. Enézio E. de Almeida Filho, que tem dedicado o espaço de seu blog (<http://pos-darwinista.blogspot.com/>) para a divulgação de notícias, comentários e discussões acerca do Planejamento Inteligente, exposto como uma ‘inferência científica’ que melhor explica a origem e evolução da vida.

Embora não se definam como criacionistas, o movimento religioso conhecido como Testemunhas de Jeová tem publicado diversos artigos, nas versões impressa e *online* da revista “Despertai!”, nos quais são destacados alguns conteúdos que questionam a veracidade da teoria da evolução e adicionam discussões acerca da presença de um Planejamento Inteligente da formação da Terra e da origem das espécies.

Em setembro de 2006, foi publicado um número especial da revista “Despertai!” intitulado *Existe um criador?* No início da revista, na página 3, são apresentadas algumas justificativas para que os Testemunhas de Jeová não sejam considerados como criacionistas: explica-se que acreditam no relato da criação como registrado em Gênesis, mas

não podem ser incluídos no movimento criacionista, pois não consideram que a Terra foi criada em seis dias de 24 horas e há 10 mil anos; além disso, são politicamente neutros e não reivindicam que as instituições de ensino incluam no seu currículo escolar ensinamentos religiosos dos criacionistas. No entanto, esses esclarecimentos indicam que os Testemunhas de Jeová não concordam com criacionistas literalistas, mas suas opiniões diante da teoria evolutiva são similares às adotadas por outro movimento criacionista – o Design Inteligente.

Essa sugestão é sustentada pelas referências aos trabalhos e entrevistas com Michael J. Behe (p. 11 e 12), que pressupõe a existência de um planejamento inteligente para explicar as estruturas vivas complexas existentes na Terra. Conseqüentemente, esse planejamento implica na existência de um projetista, o que justificaria a presença de Deus ao explicar a teoria da evolução biológica. Ao longo desse número da revista, ainda são encontradas afirmações de que a teoria da evolução não é baseada em fatos, mas sim em mitos, pois a Ciência não apresenta evidências consistentes para explicar as mudanças macroevolutivas (p. 13-17).

Destaca-se também a presença do item direcionado aos jovens estudantes intitulado “Como posso defender minha fé na criação?”. No texto, os estudantes são encorajados a aproveitar as aulas acerca da evolução biológica como uma oportunidade de provar a si mesmos que Deus existe, pois as provas encontradas na natureza resultam na conclusão de que existe alguém que planejou tudo que existe ao seu redor; diante dessas provas, o jovem pode se sentir confiante para defender suas crenças.

Nesse contexto, os alunos são incentivados a defender suas crenças pessoais, a partir do ataque à teoria da evolução. Os ataques à evolução são mais intensos nos Estados Unidos, pois ainda hoje alcançam os tribunais norte-americanos, discutindo sobre o que os professores devem ensinar, tentando persuadir para que interrompam o ensino de evolução nas escolas públicas ou para que o criacionismo seja ensinado ao lado da evolução nas aulas de Ciências.

Quanto às controvérsias evolucionismo e criacionismo no âmbito escolar norte-americano, Alters e Alters (2001) afirmam que atualmente a batalha entre as duas frentes está intensificada nos estudantes, para que estes façam parte da luta contra o ensino de evolução. Um exemplo dessa vertente é a publicação do livro do popular antievolucionista Phillip Johnson, *Defeating Darwinism by Opening Minds*. Trata-se de um guia de como derrotar o Darwinismo, direcionado a adolescentes e jovens. Outro livro desse autor é o *Darwin on Trial*, em que há uma caracterização do ensino de evolução, enfatizando que ele deve ser revisto.

São investidos milhões de dólares na propaganda contra o ensino de evolução. Os movimentos criacionistas divulgam suas idéias, através de publicações, livros e artigos, panfletos, pôsteres, vídeos, DVDs, CDs, sites na Web, cursos, seminários, entre outros. São poucas as organizações, mas significantes.

A *Answers in Genesis* (AIG) movimenta por ano um orçamento de aproximadamente 5 milhões anuais. O *Institute for Creation Research* (ICR) tem conduzido mais de 300 debates, seminários e workshops, em igrejas, escolas e universidades, em muitos estados de 40 países (ALTERS, 2004).

O *Institute for Creation Research* (ICR) organiza Workshops intitulados “Ciência boa”, em que se emprega o criacionismo como cientificamente válido, e “Ciência má”, no qual a evolução é desqualificada como conhecimento científico. O foco do ICR é o antievolucionismo, divulgado a partir de Workshops, debates e museus. Outra organização cristã é a *InterVarsity Christian Fellowship/USA* que publica numerosos catálogos antievolucionistas, direcionados principalmente a professores como material complementar para uso na sala de aula; destacam-se os de Phillip Johnson: *Darwin on Trial, Defeating Darwinism by Opening minds* e *Reason in the Balance* (ALTERS e ALTERS, 2001).

Destaca-se também a organização *Center for Science and Culture*, organizada pelo *Discovery Institute* (Seattle-Washington). Eles argumentam, através de simpósios, seminários e debates, que a teoria da evolução é insuficiente para explicar a origem da vida e que é necessária a adoção de um ser sobrenatural ou extraterrestre que tenha projetado todo o processo da diversidade da vida. Há também uma organização bilíngüe inglês/francês, a *Biblical Creation Society*, na Grã-Bretanha e em Quebec – Canadá.

Existem mais de 100 organizações criacionistas no mundo. Cada uma apresenta suas próprias fontes de orçamento e suas crenças a respeito da criação geralmente são diferentes, mas o que têm em comum é o desejo de diminuir o poder explicativo da evolução ou extingui-la completamente das aulas de Ciências das escolas públicas.

### 1.2.2 Tipos de Criacionismo

Ao esclarecer as categorias de criacionistas atuais, os autores Alters e Alters (2001) e Alters (2004) realizam a seguinte divisão: literalistas, progressivos, teístas e partidários do design inteligente. Alguns desses seguramente não se consideram criacionistas.

- (a) **Literalistas:** consideram que a Bíblia foi escrita com inspiração divina e os textos a que temos acesso são reproduções de textos originais; a Bíblia é uma autoridade,

composta por instruções éticas, morais e teológicas. Seus conteúdos são fatos históricos, inquestionáveis e infalíveis; é um guia com conselhos, instruções e advertências. Assim, todas as teorias da origem ou desenvolvimento que envolvem evolução são falsas.

- (b) **Progressivos:** considerados mais moderados, acreditam que a Terra é muito mais velha do que 10.000 anos, mas que foi criada como descrita em Gênesis 1:1, por via sobrenatural, por dias que excedem a crença dos literalistas de seis dias de vinte quatro horas. Acreditam que a Bíblia permite milhões de anos, mas não evolução em grande escala. Embora não creiam que o universo e todas as criaturas foram criados em seis dias, eles ainda rejeitam o ensino de evolução e defendem o uso de materiais antievolucionistas, para jovens e adultos, nas escolas públicas. Esse grupo recebe críticas dos literalistas, pois suas convicções não seguem a leitura literal da Bíblia, e são julgados por supostamente serem influenciados pelas visões darwinistas.
- (c) **Teístas:** são caracterizados por apresentar a evolução como instrumento de intervenção de Deus para criar novos organismos, inclusive o ser humano, mas são contra a maneira que tem sido ensinada a evolução. São subdivididos em dois grupos: os primeiros, geralmente chamados de teístas evolucionistas, entendem que a aleatoriedade que envolve a evolução é mínima ou inexistente, e aceitam a teoria com a condição de que Deus decidiu guiar o processo até o resultado – ser humano. O segundo grupo considera que o processo de evolução envolve a “aleatoriedade” empregada por Deus para produzir um fim desejado - seres humanos. A dicotomia presente não é criação contra evolução, mas é o projetor contra o acaso.
- (d) **Design Inteligente:** semelhantemente aos grupos teístas, são marcados por alguns aspectos distintos, como por exemplo, evitar discussões teológicas; porém, aqueles que estudam esse grupo os consideram criacionistas. Partidários do Design Inteligente acreditam que a existência de seres e/ou estruturas biológicas organizadas e complexas no mundo natural levariam à idéia de uma inteligência superior guiando o processo de evolução, pressupondo um projetor sobrenatural ou inteligência extraterrestre.

Cada uma dessas categorias de criacionistas apresenta algumas peculiaridades. Por exemplo, o termo muito utilizado entre criacionistas literalistas, moderadamente entre progressistas e raramente por teístas é o “criacionismo científico”, considerado pela comunidade científica e educacional inconsistente e incompatível com os pressupostos científicos. Criacionistas literalistas o utilizam para separar evidências científicas das crenças

com base na Bíblia. Quando buscam defender suas idéias, geralmente o fazem através de argumentos criacionistas científicos e não bíblicos. Esse movimento estabelece uma demarcação entre ambos os argumentos, mas sua motivação é quase sempre religiosa (ALTERS e ALTERS, 2001).

Alguns criacionistas e não-criacionistas concordam que evolução e criação são as duas únicas posições; outros discordam. Pennock (2002) comenta que ‘não acreditar’ na evolução não direciona automaticamente aos criacionistas tradicionais como a única alternativa. E se fosse liberado tempo igual na sala de aula para estes, dever-se-ia conceder tempo a várias outras facções. O autor exemplifica com o movimento de Raëlian, que acredita numa origem secular, naturalista que não aceita nem evolução nem criação. Acreditam no projetor inteligente extraterrestre não-sobrenatural que, numa experiência em longo prazo, criou a vida na Terra.

A Bíblia é o fator mais comum utilizado pelos criacionistas (literalistas, progressivos e teístas) ao desafiarem abertamente o ensino e a exatidão da evolução. Discutir razões religiosas pode ser uma tarefa difícil por causa das várias tendências teológicas, mas de maneira geral os maiores fundamentalistas bíblicos são os literalistas e os progressivos.

Os teístas não têm muitas razões religiosas para rejeitar a evolução, e entendem a Bíblia, em sua maior parte, de maneira metafórica, diferentemente dos literalistas e progressivos. Suas objeções religiosas geralmente estão relacionadas à aleatoriedade que envolve a evolução. Acreditam que a Bíblia indica que Deus criou tudo, mas que a evolução é permissível.

Os literalistas têm um tipo particular de Ciência, a “Ciência boa” ou “Ciência verdadeira”. Esses nomes não são reconhecidos pela comunidade científica, pois não são definidos por métodos científicos de avaliação de evidências, mas sim com base bíblica. Os professores de Ciências são identificados se estão ou não ensinando a Ciência boa, se em suas aulas utilizam ou não a Bíblia. O ideal é que os docentes expliquem que a ciência é somente um procedimento ou uma estrutura que os ajuda a simplificar a informação; entretanto, essa compreensão freqüentemente não acontece, porque muitos estudantes criacionistas acreditam que os seus instrutores estão ensinando a Ciência má ou falsa.

A mais recente manifestação é o Design Inteligente, inspirada na idéia de William Paley, a qual a existência de um relógio é equivalente para a existência de um relojoeiro, as forças naturais não poderiam ter criado um relógio. Nessa analogia, ele inferiu que a complexidade dos seres vivos exige a intervenção direta, de um criador.

Diferentemente dos demais criacionistas, as ações do Design Inteligente estão voltadas à tentativa de criar um novo sistema para criacionismo, com o reconhecimento da comunidade científica. Contrariamente à teoria da evolução, o Design Inteligente não é uma teoria científica genuína, e, portanto, não deve ser inserida no currículo do ensino de Ciências das escolas (BRANCH e SCOTT, 2003).

A tentativa de atribuir mérito científico ao Design Inteligente é antiga: teve início com Michael Behe, que publicou o livro: *A Caixa Preta do Darwin* em 1996, traduzido para o português em 1997, tendo sido avaliado e desacreditado por muitos cientistas e filósofos da Ciência.

Behe (1997) transcreve na sua publicação o criacionismo, camuflado por um argumento científico, através de dados da bioquímica. Nos primeiros capítulos do livro (oito de onze capítulos ao todo), o autor critica vários aspectos do darwinismo e alega a falta de comprovação fóssil para as diferentes etapas do processo evolutivo postuladas por Darwin. Critica também os números do darwinismo, no que refere às mutações sucessivas de certos órgãos mais complexos, como o olho, para o qual seria necessário período mais longo.

Em seguida, o autor discute que a complexidade do nível celular composta por enzimas, proteínas e ácidos nucleicos requer a produção destes numa unidade integrada: “Se um sistema requer várias partes estreitamente condizentes para funcionar, então ele é irredutivelmente complexo e podemos concluir que foi produzido como uma unidade integrada” (BEHE, 1997 p. 56).

Após as críticas, Behe (1997) apresenta sua concepção, o ‘planejamento inteligente’, definido pelo autor como um arranjo intencional de partes, “componentes separados, interatuantes, são organizados de maneira a realizar uma função que está além da capacidade dos componentes isolados” (p. 197).

Assim, são aos poucos revelados argumentos criacionistas no texto de Behe, de modo que, quando se fala de um planejamento inteligente, aos poucos são estabelecidas algumas características do sujeito responsável por esse planejamento, o qual o autor descreve como Deus constituído nas religiões cristãs.

Em 2003 foi publicado um livro com o ponto de vista do Design Inteligente direcionado para o meio escolar: *Darwinism, Design, and Public Education*, de John Angus Campbell e Stephen C. Meyer. Nele, os autores afirmam que podem oferecer aos leitores a primeira alternativa para o paradigma estabelecido pelo Darwinismo, que crêem que seja falso e deva ser substituído; e isso se revela no decorrer do livro num discurso criacionista. O público-alvo é formado por professores de Ciências e aqueles que trabalham com a educação

informal de jovens. Através de argumentos enganosos, os autores buscam persuadir e inserir o Design Inteligente no âmbito escolar.

O livro é estruturado a partir da questão “Os professores de Ciências das escolas públicas estão livres para ensinar as controvérsias além das ‘Origens’?” Em seguida, seguem afirmações como o Design Inteligente é uma Ciência e um movimento para reforma educacional. Mas a discussão pública do Darwinismo feita por Campbell e Meyer avança em direção a tal reforma que não é nada mais que o habitual criacionismo contra a evolução biológica.

O movimento do Design Inteligente tem almejado desacreditar a evolução biológica, alterar o currículo de Ciências e mudar o processo de fazer ciência a partir da inclusão de estudos de fenômenos sobrenaturais. A controvérsia sobre políticas educacionais quanto à inclusão do criacionismo no currículo de Ciências quase exclusivamente envolve o ensino da evolução nas escolas públicas. Embora fracassados na competição legal, os criacionistas têm ganhado a opinião pública e mantêm a crescente difusão do antievolucionismo.

## **CAPÍTULO 2: O cenário e a construção da pesquisa**

Neste capítulo está descrita a metodologia desenvolvida na presente investigação, estruturada em cinco partes: na primeira, apresenta-se o desenho da investigação, com a descrição dos passos percorridos durante a execução do trabalho; na segunda, classifica-se o estudo; na terceira, caracteriza-se o universo/amostra, bem como os critérios para a sua seleção; na quarta parte, apresentam-se os instrumentos de coleta de dados, referindo-se às suas características e adequação ao tipo de dados a coletar, e descreve-se a forma como foram obtidos os dados; na quinta e última parte, indica-se a forma como os dados foram analisados.

### **2.1 Método**

#### **2.1.1 Desenho da investigação**

O primeiro passo da pesquisadora foi a execução de uma investigação para conseguir uma perspectiva sobre a natureza do problema no Brasil, através da pesquisa bibliográfica de trabalhos publicados na área. Foi vasculhada a base de dados de bancos de dissertações e teses de programas afins e a lista da Capes ([www.periodicos.capes.gov.br](http://www.periodicos.capes.gov.br)) de revistas internacionais e principalmente nacionais de educação, ensino de Ciências, evolução e teologia. Em seguida, os dados coletados foram analisados mediante a análise bibliográfica sugerida por Marconi e Lakatos (1996) e Cervo, Bervian e Da Silva (2007), e a análise de conteúdo de Bardin (2000).

Com várias publicações em mãos, mas sem perder a perspectiva de manter o levantamento bibliográfico, iniciou-se o segundo passo da pesquisa: a delimitação da investigação empírica, amostra, instrumento de coleta e análise de dados.

A pesquisa foi delimitada tendo em vista a inexistência de trabalhos brasileiros acerca da atitude de estudantes da educação básica diante da teoria da evolução, bem como a possibilidade da aplicação do ROSE no Brasil. Dessa forma, escolheu-se a faixa etária de 15 anos e o questionário em escala tipo Likert de 4 pontos aos moldes do instrumento de coleta do ROSE. As localidades escolhidas para coleta de dados foram o interior do Mato Grosso e a região metropolitana de São Paulo – respectivamente as cidades de Tangará da Serra e São Caetano do Sul, regiões diferentes em vários aspectos sociais, econômicos e culturais, mas cujas escolas são procuradas por sua clientela com o mesmo objetivo: a busca de qualidade de ensino.

Na elaboração do questionário, buscou-se caracterizar os estudantes entrevistados e em seguida conhecer sua proximidade com a ciência e a religião, bem como a aceitação/rejeição da teoria da evolução. Posteriormente, os dados foram coletados pelos pesquisadores a partir do contato direto com os informantes. Codificados os dados, procedeu-se ao tratamento e análise através do pacote de análise estatística *Software Statistical Package for Social Science* (SPSS) versão 15.0, disponível no Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo (IME-USP), sob orientação do estatístico Jony Arrais Pinto Júnior (Aluno de Mestrado do Programa de Pós-graduação do IME).

### **2.1.2 Aspectos gerais da abordagem do estudo**

Para a delimitação do desenho da investigação, optou-se pelo emprego da pesquisa quantitativa, por entender que seus caracteres descritivos e explicativos dos fenômenos se mostram adequados aos objetivos desta investigação; no entanto, a perspectiva qualitativa também foi adequada ao descrever os dados bibliográficos, caracterizar o contexto dos entrevistados e ao analisar suas respostas, que facilitaram a compreensão do sistema complexo dos significados. De acordo com Pope e Mays (1995), os métodos quantitativos e qualitativos não se excluem, embora difiram quanto à forma e a ênfase; não apresentam relação de oposição, e em muitos casos se complementam.

As pesquisas quantitativas são utilizadas para verificar opiniões e atitudes dos informantes, através de instrumentos padronizados, como por exemplo, os questionários. Assim são necessários objetivos claros do que perguntar para alcançar os objetivos delimitados. Pesquisas quantitativas permitem a generalização para a população representada, testar hipóteses, bem como fornecem índices comparativos (RICHARDSON, 1999).

A pesquisa qualitativa não busca a generalização, mas sim o entendimento da complexidade dos fenômenos, detalhando as particularidades do tema de estudo em diferentes aspectos. Geralmente, nesse tipo de pesquisa o pesquisador imerge no contexto descrevendo e analisando as singularidades (RICHARDSON, 1999).

Santos-Filho (2001) explica que qualquer esquema conceitual pressupõe crenças qualitativas que exercem fundamental papel nas inferências ou conclusões. A perspectiva quantitativa não pode ser dissociada das considerações qualitativas; assim, elas não são incompatíveis, mas estão intimamente imbricadas e, portanto, podem ser utilizadas sem se deparar com uma contradição epistemológica.

De acordo com Gatti (2002), o método não é apenas uma questão de rotina de passos e etapas, de receita, mas de vivência de um problema, com pertinência e consistência em termos de perspectivas e metas, é indispensável o constante diálogo entre as distintas perspectivas metodológicas.

Este estudo pode ser classificado como exploratório, pois visa trazer um conhecimento mais detalhado do problema através do levantamento bibliográfico, e descritivo, que se revela no questionário aplicado diretamente aos sujeitos selecionados. Resumidamente, determina-se que: *a)* exploraram-se, descreveram-se e caracterizaram-se algumas produções bibliográficas acadêmicas atuais; *b)* identificou-se e caracterizou-se o fenômeno da aceitação e a rejeição da teoria da evolução; *c)* e analisaram-se relações entre as variáveis relativas à proximidade à ciência e à religião, bem como o nível sócio-econômico, em relação à atitude diante da evolução biológica.

### **2.1.3 Universo e amostra**

#### **2.1.3.1 Área de estudo - escolas públicas mato-grossenses e paulistas**

Os universos escolhidos para o desenvolvimento da pesquisa foram duas regiões distintas: o interior do Mato Grosso e a região metropolitana de São Paulo, respectivamente as cidades de Tangará da Serra e São Caetano do Sul. A primeira representa uma região de potencial agrícola e em pleno desenvolvimento, e a segunda, uma região industrial, que se constitui no quarto município mais rico e o que apresenta os melhores índices de desenvolvimento social do Brasil. Segundo os dados do Conselho de Desenvolvimento Econômico de São Caetano do Sul, 58,31% dos moradores da cidade pertencem às classes A e B, e a renda per capita do município é a maior do país.



**Figura 1: Mapa de localização das áreas estudadas**

Ambas as cidades mostram-se preocupadas com a educação, fato evidenciado pelos recorrentes incentivos a projetos educacionais, importantes para a formação educacional e cultural da população. As escolas selecionadas representam para a população uma alternativa de qualidade de ensino, são almejadas e geralmente o número de procura supera o número de vagas. No entanto, o contexto educacional das duas cidades é diferente: Tangará da Serra ainda demonstra empenho para superar problemas com acesso e qualidade de ensino, em especial a superação da taxa de analfabetismo, que atinge 12,37% (IBGE, 2000). Ao contrário, São Caetano do Sul é freqüentemente notícia na mídia de qualidade de ensino e democratização do acesso, e possui taxa de analfabetismo de 2,99% (IBGE, 2000).

### ➤ **O contexto de Tangará da Serra – MT**

Localizada a 240 km da capital do Mato Grosso, Cuiabá, na região sudoeste conhecida como médio norte, emancipada no ano de 1976, teve seu crescimento impulsionado na década de 1960 pelas famílias que chegavam do Paraná, de São Paulo e de Minas Gerais, que derrubavam a mata para a plantação de subsistência. No início, surgiu um povoado pelo loteamento das Glebas Santa Fé, Esmeralda e Juntinho, localizadas no município de Barra do Bugres, hoje cidade vizinha.

Posteriormente, foi fundada a SITA – Sociedade Imobiliária Tupã para a Agricultura – e, os pioneiros atraídos pelas condições apropriadas para a produção agrícola, implantaram o loteamento Tangará da Serra (TANGARÁ DA SERRA, 2007). Nos anos seguintes, a colonização se fortalecia: em 1965 a cidade contava com cerca de 3.000 habitantes, sendo 1.000 na área urbana e 2.000 na zona rural.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em julho de 2005 foram registrados 70.259 habitantes, sendo 6.958 na zona rural, e atualmente o

número de eleitores no município é de 46.898. Possui extensão territorial de 11.556 km<sup>2</sup>, sendo 53% do território (6.124 km<sup>2</sup>) ocupado por reservas indígenas (TANGARÁ DA SERRA, 2007).

Nos últimos anos, a população cresceu numa média anual de 5,45%, passando de 39.848 em 1991 para 70.259 em 2005. Em 2005, a população do município representava 3,22% da população do Estado e 0,04% da população do País (TANGARÁ DA SERRA, 2007).

Como a maioria das cidades mato-grossenses, Tangará da Serra tem investido no desenvolvimento sócio-econômico da agricultura e pecuária, e representa, de forma geral, o cenário estadual na agricultura familiar (produção vegetal + produção animal), agricultura extensiva e tecnificada e pecuária extensiva (TANGARÁ DA SERRA, 2007).

Com o intuito de compreender o objeto estudado, no universo das escolas públicas, foi selecionada uma instituição que oferece ensino fundamental e médio, e que representa um ícone de qualidade de ensino na região. Dessa instituição, extraiu-se uma amostra, à qual foram aplicados os questionários; buscou-se o maior número de respondentes, que totalizaram 294 discentes do 1.º ano do Ensino Médio no início do ano letivo de 2007.

Atualmente, são 20.161 alunos matriculados desde a Educação Infantil até o 3º ano do Ensino Médio. Conforme a Assessoria Pedagógica de Tangará da Serra, a cidade conta com 39 escolas municipais que atendem 6.284 alunos da Educação Infantil ao 1.º ano do Ensino Médio; 16 escolas estaduais que atendem 12.322 alunos de alfabetização até o 3.º ano do Ensino Médio, além da Educação de Jovens e Adultos (EJA); e 10 escolas particulares que oferecem vagas desde a Educação Infantil até o 3.º ano Ensino Médio, atendendo 1.531 alunos.

Também é oferecido na cidade o Ensino Superior: são 4 instituições, 3 privadas e 1 pública. Os cursos oferecidos pelas instituições (graduação e técnico superior) contemplam as áreas de conhecimento de Ciências Humanas, Biológicas, Agrárias e Exatas.

A escola selecionada para pesquisa foi fundada em agosto de 1976, e o primeiro ano letivo iniciou-se efetivamente em 1978. Atualmente, a escola atende 1250 alunos, provenientes de pontos diversificados da cidade, e oferece o ensino fundamental e médio, nos períodos diurno e noturno.

### ➤ O contexto de São Caetano do Sul

Fundada em 1877 e emancipada em 1948, 12 km da capital São Paulo. A história de São Caetano do Sul está associada ao início da colonização do Brasil. Era uma área habitada por fazendeiros, tropeiros e carreiros que se ocupavam do transporte de mercadorias entre o porto e o Planalto. As principais fazendas foram doadas pelos bandeirantes para os padres - monges beneditinos - e assim foi formada a Fazenda São Caetano (SÃO CAETANO DO SUL, 2007).

Com a inauguração da estrada de ferro inglesa São Paulo Railway Company, em 1868, inicia-se um novo período. Em seguida, o Governo Imperial toma posse das terras da região, para instalação de um dos Núcleos Coloniais, com o intuito de incentivar a imigração européia. Assim, o primeiro grupo de italianos, composto por 28 famílias, chegou em 28 de julho de 1877, seguido seis meses depois pelo segundo grupo de imigrantes, também provenientes da Itália (SÃO CAETANO DO SUL, 2007).

A partir desse período, verificou-se o crescimento da região: em 1889 registrou-se a existência de 322 pessoas, distribuídas em 92 lotes de terra. Em 1901, a região deixou de pertencer ao município de São Paulo e foi anexada ao município de São Bernardo do Campo. Assim, surgiram as primeiras indústrias e a primeira paróquia, caracterizando a região como cidade (SÃO CAETANO DO SUL, 2007). A criação do município de São Caetano do Sul foi efetivada em 1º de janeiro de 1949.

Conforme o IBGE, atualmente a cidade conta com 140.144 habitantes numa área de 15 km<sup>2</sup>, com renda *per capita* de 16.500 dólares. Frequentemente, São Caetano do Sul tem sido referência de boas condições de vida do país, pois apresenta reconhecida infraestrutura em termos de comunicação, saúde, educação e serviços básicos (SÃO CAETANO DO SUL, 2007).

A cidade apresenta baixos índices de desemprego: os números demonstram que entre os anos de 2005 e 2006 foram criados 12.426 novos postos de trabalho, num crescimento de mais de 11%, totalizando 121.242. A economia é movida pela prestação de serviços (19.105 empresas estabelecidas), comércio (4.632 empresas estabelecidas) e indústrias (753 empresas estabelecidas).

Quanto à educação, a administração municipal tem investido na educação de qualidade para todos, o que inclui a recuperação das escolas da rede estadual de ensino fundamental e médio, melhorias nas condições de trabalho dos professores e formação continuada, programas de informatização, língua estrangeira, dança, esportes e cursos

profissionalizantes. São Caetano do Sul oferece Educação Infantil em 15 escolas municipais integradas, 22 escolas municipais de Ensino Infantil e 3 creches conveniadas; o Ensino Fundamental e Médio é oferecido em 14 escolas municipais de Ensino Fundamental, 2 escolas de Ensino Médio e 11 escolas estaduais; o município também dispõe de Educação Complementar oferecida por 8 instituições (SÃO CAETANO DO SUL, 2007).

A escola escolhida para a pesquisa foi fundada em 1967; atualmente, possui 1.940 alunos, oferecendo cursos de Secretariado, Publicidade, Informática, Contabilidade e Administração, para alunos do Ensino Médio com Ênfase em Educação Profissional Técnica. Os cursos do ensino médio técnico qualificam o aluno em três anos, e a educação técnica tem duração de três semestres. Dessa instituição extraiu-se uma amostra, à qual foram aplicados os questionários; buscou-se o maior número de respondentes, que totalizaram 358 estudantes.

### **2.1.3.2 Amostra**

Para efetivar a coleta, utilizou-se de um instrumento que permite o registro da opinião de um grande número de sujeitos; assim, optou-se pela aplicação de questionários, totalizando 652 questionários aplicados.

Dentro de cada localidade foi selecionada uma escola pública, e devido aos recursos limitados disponíveis de tempo, material, dinheiro e acesso aos respondentes, o método de amostragem utilizado foi o de “amostragem por conveniência”. Foram escolhidas duas cidades em que havia contato prévio com os responsáveis pelas instituições e que o acesso requeresse baixo custo. As vantagens práticas desse método se revelaram na praticidade e no baixo custo.

Conforme Hill e Hill (2002), a desvantagem da amostragem por conveniência é que os resultados e conclusões, a rigor, não podem ser extrapolados com confiança para o universo, pois não existem garantias de sua representatividade, já que os dados encontrados apenas se aplicam para a amostra. No entanto, foram atingidos alunos provenientes de 76 escolas diferentes: 37 em Tangará da Serra (19 escolas estaduais; 15 municipais; 3 particulares) e 39 em São Caetano do Sul (19 escolas particulares; 13 estaduais; 6 municipais; 1 federal) (Anexo B). O número de entrevistados em cada cidade foi dimensionado para testar estatisticamente as hipóteses da investigação.

Foram amostrados alunos do 1º ano do Ensino Médio, pois entendeu-se que nesta série seriam encontrados estudantes de 15 anos de idade. No entanto, foram encontrados jovens de diferentes idades e, como não foi evidenciada diferença estatística significativa ao

nível de 5% quanto à variável *idade*, passou-se a analisar os inquiridos recém-egressos do Ensino Fundamental.

Assim, foram inquiridos no total 652 alunos: em Tangará da Serra foram 294, sendo 58,4% sexo feminino e 41,6% masculino; em São Caetano do Sul, foram 358 estudantes, 52% sexo feminino e 48% masculino (Anexo C).

Em cada uma das escolas, os pesquisadores contactaram com antecedência a coordenação, que ofereceu auxílio na coleta devido ao excesso de questionários. Estes foram aplicados nos períodos matutino e vespertino, no início do ano letivo de 2007, especificamente na primeira semana de aula. Calculou-se a série em que os alunos de 15 anos estariam matriculados, pois o objetivo do ROSE é identificar a importância do aprendizado de ciência e tecnologia conforme as opiniões e atitudes de estudantes com a faixa etária de 15 anos.

Dessa forma, selecionou-se o 1º ano do Ensino Médio, pois se entendeu que os alunos que estavam ingressando nessa série corresponderiam à faixa etária almejada. Na figura 2 podem ser observadas a frequência e as faixas etárias encontradas em cada cidade. Os números sobre as barras referem-se o percentual de alunos de sexo feminino ou masculino, respectivamente, em cada idade. Para facilitar a análise, a dimensionalidade de idades foi agrupada em três grupos: abaixo de 15 anos estão concentrados no grupo -14, e os acima de 15 anos foram agrupados no item -16.

Nos sujeitos de Tangará da Serra – MT foram encontrados 32,2% estudantes abaixo de 15 anos; 49,0% com 15 anos; e 18,8% acima de 15 anos. Em São Caetano do Sul – SP, abaixo de 15 anos foram 49,3%; 40,3% com 15 anos; e 10,4% acima de 15 anos (Anexo D).

Atendendo a esses resultados, constata-se que o número de alunos abaixo de 15 anos é maior em São Caetano do Sul, enquanto que acima de 15 anos é maior em Tangará da Serra. Nos dois municípios existe aparente defasagem idade-série no sexo masculino, os dados encontrados denotam percentuais altos de estudantes que parecem não progredirem ao longo do sistema educacional de forma contínua como as meninas.

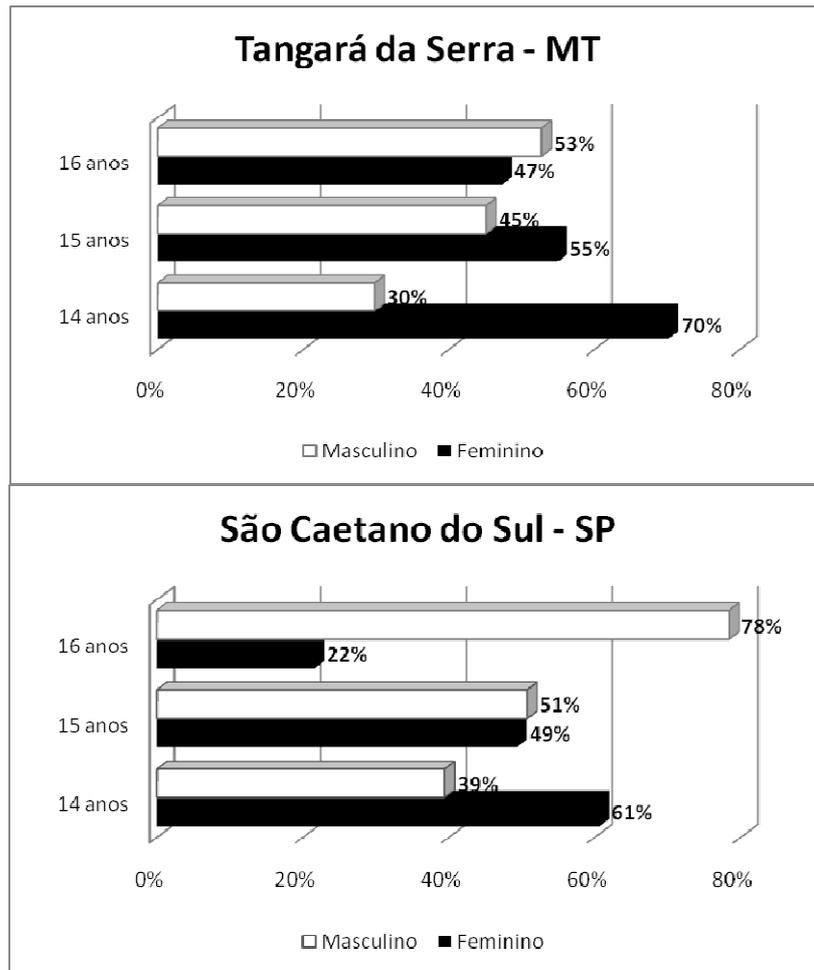


Figura 2: Distribuição das idades por sexo de Tangará da Serra e São Caetano do Sul

## 2.1.4 Instrumentos de Coleta de dados

### 2.1.4.1 Levantamento bibliográfico

Para execução do levantamento bibliográfico, foram seguidas as sugestões de Marconi e Lakatos (1996), que estabelecem possíveis etapas que podem ser seguidas nesse tipo de investigação: primeiro, a *identificação*, fase de reconhecimento do assunto pertinente ao tema em estudo e que pode ser feita quando o pesquisador identifica e decide ao estudar se o conteúdo da obra convém ou não ao seu trabalho. Após a busca e localização das referências, inicia-se a *reunião e sistematização* das informações através de fichamento, isto é, transcrição dos dados em fichas bibliográficas; em seguida, inicia-se a fase de sucessivas *leituras e análises* e, por fim, a *redação*.

Na busca, localização e identificação dos trabalhos publicados, foram acessadas fontes de informações digitais disponíveis para consulta por meio de bibliotecas universitárias brasileiras e internacionais, instituições integrantes da Rede Nacional de

Pesquisa e o Portal Brasileiro de Informação Científica (Capes), que possibilita o acesso à produção científica pelo endereço <http://www.periodicos.capes.gov.br/>. Foram priorizados os trabalhos que atendiam o tema “Ensino de Evolução”.

Em seguida, foram selecionados os trabalhos que mais se aproximavam do problema, e iniciaram-se a leitura e o fichamento das informações que os documentos forneciam. Essa etapa é uma atividade corriqueira entre os pesquisadores, que, ao identificarem os documentos, transcrevem os dados em fichas bibliográficas. Conforme Michaliszyn e Tomasini (2005), as fichas têm o propósito de registrar informações para utilização posterior e sistematizar os dados obtidos com a pesquisa bibliográfica e documental realizada, sendo de fácil manuseio quando é necessário fazer citações, referências bibliográficas ou compor bibliografia para um trabalho científico.

De acordo com Marconi e Lakatos (1996), o fichamento de qualquer documento requer três etapas: redação da ficha, classificação das fichas e crítica documental e bibliográfica.

Dentre as possibilidades de registros, optou-se pela “ficha sumário” e “ficha tipo citação formal” proposta por Pádua (1996), que descreve a primeira como a elaboração de uma síntese do conteúdo de um livro, uma visão global que permite identificar sua relação com a pesquisa e seu interesse para futuras consultas; a segunda é o registro de citações literais, para serem posteriormente incluídas na redação final do trabalho.

A preocupação de associar essas técnicas de registro deve-se à busca de indicar precisamente a idéia exposta pelo autor de forma clara e completa para que pudesse ser consultada posteriormente com confiabilidade. Por fim, após sucessivas leituras, realizou-se o aprofundamento, a análise da literatura e a redação.

É relevante mencionar as referências encontradas a fim de dimensionar sua amplitude, em especial as publicações brasileiras, apresentadas em seguida, no *corpus* do estudo.

O *corpus* deste trabalho foi constituído por (Anexo E):

- 1) Obras de autores individuais
  - 1.1) Livros e capítulos de livros nacionais e internacionais (9 obras)
  - 1.2) Artigos – pesquisas internacionais (28 textos)
  - 1.3) Artigos – pesquisas brasileiras (8 textos)
  - 1.4) Dissertações e teses – brasileiras (18 trabalhos)
  - 1.5) Resumos e trabalhos completos em congressos e encontros (17)
- 2) Documentos de órgãos nacionais

2.1) Ministério da Educação – PCN Ensino Médio, PCN+, PCN Ensino Fundamental (4 documentos)

As referências teóricas publicadas em artigos, livros, dissertações e teses são alternativas de formação por excelência e constituem estudo básico para os trabalhos monográficos (CERVO, BERVIAN e SILVA, 2007). Além, de denotar etapa-base do presente trabalho, a pesquisa bibliográfica colocou a pesquisadora em contato direto com alguns trabalhos publicados no Brasil, o que possibilitou a reunião destes para definir e resolver não só problemas já conhecidos, como também explorar novas áreas onde os problemas não se revelaram suficientemente, não desvelando apenas na mera repetição do que já foi descrito, mas propiciando o exame de um tema sob nova abordagem (MARCONI e LAKATOS, 1996).

#### **2.1.4.2 Questionário**

Nesta dissertação foram construídos e analisados dados coletados em 652 questionários, em escala tipo Likert, com a intenção de conhecer o posicionamento do jovem recém-egresso do Ensino Fundamental perante a teoria da evolução, sua aceitação ou rejeição.

Questionário “refere-se a um meio de obter respostas às questões por uma fórmula que o próprio informante preenche” (CERVO, BERVIAN e SILVA, 2007, p. 53). Constitui-se em uma série de perguntas que devem ser objetivas, devendo ser limitado em extensão e acompanhado de instruções que esclareçam o propósito de sua aplicação; também deve ressaltar a importância da colaboração do informante e facilitar o preenchimento (CERVO, BERVIAN e SILVA, 2007).

Chizzotti (2000, p. 55) define questionário como um “conjunto de questões pré-elaboradas, sistemática e seqüencialmente dispostas em itens que constituem o tema de pesquisa com o objetivo de suscitar, dos informantes, respostas, por escrito ou verbalmente, sobre o assunto que eles saibam opinar ou informar”.

As questões elaboradas foram adaptadas do questionário ROSE – Relevance of Science Education (Anexo A). Esse instrumento foi desenvolvido na Universidade de Oslo (Noruega) pelo *Department of Teacher Education and School Development (Faculty of Education)*, tendo como coordenador geral do ROSE-Mundial o professor Svein Sjøberg. O ROSE-Mundial tem como objetivos gerais o desenvolvimento de perspectivas teóricas e a coleta de evidências empíricas vindas dos estudantes para a deliberação sobre políticas e

prioridades nos conteúdos da educação de ciência e tecnologia (C&T) em diversas culturas e contextos.

Assim, o projeto ROSE tem comparado dados encontrados em diferentes países quanto à importância do aprendizado de ciências e tecnologia e os diversos fatores que influenciam a motivação para aprender conteúdos relacionados à C&T, a partir da perspectiva dos estudantes de 15 anos.

Entendendo a contribuição da adaptação e aplicação do questionário ROSE no Brasil para as pesquisas educacionais acerca da importância do ensino de Ciências e tecnologia, o instrumento foi traduzido e adequado pelo doutorando Luiz Caldeira Brant de Tolentino Neto, sob orientação de Nelio Bizzo; na ocasião, foi estudada a proposta de incluir questões sobre o tema da aceitação/rejeição da teoria de evolução.

Na adequação/tradução do ROSE, foram respeitadas a estrutura e a ordenação das questões e acrescentadas cinco questões acerca do tema “evolução biológica e religião”. O instrumento ROSE foi construído em escala do tipo Likert de 4 pontos, modelo este utilizado para medir atitudes.

A escala de Likert foi desenvolvida por Rensis Likert, em 1932, ao elaborar diferentes afirmações em vez de perguntas, sendo atribuídos valores que representam a concordância ou discordância das afirmações. Obtém-se um valor para cada pessoa e para cada item.

As atitudes são referenciais teóricos não-acessíveis à observação direta; esses referenciais são designados por variáveis latentes, que podem ser inferidas ou medidas através da aplicação de uma escala Likert ou de atitudes. Dessa forma, é possível estabelecer relações quantificáveis entre a variável latente e as pontuações obtidas num conjunto de itens a ela relacionados (DEVELLIS, 1991).

Para averiguar a atitude dos informantes, as escalas de medida – que incluem várias questões ou itens – foram pensadas para medir as variáveis: proximidade à ciência (analisou-se a questão F disponível no questionário ROSE), a religião e evolução. Ao delimitá-las, foi considerado o referencial teórico relativo à mensuração de eventos qualitativos e às características do objeto do estudo (MOREIRA, 2004).

Likert propôs uma escala de cinco pontos com um ponto médio para registro da manifestação de situação intermediária de indiferença ou de nulidade, do tipo ótimo, bom, regular, ruim e péssimo (PEREIRA, 2001). Mede uma ou mais variáveis latentes definidas por um conjunto de outras variáveis ou componentes que de certa forma são partes que a compõem. Utiliza-se o termo *variável latente* para apresentar uma variável que não pode ser

observada nem medida diretamente, mas que pode ser inferida a partir de um conjunto de outras variáveis (possíveis de serem observadas ou medidas) que medem quaisquer coisas em comum.

Por vezes, as variáveis componentes podem ser medidas a partir de perguntas de um questionário. A essas perguntas dá-se tecnicamente o nome de itens ou componentes. Deve haver pelo menos um item e de preferência de 4 a 6 itens para medir cada uma das variáveis componentes. Esses itens devem ter a forma de perguntas fechadas com cinco respostas alternativas. Para medir atitudes, é costume usar afirmações em vez de perguntas e as escalas devem ser do tipo como no exemplo abaixo (HILL e HILL, 2002):

Discordo totalmente	Discordo	Indeciso	Concordo	Concordo totalmente
1	2	3	4	5

As escalas são categóricas ordinais e têm sentido de direção definida de discordância/concordância, em grau (</>). No questionário, optou-se por medir a atitude numa direção positiva; logo, às respostas que concordam totalmente com o item positivo atribui-se ao valor numérico 4, e às respostas que discordam atribui-se o valor 1. O modelo adotado na pesquisa foi:

Discordo totalmente	Discordo	Concordo	Concordo totalmente
1	2	3	4

As escalas tipo Likert com 4 pontos geralmente são usadas em pesquisas que requerem dos informantes posicionamentos perante temas delicados, porque os entrevistados tendem a manter-se neutros; assim, para incentivar posicionamentos é retirada a situação intermediária – INDECISO –, pois dessa forma não se depara com respostas indiferentes ou de nulidade.

Cada questionário apresenta 14 páginas, com 8 questões que medem a relevância da educação em Ciências; foram acrescentadas a elas outras 5 questões que tentam abranger a opinião do estudante acerca da teoria da evolução e a caracterização religiosa. Na primeira página constam algumas instruções de capa, com os objetivos da pesquisa e a forma adequada de preenchimento.

Os procedimentos de coleta foram desenvolvidos em conjunto, por Luiz Caldeira Brant de Tolentino Neto e Graciela da Silva Oliveira, orientados por Nelio Bizzo. Cada escola foi visitada por um pesquisador, que contou com a colaboração da coordenação e

dos professores para aplicação dos questionários. No início de cada período, os professores que concordaram com a coleta foram orientados, e em seguida partiu-se para as salas de aula.

Em cada turma, após a distribuição do formulário, era realizada a leitura coletiva das instruções de capa, esclarecendo: os objetivos da pesquisa; os procedimentos de preenchimento; e o caráter de anonimato a que eles estavam submetidos.

Uma aplicação durava em média 50-60 minutos e era efetuada a todos os alunos de cada sala amostrada, inclusive àqueles com idades superiores ou inferiores aos padrões delimitados; após a coleta, os questionários eram recolhidos e etiquetados com nome da cidade e data da visita.

A tabulação dos dados foi realizada manualmente. Os pesquisadores numeraram e identificaram cada questionário com os códigos: letra (S) para questionários de São Caetano do Sul – SP distribuídos em S-1 à S-358; letra (T) para questionários de Tangará da Serra – MT distribuídos em T-1 à T-294. Posteriormente os dados foram registrados no banco de dados do SPSS versão 15.0.

## **2.1.5 Instrumentos de Análise de Dados**

### **2.1.5.1 Levantamento Bibliográfico**

Para compreender o delineamento das pesquisas realizadas a respeito da teoria da evolução no meio escolar, foi incorporado um método de análise das referências bibliográficas encontradas, numa perspectiva quantitativa dos temas mais abordados e das características dos estudos, e também a análise qualitativa do texto. Tal análise foi realizada procurando estudos que contemplam a evolução biológica e as influências religiosas no contexto escolar – buscando conhecer a presença do criacionismo no meio escolar nas pesquisas nacionais.

Na fase do levantamento, buscou-se localizar e identificar o máximo de trabalhos produzidos no Brasil. Localizadas as bibliografias, eram realizadas as primeiras leituras de reconhecimento do trabalho, e eram delimitadas as primeiras idéias sobre o tema central, o autor, o contexto em que foi produzida a obra e a distribuição das informações dentro da obra, num rápido exame.

Em seguida, iniciou-se o trabalho exaustivo de leitura, análise e interpretação dos documentos; antes, porém, foram registrados – fichados – cuidadosamente os dados

selecionados. Nesse processo, foram apontadas e anotadas as informações e afirmações que constituíram a matéria prima da fundamentação científica do presente estudo.

A análise foi organizada no seguinte sistema:

**Quadro 1: Esquema da análise bibliográfica**

<b>Pré-análise</b>	Escolha dos documentos e breve caracterização
	Formulação das hipóteses e/ou objetivos
	Elaboração de indicadores
<b>Categorização</b>	Descrição da tipologia do texto, contextualização da redação, idéias centrais e secundárias
	Classificação das categorias
	Criação de códigos para leitura

No início da pré-análise, foram realizadas leituras informativas, para obter uma visão global dos documentos, sendo estabelecidos os primeiros contatos com os trabalhos a serem analisados. De acordo com Bardin (2000), essa fase é denominada “leitura flutuante”: através de leituras sucessivas, pouco a pouco elas se tornam mais precisas, em função de hipóteses emergentes, da projeção de teorias adaptadas sobre o material e da possível aplicação de técnicas utilizadas em trabalhos análogos.

Concomitantemente, foi realizada a leitura seletiva, e procedeu-se à escolha do que parecia mais adequado – escolha dos documentos – aos propósitos da investigação. “Selecionar é eliminar o dispensável para fixar no que realmente é de interesse” (CERVO; BERVIAN; DA SILVA, 2007, p. 84). Assim, foi constituído o *corpus* do estudo, como sugerido por Bardin (2000), que é um conjunto de documentos que serão submetidos ao tratamento analítico. Para essa constituição, que implica seleções e regras, seguiu-se a *regra da exaustividade*, pois foram direcionados todos os esforços para localização dos trabalhos publicados. Também obedeceu-se à *regra da homogeneidade*, segundo a qual os documentos deveriam ser homogêneos, obedecendo a critérios precisos de escolha que não extrapolassem os objetivos da investigação.

Posteriormente, iniciou-se a referência aos índices e a elaboração dos indicadores. Nessa fase, são criados alguns índices dos trabalhos encontrados que abordam o tema evolução e religião, com menção ao criacionismo. Os indicadores correspondem à frequência observada do tema em questão. Assim, recorreu-se a uma análise quantitativa sistemática que possibilitou identificar a frequência absoluta dos temas escolhidos.

A categorização de acordo com Franco (2003, p. 51), “é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação seguida de um reagrupamento baseado em analogias, a partir de critérios definidos”.

Para a definição das categorias, inicialmente realizaram-se alguns “comentários do texto”, estruturados a partir da descrição do tipo do texto: livros, artigos, resumos em congressos, dissertações e teses; também foi pertinente a contextualização da redação. Por fim, nessa fase, foram registrados os temas centrais e secundários encontrados nos textos.

A classificação e criação de códigos para leitura emergiram nas constantes idas e vindas ao material analisado, e no decorrer do amadurecimento do estudo tais códigos foram lapidados e enriquecidos até a versão final. Foram feitos recortes dos tópicos encontrados, definidos por diferenciação e reagrupados conforme as similaridades (BARDIN, 2000; FRANCO, 2003).

### **2.1.5.2 Questionário**

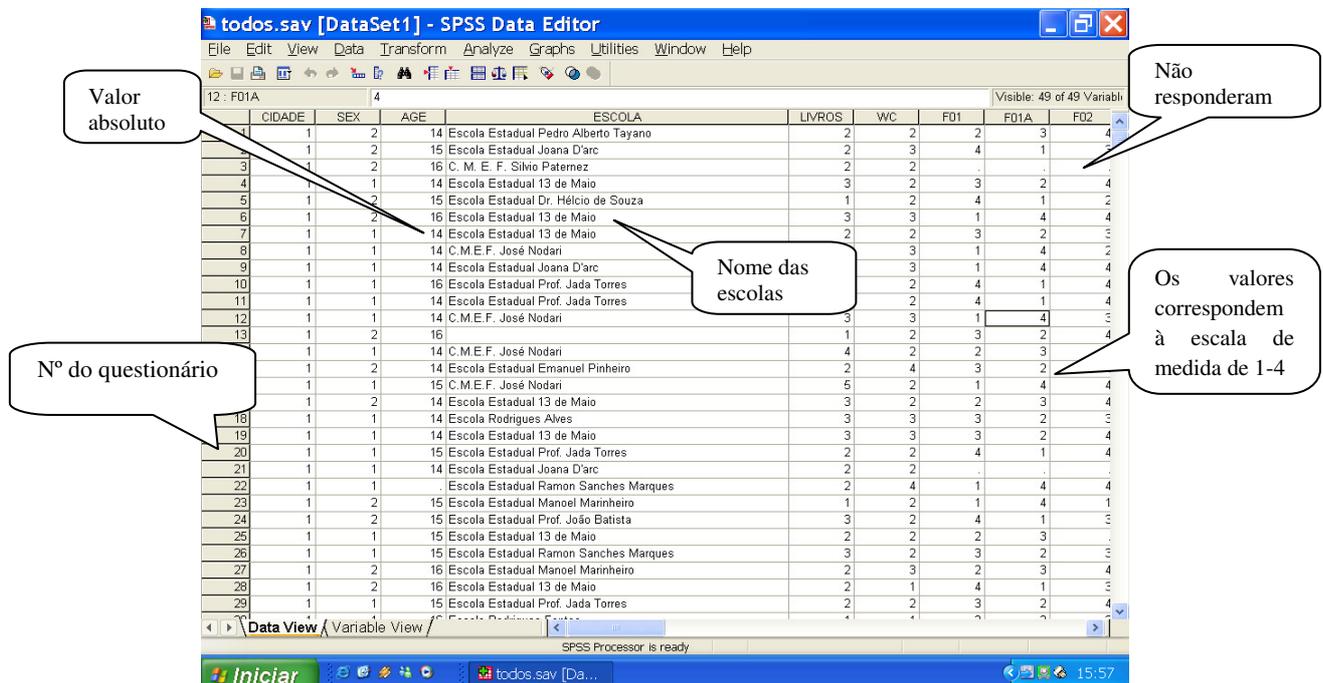
Os dados obtidos pelos questionários foram processados no *Software Statistical Package for Social Science* (SPSS) – Pacote Estatístico para as Ciências Sociais - versão 15.0, que é um pacote estatístico facilitador e mediador do trabalho de análise numérica.

Para avaliar diferenças entre amostras e relações entre as variáveis, recorreram-se aos testes estatísticos: foram executadas análises descritivas de frequências absolutas e relativas, bem como análises que possibilitam aprofundar a compreensão dessa massa de dados através da consistência interna (alpha de Cronbach) e das diferenças entre os grupos (Mann-Whitney, Kruskal-Wallis), seguidas das comparações múltiplas entre grupos (Teste de Tukey).

Para processamento no *software*, os dados foram codificados, sendo classificados e atribuídos respectivos códigos numéricos que possibilitassem análises de frequência absoluta e relativa, cruzamentos e correlações de variáveis. A figura 3 corresponde ao arquivo utilizado para as análises estatísticas: cada linha é um sujeito da análise, e os códigos numéricos atribuídos são os valores utilizados na escala de medida adotada de 1 a 4, escolhidos pelo informante no questionário.

Com exceção de algumas colunas preenchidas por números absolutos (idade) ou por texto (nome das escolas), as demais expressam o seguinte: na variável sexo: 1 refere-se ao sexo feminino, e 2, masculino; cidade: 1 refere-se a Tangará da Serra, e 2, São Caetano do Sul; e as demais são escalas ordinais: 1 discordo totalmente, 2 discordo, 3 concordo, 4 concordo totalmente. Nos itens deixados em branco, optou-se por mantê-los em branco

também no arquivo, para facilitar o aparecimento dos *missing* (falta de dados) ao efetuar as análises.



**Figura 3: Arquivo gerado para as análises estatísticas**

As estatísticas preliminares da investigação foram principalmente descritivas, e auxiliaram a familiarização da pesquisadora com os dados da amostra, sugerindo hipóteses e permitindo descrever as características básicas dos informantes.

As estatísticas descritivas calculadas foram frequência absoluta e relativa. Frequências referem-se ao número de vezes em que um valor se repete na amostra. Pestana e Gageiro (2005) comentam que frequências absolutas ( $f_i$ ) indicam o número de vezes que cada elemento da variável quantitativa ou qualitativa se repete em valores reais. Frequências relativas ( $fr_i$ ) exprimem o número de vezes que o valor da variável quantitativa ou a categoria da variável qualitativa descrevem face ao total de observações -  $fr_i = f_i / \text{total}$ . Esse índice pode ser expresso em percentuais (%), como o presente estudo.

Para obter mais informações sobre o comportamento do conjunto de variáveis disponíveis, submetem-se os dados coletados a análises que proporcionaram o exame das variáveis e suas correlações.

Sob orientação do estatístico, o primeiro passo foi o exame da consistência interna das escalas e a criação de um indicador. Cada questão do instrumento aplicado apresenta vários itens ou componentes que possuem características particulares, mas medem um mesmo objeto. No intuito de sintetizar as informações sem perda de dados, realiza-se a

redução da dimensionalidade: as variáveis são transformadas numa única variável que concilie as medidas de todos os itens considerados (PEREIRA, 2001). Assim se poderia facilitar a análise sem a perda da informação. No entanto, para que sejam somados os itens e formulada uma nova variável que contempla a todos, é necessário o exame da consistência/confiabilidade interna dos componentes; isso é possível através da verificação do alpha de Cronbach.

O alpha de Cronbach é um coeficiente de correlação ao quadrado ( $R^2$ ) com uma suposta medida real do fenômeno estudado, que indica se todas as medidas integradas têm uma relação coerente entre si ao medir uma variável latente. Hill e Hill (2002) estipulam que o valor do alpha varia: excelente é 0,9; bom é entre 0,8-0,9; razoável é entre 0,7-0,8; fraco é entre 0,6-0,7; e inaceitável é abaixo de 0,6. Nas questões em que foram encontrados valores de alpha adequados a partir de 0,6, foram somados os valores dos componentes e criada uma nova variável.

Pareceu pertinente identificar se há diferenças entre os grupos religiosos, sexo, idade e sócio-econômicos. Nas variáveis “opção religiosa”, “grupo sócio-econômico” e “idade” apareceram mais de dois grupos. Foi aplicado o teste Kruskal-Wallis, que é um teste não-paramétrico aplicado às variáveis de nível pelo menos ordinal, e é também uma alternativa ao One-Way Anova. Permite ver se existem diferenças no pós-teste entre três ou mais condições experimentais, e se existe pelo menos um grupo diferente ao nível de 5% (PESTANA e GAGEIRO, 2005). Para verificar qual grupo é diferente, foi realizada em seguida a comparação múltipla entre as médias dos grupos identificados através do teste de Tukey utilizado para testar toda e qualquer diferença entre duas médias.

Quanto ao sexo, também foi verificado se existem diferenças entre os dois grupos, mas como se trata de duas amostras independentes, as variáveis foram submetidas ao teste de Mann-Whitney, que compara o centro de localização das duas amostras, como forma de detectar diferenças entre ambas. Esse teste possibilita verificar a igualdade de comportamentos de dois grupos de casos ou a existência de diferenças no pós (PESTANA e GAGEIRO, 2005).

### **CAPÍTULO 3: Teoria da evolução nas produções científicas no Brasil**

Neste capítulo, é apresentado o resultado do levantamento bibliográfico realizado com base em pesquisas, na forma de artigos, trabalhos em congressos, dissertações e teses, que tiveram como objetivo caracterizar o ensino de evolução biológica. Esse levantamento, na ocasião, apontou a existência de uma lacuna quanto à produção acadêmica em ensino de evolução biológica e influência religiosa, em especial na caracterização do criacionismo no meio escolar nacional. Nesse sentido, foi realizada uma investigação preliminar sobre as produções científicas brasileiras, particularmente as produções acadêmicas sobre ensino de evolução e influências religiosas.

#### **3.1 Panorama da produção científica em ensino-aprendizagem de evolução e religião do Brasil**

De acordo com Teixeira e Neto (2006), a pesquisa em Educação se configura no Brasil desde a década de 1938, quando se instalou o Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos (INEP). As pesquisas aconteciam principalmente no âmbito de institutos e centros ligados a órgãos governamentais. A participação das universidades e de núcleos de pesquisa vinculados a entidades privadas era pouco expressiva.

No entanto, a partir das décadas de 1960 e início de 1970, gradativamente a pesquisa educacional torna-se sediada principalmente por programas de pós-graduação nas universidades. Os cursos de mestrado surgiram em meados da década de 1960, e as iniciativas brasileiras são marcadas no início da década de 1970, pelo Instituto de Física da Universidade de São Paulo - USP, com o mestrado em Ensino de Ciências - Física, em conjunto com a Faculdade de Educação, e pelo Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, ambos oferecendo Mestrado em Física na área de concentração em Ensino de Física (SLONGO e DELIZOICOV, 2006).

A respeito dos estudos sobre ensino de Ciências no Brasil, de acordo com Fracalanza (1992), antes dos programas de pós-graduação, a origem das pesquisas em ensino de Ciências está associada ao movimento de reforma no ensino de Ciências que aconteceu no pós-guerra (1950 – 1960) nos EUA e Inglaterra, que teve repercussão também no Brasil, resultando nas reformas educacionais de 1950 e 1970.

Nas décadas de 1980 e 1990, as pesquisas educacionais brasileiras cresceram surpreendentemente. Slongo e Delizoicov (2006) afirmam que o crescimento das produções científicas foi favorecido principalmente pela criação de novos programas de pesquisa, e

embora os primeiros estudos do ensino de biologia sejam datados do início de 1970, o crescimento despontou a partir de 1980-90.

O desenvolvimento das pesquisas em Educação em Ciências no Brasil se expande no início dos anos 1970, com o tratamento dessa temática no âmbito da pós-graduação e com a realização de grande quantidade de encontros, simpósios e demais eventos que congregam pesquisadores e outros profissionais vinculados à área (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002).

Nesse contexto, as primeiras pesquisas brasileiras centradas no ensino-aprendizagem e concepções de evolução identificadas são da década de 1990, de dois autores: Cicillini (1991), que defendeu a dissertação intitulada “Evolução Enquanto um Componente Metodológico para o Ensino de Biologia do 2º Grau: análise da concepção de evolução em livros didáticos”, pela Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas; e Bizzo (1991), que defendeu a tese “Ensino de Evolução e História do Darwinismo”, pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Em ambas, foram analisados livros de Biologia do Ensino Médio, sendo que investigações sobre como os alunos compreendem tal tema e buscas em fontes primárias foram também incluídas no trabalho de Bizzo (1991).

A revisão preliminar das pesquisas que tomam como objeto de estudo o ensino de evolução realizadas no Brasil mostra que os estudos estão iniciando, e a produção científica é particularmente resultado de pesquisas realizadas por pesquisadores vinculados a programas de pós-graduação. Essa etapa da investigação iluminou o perfil da produção científica acumulada acerca da teoria da evolução no meio escolar, e diante da demanda identificada, algumas questões pareceram pertinentes nesse primeiro estágio da revisão bibliográfica: Quais características possuem os trabalhos localizados e quais tendências teóricas que as inspiram?

Neste trabalho, tendo em vista que no Brasil as pesquisas educacionais têm sido sediadas principalmente em programas de pós-graduação nas universidades e por esses representarem importante âmbito de formação de pesquisadores e professores, foram priorizados trabalhos acadêmicos no formato de dissertações e teses; além disso, de maneira geral, notou-se que os trabalhos divulgados em eventos e artigos são resultados das produções de pós-graduandos. Assim, dentre as produções brasileiras que apresentam palavras-chave ou título relacionados ao ensino de evolução biológica foram identificados: 14 artigos; 13 dissertações; 5 teses; 17 resumos e trabalhos completos em congressos e encontros; e no prelo, 3 dissertações e 3 teses.

O quadro 2 mostra a distribuição das produções acadêmicas no formato de dissertações e teses ao longo do período investigado, que se inicia na década de 1990, pois os primeiros trabalhos defendidos localizados datam a partir de 1991.

**Quadro 2: Distribuição da produção acadêmica sobre ensino de evolução**

<b>Período</b>	<b>Dissertações</b>	<b>Teses</b>	<b>Dissertações no prelo</b>	<b>Teses no prelo</b>	<b>Total</b>
1990-1995	02	01			03
1996-2001	02	01			03
2002-2007	09	03	03	03	18
<b>Total</b>	13	05	03	03	24

Observa-se que os valores foram maiores na produção de dissertações: 9 foram defendidas a partir de 2002 e, ainda que as pesquisas nessa área de concentração estejam no início, o que se revela é um notável crescimento na década atual. A origem de trabalhos em 1990 pode ser atribuída à criação de novos programas de pós-graduação a partir de 1970 e 1980, impulsionada principalmente na década de 1990 e, como ainda não havia trabalhos nessa área de concentração registrados no país, possivelmente tenha surgido o interesse pelo tema. Como o mestrado antecede ao doutorado e devido ao baixo número de pesquisas nacionais, o número de dissertações se destaca.

Foram consultados os currículos Lattes, disponíveis no endereço eletrônico do CNPq (<http://lattes.cnpq.br>), dos autores das dissertações localizadas, com a intenção de identificar os pesquisadores que estejam vinculados a programas de pós-graduação no nível de doutorado que apresentaram como objeto de pesquisa o ensino-aprendizagem da evolução biológica.

Foi identificado apenas um mestre que defendeu seu trabalho acadêmico ainda nesta década, e que atualmente está trabalhando com ensino-aprendizagem de evolução no doutorado: o trabalho intitulado “Construção de um perfil conceitual para adaptação e análise da dinâmica discursiva dos processos de ensino e aprendizagem de evolução”, de Claudia Sepúlveda, sob orientação do Prof. Dr. Charbel Niño El-Hani, na Universidade Federal da Bahia. Quanto aos demais pesquisadores vinculados a programas de pós-graduação em nível de doutorado, como observado em seus currículos Lattes, seus projetos de pesquisa, em princípio, parecem não envolver a teoria da evolução.

As demais produções acadêmicas que estão no prelo são de Helenadja Mota Rios Pereira (dissertação intitulada “Interações Discursivas entre Professores de Ciências e Alunos Protestantes em Aulas Sobre Origem e Evolução da Vida”) e de Marta Vargens (dissertação intitulada “Desenvolvimento de Jogos Eletrônicos Educativos para Ensino e

Aprendizagem em Evolução e Ecologia”), ambas em nível de mestrado pela Universidade Federal da Bahia, sob orientação de Charbel Niño El-Hani.

Bizzo, juntamente com o co-orientador Charbel Niño El-Hani, tem orientado também o trabalho do professor Acácio Alexandre Pagan, em sua tese de doutorado que pretende identificar relações entre saberes científicos e religiosos acerca do conceito de ser humano manifestadas por um grupo de alunos de um curso de Ciências Agro-ambientais (Agronomia e Biologia), de uma Universidade do Estado do Mato Grosso.

Dentre as teses de doutorado em Educação no prelo, foi identificado também o trabalho de Marina de Lima-Tavares, que tem investigado “A teoria da Evolução Neodarwinista em sala de aula - Um estudo de caso sobre as questões envolvidas na transposição didática de Teorias polêmicas”, pela Universidade Federal de Minas Gerais, sob a orientação de Eduardo Fleury Mortimer e co-orientação de Charbel Niño El-Hani.

Nas dissertações e teses localizadas, foram identificadas as instituições e programas em que foram realizadas. Os programas concentraram-se nas faculdades de Educação, e observa-se que o maior número de pesquisas concentra-se na UNESP (05), UNICAMP (04) e USP (04) (Quadro 3). Pesquisas no prelo voltadas à evolução biológica foram identificadas principalmente na Universidade de São Paulo e na Universidade Federal da Bahia.

**Quadro 3: Distribuição da produção acadêmica sobre ensino de evolução por instituição<sup>1</sup>**

<b>Instituição</b>	<b>Nº de documentos</b>
Universidade Estadual de São Paulo (UNESP)	05
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)	04
Universidade de São Paulo – USP	04
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	02
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	01
Universidade Federal de Fluminense (UFF)	01
Universidade Federal da Bahia (UFBA) e Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)	01
<b>Total</b>	<b>18</b>

1 – Essas informações referem-se a uma busca no banco de dados de bibliotecas universitárias e no banco de dissertações e teses da Capes pela palavra-chave ou título “Ensino de Evolução Biológica”.

Quando levantadas as produções no formato de artigos nas revistas internacionais e nacionais disponíveis no endereço eletrônico da Capes e trabalhos em eventos, destaca-se também a Universidade Federal da Bahia (UFBA), com o Grupo de Pesquisa em História, Filosofia e Ensino de Ciências Biológicas e o programa de pós-graduação Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências, que apresentam significativas produções com base nas interações entre Ciência e Religião, principalmente

com referenciais da historiografia das Ciências, sob orientação de Charbel Niño El-Hani. Também merecem destaque os trabalhos de Nelio Bizzo, que tem estudado, juntamente com seu grupo de pesquisa na área do “Ensino de Ciências e Educação à distância”, aspectos do ensino-aprendizagem da teoria evolutiva.

Foi verificado o conteúdo de 8 dissertações e 3 teses, além do estudo direcionado apenas ao livro didático de Cicillini (1991). Também foi identificado um trabalho que envolveu tanto o livro didático como alunos, de Bizzo (1991), que estudou o livro didático e as concepções de alunos do Ensino Médio. Nas demais dissertações, os públicos-alvo priorizados foram docentes de Ciências e Biologia da Educação Básica (05); alunos do Ensino Médio (02); alunos e professores da Educação Básica (02); discentes de cursos de Ciências Biológicas (01); professores da Educação Básica e acadêmicos de Ciências Biológicas (01) (Quadro 4).

**Quadro 4: Distribuição dos sujeitos pesquisados por produção acadêmica – dissertações e teses**

<b>Sujeitos</b>	<b>Nº de trabalhos</b>
Professores de Ciências e Biologia da Educação Básica	05
Alunos do Ensino Médio	02
Alunos e professores da Educação Básica	02
Estudantes de Ciências Biológicas	01
Professores da Educação Básica e estudantes de Ciências Biológicas	01
<b>Total</b>	<b>11</b>

A maioria dos trabalhos envolve professores e futuros professores. Detectou-se a escassez de trabalhos voltados aos alunos das séries finais do Ensino Fundamental e um número reduzido de trabalhos voltados aos discentes do Ensino Médio. Porém, como o presente estudo preocupou-se apenas com uma breve caracterização dos trabalhos publicados no Brasil, são necessários estudos mais específicos acerca do panorama de publicações em ensino de evolução para uma melhor compreensão da produção nacional.

As temáticas relacionadas aos trabalhos detectados foram: Formação de Professores, Currículo, Concepções de alunos e professores, elementos da História e Filosofia da Ciência e Metodologia do Ensino.

As abordagens metodológicas foram: historiográfica - busca de fontes primárias; qualitativa - entrevistas estruturadas, semi-estruturadas e abertas e observações em sala de aula; e quantitativa - questionários e formulários. As análises dos dados foram

realizadas por meio de análise de conteúdo e de estatística. O número de inquiridos através de questionários foi de 19 a 192, e entrevistados, de 5 a 11 sujeitos.

Referências à religião foram realizadas por 7 trabalhos, sendo que 2 encontraram indícios criacionistas nas concepções dos entrevistados. Um trabalho não encontrou influência religiosa nas respostas dos informantes e 5 não relacionaram o objeto de estudo à religião. A religião e a compreensão da evolução foram o objeto de estudo central apenas da pesquisa de Sepúlveda (2003), que encontrou discursos criacionistas dentre os entrevistados. O criacionismo, juntamente com a evolução, também foi o tema central apenas do trabalho de Razera (2000). De maneira geral, a religião, bem como os discursos criacionistas, foram apontados como alguns dos itens que influenciam no ensino-aprendizagem e a compreensão da teoria da evolução.

Com base no breve panorama das produções acadêmicas em ensino de evolução, foi possível a categorização de pesquisas relativas às atividades que *privilegiam situações do ensino*, como currículos, recursos didáticos, formação de professores, conteúdo e método e características do professor; pesquisas que *privilegiam o pensamento do aluno*, nas quais os esforços foram centrados na verificação da compreensão da teoria da evolução pelos discentes; e por fim, pesquisas que *privilegiam ambos – professores e alunos –*, cujos problemas se relacionam com a dinâmica de interação no processo de socialização do conhecimento, e com as interações discursivas entre professores e alunos. Foi inserida a distinção dos trabalhos em “Com e sem intervenção didática”, pois alguns trabalhos tiveram o objetivo de analisar o desempenho do professor e/ou aluno frente à teoria da evolução ou a uma nova proposta de ensino (Quadro 5).

**Quadro 5: Categoria 1 – Foco temático abordado pelas produções acadêmicas analisadas**

<b>Foco temático</b>		<b>Fr<sup>1</sup></b>
<b>1.1 Pesquisas que privilegiam situações de ensino</b>		
Livros didáticos		02
Currículo	Com intervenção didática	02
	Sem intervenção didática	03
Formação de professores inicial e continuada	Com intervenção didática	03
	Sem intervenção didática	04
Metodologia de ensino	Com intervenção didática	01
	Sem intervenção didática	01
Características e concepções de professores e futuros professores	Com intervenção didática	03
	Sem intervenção didática	05
<b>TOTAL</b>		<b>24<sup>2</sup></b>
<b>1.2 Pesquisas que privilegiam o pensamento do aluno</b>		
Cognição (compreensão da teoria da evolução)	Com intervenção didática	02
	Sem intervenção didática	02
<b>TOTAL</b>		<b>04</b>
<b>1.3 Pesquisas que privilegiam professores e alunos</b>		
Concepções e compreensão da teoria da evolução	Com intervenção didática	01
	Sem intervenção didática	01
Interação discursiva professor-aluno	Com intervenção didática	01
	Sem intervenção didática	00
<b>TOTAL</b>		<b>03</b>

1 – Freqüência absoluta

Observam-se influências dos pressupostos construtivistas nas pesquisas decorrentes de trabalhos realizados desde meados de 80. O eixo dos trabalhos analisados está ainda centrado nos elementos do ensino e prática do professor, mas também existe a preocupação com a aprendizagem, com concepções prévias de professores e alunos e adoção de novas concepções, e com a distinção entre compreensão e crença. Os focos temáticos priorizados são: concepções dos professores e alunos; e histografia e filosofia da Ciência.

Slongo e Delizoicov (2006) indicam que, nos anos 1990, a pesquisa em Ensino de Biologia passou a se preocupar com os conhecimentos prévios dos alunos e com a formação de conceitos e as representações dos professores, mostrando que os alunos e professores não eram neutros nas interações com o objeto de estudo, mas mantinham uma relação ativa e de relevante interesse de estudo, diferentemente do que era proposto pela perspectiva empirista no processo de produção do conhecimento. Os autores concluem que, na pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil, passa-se de um contexto epistemológico

<sup>2</sup> Os valores ‘TOTAL’ de cada subcategoria ultrapassam o número de trabalhos analisados, já que alguns destes se encaixam em mais de uma subcategoria.

empirista/positivista para pressupostos explicitamente não-empiristas. No caso da pesquisa em ensino de evolução, os autores encaixam-se na segunda perspectiva, pois parecem preocupados, particularmente, com o significado dos fenômenos.

### **3.2 Descrição de algumas produções científicas em ensino-aprendizagem de evolução biológica e religião**

Bizzo (1991), na tese de doutorado sobre o ensino de evolução e história do darwinismo, discutiu o que é darwinismo e a obra de Charles Darwin para os estudiosos Emanuel Radl, John C. Greene, Robert Maxwell Young e Ernst Mayr. Ainda analisou livros de Julian Huxley e Kettlewell, da década de 60, e também de Dawkins, que resultou em algumas informações novas da obra de Darwin.

Também realizou uma pesquisa empírica, na qual foram inquiridos 192 estudantes de São Paulo através da aplicação de questionários e 11 através de entrevistas semi-estruturadas, com o intuito de apontar suas concepções a respeito da teoria da evolução. O autor também analisou o livro didático adotado pela escola na qual os respondentes estavam matriculados, com o objetivo de verificar concepções e relacioná-las com as idéias dos alunos e as propostas curriculares que orientam a prática docente.

Os dados encontrados por Bizzo (1991; 1994) denotam que os alunos associam a evolução com progresso, crescimento e melhoramento dos seres vivos, principalmente do ser humano; a evolução biológica e a cultural apresentam-se ligadas num mesmo significado; e a adaptação pareceu entendida como um progresso individual que ocorre na trajetória dos seres vivos. No livro didático, foram identificadas informações ultrapassadas, uma versão simplista da história da Ciência que geram confusões no ensino-aprendizagem da evolução.

Bizzo (1991) também inclui na sua discussão a influência da fé religiosa na aceitação de teorias científicas sobre a origem do ser humano, dos seres vivos ou do universo. Os dados coletados revelaram “[...] que o apego ao relato bíblico, quando presente, ocorreu principalmente devido ao fato de que a compreensão da teoria científica era fragmentária a ponto de comprometer o alcance de um modelo explicativo minimamente coerente” (BIZZO, 1991, p. 211).

Nesse caso, a religião não parece influenciar na construção teórica científica, e os alunos mostram-se flexíveis e acreditam naquilo que lhes parece mais lógico. Apenas um aluno, adepto do Adventismo do Sétimo Dia, mostrou-se arredo e refutava várias evidências científicas em nome de sua crença religiosa. A influência religiosa se torna mais aparente

particularmente quando se discute sobre a origem do ser humano. Os problemas conceituais dos alunos se devem, sobretudo, à “[...] forma como o conhecimento científico é organizado e apresentado aos estudantes, deixando-os sem alternativa quanto as suas concepções sobre temas centrais na estruturação da individualidade como a origem do homem, do universo, etc.” (BIZZO, 1991, p. 213).

Chaves (1993), em sua dissertação de mestrado, verificou concepções de evolução de alunos do 2.º ano do Ensino Médio e de um professor, através de questionários, entrevistas e observação de seis aulas. Os sujeitos foram 24 alunos, sendo que 6 foram entrevistados, além do professor responsável pela disciplina de Biologia de uma escola pública da cidade de Belém do Pará. Os dados foram analisados mediante sucessivas leituras, o que propiciou a apreensão dos conteúdos e significados das idéias manifestadas pelos sujeitos envolvidos no processo observado; em seguida, os dados foram categorizados e discutidos.

Os resultados encontrados revelam o distanciamento das concepções dos estudantes dos conhecimentos científicos, pois as respostas e observações em sala de aula demonstram discursos permeados pela causalidade, finalidade e direção do processo evolutivo, que são recorrentes na visão simplista dos processos e fenômenos naturais e na visão antropomórfica – humanização da natureza.

Adaptação, seleção e evolução possuíam conotações diversas, devido aos significados atribuídos no dia-a-dia do aluno. A linguagem cotidiana apresenta-se como um empecilho na aprendizagem da evolução.

Quanto ao professor, Chaves (1993) discute que sua prática centrava-se no modelo transmissão-recepção, desconsiderando claramente as concepções dos alunos. Também apresentava o assunto tratando-o superficialmente, de modo fragmentado e por vezes de forma distorcida, como a dos alunos. A autora ressalta a necessidade da formação inicial e continuada que possibilite ao docente “[...] (re) constituir seus conhecimentos, questionar e refletir sobre sua prática docente e que lhe proporcione espaço de discussão com seus pares, de modo que a atividade pedagógica não seja uma construção isolada [...]” (CHAVES, 1993, p. 92). Ela reconhece que dominar história da Ciência é importante para promoção da aprendizagem por meio da visão dinâmica da produção científica.

A autora não identificou influências religiosas na manifestação das concepções dos estudantes. Apenas uma aluna se denominou adepta de uma religião protestante, que não acreditava na evolução biológica; no entanto, percebeu-se que a religião parece não exercer nenhuma influência nas suas concepções de evolução, pois quando solicitada a raciocinar em

termos hipotéticos sobre aspectos evolutivos, manifestou concepções semelhantes às de seus colegas.

Ainda na década de 1990 foi localizado o trabalho de doutoramento de Cicillini (1997), que verificou a produção do conhecimento biológico em escolas públicas do ensino médio e elucidou alguns aspectos das condições de construção desse conhecimento, tendo como foco de análise os conteúdos referentes à evolução biológica. A autora observou aulas de três professores de biologia de duas escolas estaduais de Campinas – SP sobre a Teoria Evolutiva especificamente, e a presença desse conteúdo nas aulas sobre os seres vivos. Também analisou os dados coletados mediante a teoria das representações sociais.

As observações demonstraram que o ensino de evolução é apresentado pelos professores como conhecimento construído e encerrado, permeado por manifestações ideológicas e com conotações diretivas e finalistas. Os professores frequentemente excluíam tópicos ou exemplos importantes para a compreensão do tema, apresentado de forma parcial, definido como a transformação de espécies, sem considerar a transformação em outros níveis, o contexto de tempo e espaço. A organização dos conteúdos seguia uma seqüência de estruturas microscópicas até as macroscópicas, numa seqüência linear de complexidade, tendo no topo os mamíferos. A ciência era apresentada pelos professores sem nenhuma consideração histórica, e assuntos que poderiam causar polêmica eram geralmente evitados.

Cicillini (1997) ressalta que, para a teoria da evolução ser compreendida, é importante o reconhecimento da história do pensamento evolutivo, pois a história do conhecimento biológico permanece limitada aos trabalhos de Darwin e Lamarck, comumente tratados pelos professores pesquisados como “Lamarck errado e Darwin correto”, quando existem aspectos históricos anteriores e posteriores a esses pesquisadores. Isso gera problemas na aprendizagem da visão geral das idéias desses dois pesquisadores e na compreensão dos fenômenos biológicos.

A autora considera que a formação inicial dos professores parece contribuir com os problemas de compreensão da teoria da evolução, em especial nos cursos em que há dicotomia entre os conteúdos específicos e os pedagógicos.

Machado (1999), em sua dissertação de mestrado, teve o objetivo de investigar as relações entre as interações discursivas estabelecidas por alunos e professor de turmas de jovens e adultos e o processo de ensino-aprendizagem em Ciências. Foram caracterizados e analisados cinco episódios de ensino-aprendizagem sobre Sistema Circulatório e Evolução dos Seres Vivos, através de vídeo-gravações realizadas durante as aulas de Ciências e Biologia de um curso regular noturno em Japeri, Rio de Janeiro. Os mesmos alunos foram

inquiridos através de questionários antes e após cada unidade de ensino, o que possibilitou o acesso às concepções iniciais e finais dos informantes.

Ao que se refere à evolução dos seres vivos, a autora realizou algumas considerações com enfoque na mudança conceitual: os processos de construção de conceitos próximos dos cientistas são lentos e graduais; e determinados conceitos, já construídos, mostram-se lógicos e coerentes.

As hipóteses de Lamarck e as crenças religiosas foram encontradas no pré-teste, e não desapareceram nem foram substituídas no modelo explicativo dos alunos após a instrução; assim, os alunos continuaram com suas concepções utilizadas de acordo com as circunstâncias. Machado (1999) considera que a teoria da mudança conceitual, na perspectiva do abandono e substituição de conceitos ao longo de uma unidade de aprendizagem, não se revela apropriada, pois a construção e ampliação de um novo conceito não implicam substituição ou desaparecimento de outros. Ao contrário, constituem-se em mais uma forma de ver, interpretar e compreender um determinado fenômeno.

A autora reforça que determinados conceitos mostram-se mais eficazes e poderosos que outros, sugerindo, assim, a propriedade da noção de privilegiação, introduzida por Wertsch, que se refere ao fato de que um instrumento mediador, tal como a linguagem social, concebe-se como mais apropriado ou eficaz que outros em um determinado cenário sócio-cultural. Há possibilidade de coexistência dessas diferentes concepções e significados, que, mesmo sendo incompatíveis entre si, são utilizados alternadamente em contextos específicos.

Razera (2000) teve o objetivo de verificar as atitudes que configuram o ensino de biologia nas controvérsias entre evolucionismo e criacionismo, com as respectivas implicações pedagógicas inerentes ao processo de desenvolvimento moral. Foram entrevistados 8 professores de Biologia no Ensino Médio, de um total de 80 profissionais ligados a Diretoria Regional de Bauru, escolhidos aleatoriamente. As falas dos entrevistados foram analisadas por meio de recursos metodológicos da semiótica e da técnica de assertiva avaliativa.

A pesquisa revelou professores com tendências ao evolucionismo e também aqueles com idéias criacionistas. Quando respondiam acerca das teorias, não recorriam apenas à ciência, mas também à crença religiosa. Quando determinavam o próprio posicionamento, os docentes indicavam uma expectativa de posicionamento de seus alunos; ao se posicionarem, os professores inseriam os discentes na mesma categoria, equiparando um ponto de partida semelhante quando tratados acerca das controvérsias. O autor atribui a essa

característica um possível trabalho inconsciente de sala de aula influenciado pelas perspectivas que os docentes apresentam em relação aos alunos.

Razera (2000) informa que, nos discursos dos professores, independentemente do posicionamento, evolucionista ou criacionista, não foram verificadas atitudes que pudessem prejudicar o desenvolvimento do aluno. As representações dos professores pareceram benéficas para a autonomia moral dos alunos, e os discursos desaprovavam qualquer fator que poderia inibir o seu desenvolvimento moral. No entanto, as discussões realizadas pelos docentes que envolvem as relações entre ciência e religião foram limitadas. O autor identificou alguns discursos que evidenciam elementos sintáticos que revelam percepções éticas subjacentes ao tema discutido, bem como a existência de falhas na formação docente, que podem comprometer o processo de desenvolvimento moral dos estudantes.

Santos (1999), na sua dissertação de mestrado, desenvolve uma descrição das alterações das concepções de alunos acerca da evolução nos momentos de ensino e aprendizagem de um grupo de estudantes de uma escola estadual de Osasco – SP, que resultou no livro publicado pela autora em 2002.

Foram elaboradas oito atividades didáticas que tratavam de tópicos centrais da teoria evolutiva – conceitos de evolução, seleção natural e adaptação –, que foram trabalhadas com cinco alunos do 2.º ano do Ensino Médio, a partir de um mini-curso oferecido aos estudantes no momento em que estavam trabalhando em sala de aula o tema “Genética”. Foram realizadas duas entrevistas, antes e duas semanas após o curso.

As aulas foram organizadas pela pesquisadora/professora da seguinte maneira:

(1) na primeira aula foi utilizada a atividade inicial da seqüência didática, ou seja, discutido o conceito de evolução. (2) a segunda versou sobre os conceitos de variabilidade e mutação (atividades dois e três da seqüência didática). (3) a terceira sobre seleção e adaptação – atividades cinco e seis. (4) a última aula tratou dos aspectos sociais e da natureza da atividade científica (atividade oito) (SANTOS, 2002, p. 53).

No modelo explicativo dos sujeitos, as mudanças evolutivas ocorrem em resposta à necessidade dos organismos conforme as alterações do meio ambiente, no sentido de aperfeiçoamento. Os informantes recorreram à herança de características adquiridas quando não conseguem explicar a transformação dos organismos. Outra dificuldade para os alunos na compreensão da teoria da evolução é entender a variabilidade dos seres vivos resultante das mudanças aleatórias.

Os sujeitos pensam que os indivíduos são diferentes dentro de uma população, possuindo características genéticas distintas, e a variabilidade surge a partir de mudanças

aleatórias. Mas Santos (2002) comenta que, ao tratar do ser humano, recorrem à idéia de perfeição e resultado da criação especial.

O conhecimento religioso foi abordado pela autora na atividade 8: evolução/religião/sociedade. Foram trabalhadas as diferenças existentes entre religião e ciência, e os alunos demonstraram algumas demarcações entre ambas: a primeira é associada a contos e lendas, e a segunda, a informações comprovadas. No entanto, os alunos tendem a não acreditar na teoria evolutiva quando aparecem questionamentos sobre a perfeição de tudo, o surgimento do primeiro ser, a pessoa que ouve, vê e pensa, entre outras indagações que a ciência parece não responder; nessas situações, os alunos recorrem a um criador, pois “eles dizem que se deve aceitar as explicações científicas sobre a evolução dos seres vivos, mas somente a religião explicaria a origem do universo e a perfeição encontrada nos seres vivos” (SANTOS, 2002, p. 111).

Santos (2002, p. 124) conclui que, “no cotidiano de sala de aula, os estudantes recorrem aos seus modelos prévios para explicar e refletir sobre as questões propostas nas atividades didáticas. [...] foram observadas mudanças nas explicações dos estudantes. Entretanto, muitas idéias e crenças tenderam a se conservar mesmo após o período de aprendizagem”.

Sepúlveda (2003) estudou como a formação religiosa e formação científica se relacionam ao longo da trajetória profissional de alunos protestantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Os sujeitos foram cinco estudantes (quatro membros da Igreja Batista e uma da Igreja Presbiteriana).

A abordagem metodológica adotada foi a qualitativa. Foram caracterizadas estratégias dos sujeitos para administrar o conhecimento científico e religioso e quais as suas relações, através de dados descritivos, analisados comparativamente.

A coleta de dados foi através de entrevista semi-estruturada sobre concepções de natureza desenvolvida por Cobern e colaboradores, baseada na “provocação de conversação”, que consiste no uso de um conjunto de adjetivos e sentenças curtas sobre a natureza, de maneira que os entrevistados tenham liberdade de ponderar sobre o tema. Discursos organizados de forma narrativa foram analisados com base no modelo lógico-estruturalista da visão de mundo de Kearney (1984), adaptado por Cobern (1991).

Foram coletados depoimentos pessoais sobre a trajetória científica e religiosa, que subsidiariam o entendimento das estratégias de convivência entre conhecimento religioso e conhecimento científico, ao longo da trajetória profissional dos alunos. Os resultados foram discutidos mediante aos referenciais teóricos da historiografia e da filosofia da Ciência.

Os resultados demonstraram a existência de dois grupos distintos: um que recusa totalmente o conhecimento científico relativo à evolução, e outro que produz uma síntese entre o conhecimento científico e a visão de mundo religiosa. Essa síntese, desde que não explicitada para os alunos, é vista pela pesquisadora como uma estratégia interessante para que os futuros professores conciliem a opção religiosa e a prática pedagógica.

A autora identificou alguns argumentos criacionistas no grupo investigado: aquele que sintetiza o conhecimento científico e religioso recorre ao discurso da criação, à necessidade da ação divina para justificar a complexidade de organização dos seres vivos, configura a necessidade de um comando da união das moléculas primordiais, apresenta equivocada compreensão da causalidade na seleção natural, não menciona a idéia de auto-organização e não reconhece características novas nos sistemas naturais, ao longo da evolução. Sepúlveda (2003) explica que, possivelmente se esse grupo compreendesse esses conceitos, mesmo que não mudasse o modelo de criação divina, poderia compreender e utilizar o discurso da ciência.

No outro grupo, foi identificado um caso de uma aluna que apresentou visão fundamentalista e literalista da Bíblia, concepção semelhante às promulgadas pelos fundamentalistas da Terra Jovem, grupo criacionista americano. Diferentemente do grupo anterior, ela reinterpreta o conhecimento científico à luz das suas crenças religiosas. A autora comenta que não há lugar para estratégia de convivência de ambos, e nem para o construtivismo contextual de Cobern da compreensão em lugar da apreensão. Para a aluna, o conhecimento científico não parece plausível ou aplicável, é inconsistente perante a Bíblia; ela não consegue abrigar ao mesmo tempo conhecimento religioso e conhecimento científico.

Goedert (2004) discute alguns aspectos da formação inicial e da prática docente que contribuem para o ensino de evolução. Nessa pesquisa, realizaram-se entrevistas semi-estruturadas com professores de Biologia egressos do Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Os sujeitos foram sete professores de Biologia licenciados da UFSC, na década de 1990, e que já tinham trabalhado o tema evolução biológica nas suas aulas. A coleta de dados foi através de entrevistas semi-estruturadas e analisadas qualitativamente. Os professores apontaram as seguintes dificuldades encontradas na sala de aula e no cotidiano escolar:

deficiências na formação inicial, no que diz respeito à condução da disciplina curricular de Evolução; não-realização de disciplinas optativas que lhes permitissem ampliar o conhecimento sobre o tema; e desarticulação entre as disciplinas, tanto entre as de conteúdos específicos da Biologia como entre estas e as disciplinas da área pedagógica. [...] o excesso de carga horária que os impedem de buscar

oportunidades de ampliar sua formação; a carência de materiais didáticos adequados para o ensino de Evolução Biológica; e tempo escasso durante o ano letivo para abordagem do referido tema (GOEDERT, 2004, p. 11).

Quanto ao ensino de evolução, de acordo com os entrevistados, os assuntos de maior dificuldade de aprendizagem dos alunos são a compreensão do conceito de ancestralidade e os conflitos que envolvem crenças religiosas. Assim, a autora reforça que a adequada formação pedagógica, associada ao domínio dos conteúdos específicos, tanto na formação inicial como continuada, parecem pertinentes para que os professores possam ensinar evolução biológica de forma menos conflituosa e integrada a outros conhecimentos da Biologia. Os resultados apontados por Goedert (2004) expõem as fragilidades nos cursos de formação de professores, pois se evidenciou uma dicotomia entre a formação e a prática docente.

Crenças religiosas e ensino de evolução aparecem na pesquisa de Goedert (2004) como uma das dificuldades dos professores na sala de aula. Muitas vezes os alunos entendem os conhecimentos religiosos como verdade absoluta, e os docentes não conseguem lidar com o embate na sala de aula. Nas entrevistas, os professores consideram que, na formação inicial, deveriam ter disposto de discussões aprofundadas acerca da religião e evolução biológica; assim, estariam mais preparados para situações controversas. Também reconhecem a importância da atualização acerca do tema.

Meghioratti (2004), na pesquisa intitulada “História da construção do conceito de evolução biológica: possibilidades de uma percepção dinâmica da Ciência pelos professores de Biologia”, buscou delinear caminhos para a utilização da história do pensamento evolutivo no ensino de Biologia, através da revisão de pontos históricos do desenvolvimento do pensamento evolutivo, seguidos pela investigação empírica qualitativa, na qual se verificaram, através de questionário, as concepções sobre evolução e história da construção do conceito de evolução biológica de um grupo de professores de Biologia em formação inicial e continuada.

A pesquisa histórica foi utilizada para a elaboração de um texto entregue aos professores de Biologia da rede estadual de ensino de Bauru - SP e aos alunos do curso de Ciências Biológicas de uma universidade pública. A reconstrução histórica disponível no corpo da dissertação da autora também lhe permitiu a elaboração de categorias referentes à construção do conceito de evolução biológica que auxiliariam nas análises das concepções dos informantes.

Na pesquisa empírica, foram aplicados questionários para o levantamento das concepções de ciência, evolução e história do pensamento evolutivo de futuros professores de biologia em formação inicial (43 alunos) e continuada (36 professores).

Em seguida, foram ministradas duas aulas de quatro horas cada, para os alunos de Ciências Biológicas. Para os professores, foram 8 horas de orientação técnica. Posteriormente, no primeiro grupo foram selecionados cinco alunos, e no segundo sete professores, para entrevistas semi-estruturadas, e os dados coletados foram analisados através de categorias representativas da fala de cada sujeito. As concepções dos dois grupos investigados pela a autora evidenciam que

(1) o conhecimento histórico dos professores sobre a formulação do conceito de evolução biológica está, em geral, restrito a Darwin e Lamarck; (2) que a concepção de Ciência é, principalmente positivista, empiricista e internalista; (3) que o conceito de evolução biológica é distorcido pela: falta de conhecimentos científicos básicos como o de variedade de frequência gênica na população; (4) que o entendimento do processo evolutivo é comprometido pela própria linguagem utilizada que apresenta outras conotações no uso cotidiano; (5) que o conceito de evolução biológica do professor, muitas vezes, mistura-se com crenças e valores culturais, como o da religião e a visão de progresso; (6) que a mídia contribui para uma compreensão distorcida da evolução biológica; e (7) que os professores do Ensino Médio não têm acesso às pesquisas recentes produzidas na universidade e nem a materiais de apoio qualificados que poderiam estar amparando seu trabalho na sala de aula (MEGLHIORATTI, 2004, p. 216).

Quanto às influências religiosas no ensino-aprendizagem da teoria evolutiva, a autora encontrou indícios de que muitas das dificuldades dos professores para ensinar evolução aos seus alunos estão relacionadas a aspectos religiosos e culturais. A crença dos alunos foi uma das limitações apontadas pelos docentes para a dificuldade no ensino de evolução, tanto na formação inicial como na continuada. A autora identificou que as próprias crenças parecem dificultar a compreensão de evolução. “O professor tentando entender o mundo de uma forma única, busca unificar suas concepções culturais e suas concepções científicas. Essa tentativa, somada à falta de conceitos científicos bem estruturados, aumenta ainda mais a distorção do conceito de evolução biológica e a dificuldade para fazer a transposição didática destes para a sala de aula” (MEGLHIORATTI, 2004, p.217).

Carneiro (2004) buscou identificar as concepções de professores do ensino médio de Biologia a respeito da evolução biológica. Foram analisados 75 textos sobre o tópico, produzidos por professores de Biologia não-licenciados da Rede Estadual da Bahia que cursaram a disciplina de Genética e Evolução de um Curso de Complementação para Licenciatura em Biologia, ministrado pela UFSC entre 2001 e 2002.

Os sujeitos eram professores graduados em diferentes áreas, como Ciências Biológicas, Medicina Veterinária, Enfermagem, Odontologia e Agronomia, que lecionavam

Biologia, sendo que a maioria não tinha sido instruída acerca do tema evolução biológica” durante a graduação. O curso foi dividido em dois momentos, e o tema de evolução foi incluído em ambos: no primeiro, foi ministrada a disciplina de Tópicos Essenciais em Biologia (45 horas-aula: 12h presenciais e 33 à distância); no segundo momento, foi ministrada a disciplina Genética e Evolução (45 horas-aula: 12h presenciais e 33 à distância).

Para efeitos avaliativos, os alunos elaboraram uma redação a partir das considerações feitas por Stephen Jay Gould (1997), respondendo às seguintes questões: “O que a evolução não é? O que a evolução é? Que diferença isso faz para nós?”. Nessa primeira fase do trabalho, foram identificados alguns problemas conceituais, que levaram a autora a um estudo mais aprofundado com os professores. Após a disciplina Genética e Evolução, foi solicitado que (re)elaborassem um texto sobre evolução biológica e respondessem a um questionário, respondido por 19 professores, que foi analisado qualitativamente.

Os resultados indicaram dificuldades conceituais e de abordagem do tema de forma interligada aos demais temas da Biologia pelos professores. Conforme Carneiro (2004), os equívocos foram encontrados principalmente quanto às noções de seleção natural e de evidências evolutivas. Foi manifestado pouco embasamento teórico a respeito da história do desenvolvimento do pensamento evolutivo e reduzida compreensão de conceitos básicos e de conteúdos específicos em evolução biológica. A autora enfatiza a importância da ampliação de cursos que possam subsidiar a formação docente e sugere que a história da ciência sustente o ensino e aprendizagem do tema evolução biológica.

Carneiro (2004) menciona que alguns professores freqüentemente recorriam a explicações religiosas, principalmente ao tratar da origem da vida. Defendiam a religião posta contra a evolução, o que a autora considerou como traços criacionistas, pois os informantes recorreram a explicações, defendidas por criacionistas, da criação especial de tudo que existe na Terra por um Deus superior. Alguns professores não conseguem tratar separadamente a ciência e religião, pois não deixam de abordar suas crenças religiosas.

Dentre os periódicos identificados, destaca-se o trabalho de Tidon e Lewontin (2004), que apresentou o perfil, concepções e principais dificuldades apontadas por 71 professores da Educação Básica do Distrito Federal, que, comparados com os dados apresentados pela pesquisa do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 1999), coincidiram com as características de outras regiões.

Os tópicos que os professores avaliaram como sendo de maior dificuldade no ensino de evolução são o cálculo de frequência de gene e o teorema de Hardy-Weinberg; os mais fáceis são as teorias de Lamarck e Darwin; no entanto, quando solicitados às questões:

“A evolução sempre produz melhorias?” “A evolução biológica tem alguma direção?” “A evolução biológica acontece em um indivíduo?”; as respostas afirmativas (34%; 48% e 41%) sugerem que os professores, na realidade, apresentam dificuldades ao distinguir ambas.

Dentre as dificuldades apontadas pelos entrevistados, os autores destacaram a inadequação dos materiais didáticos e a organização curricular, seguida de algumas propostas com base nas iniciativas já existentes no país: a primeira é a formação continuada de professores, e a segunda é a revisão do currículo de Ciências e Biologia; ressaltam ainda a necessidade de que essas iniciativas se concretizem na prática. Por fim, enfatizam a continuidade do programa nacional da análise de livros usados no Ensino Médio.

Bellini (2006, p. 03), em artigo, discutiu “a transposição do conhecimento científico para a situação de difusão ou de ensino, investigando o conceito de evolução a partir da teoria da argumentação enfatizada por Contenças (1999) no estudo sobre a eficácia das metáforas na genética”.

Foi analisado o conceito de evolução de 12 livros didáticos que abrangem crianças de 7 aos 17 anos de idade, sendo 7 livros direcionados para o ensino médio e 5 para o fundamental, dois deles para as séries iniciais. O foco da pesquisa foi a introdução do pensamento evolucionista, com explicações básicas sobre Lamarck e Darwin.

O material analisado possui metáforas pedagógicas, nas quais a evolução apresenta uma noção não-científica; a transposição do conhecimento científico para os livros didáticos é feita em versão anticientífica, com modelos inconsistentes e vocabulário reducionista, “que provoca uma adesão imediata à teoria, mas esmorece em seguida, pois não permite novas aberturas para a compreensão de fenômenos evolutivos” (BELLINI, 2006, p. 25).

Parte dos trabalhos acadêmicos de Bizzo (1991), Sepúlveda (2003) e Razera (2000) também foi identificada no formato de artigos nas revistas *Journal of Research in Science Teaching* (BIZZO, 1994) e *Investigaciones en Enseñanza de las Ciencias; Investigations in Science Education* (SEPÚLVEDA e EL-HANI, 2004; RAZERA, 2004).

No IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (IV ENPEC), realizado em Bauru – SP, em 25 a 29 de novembro de 2003, 259 trabalhos foram apresentados na forma de pôster e 192 na forma de comunicação oral.

Dentre os pôsteres, foram identificados dois resumos: “Formação de professores e história da formulação do conceito de evolução biológica: possibilidades de uma percepção dinâmica da Ciência”, de Meghioratti, F. A. Bortolozzi, J. e Caldeira, A. M. de A.;

e “Concepções de professores sobre evolução biológica: primeiras aproximações”, de Fábio Licatti e Renato Eugênio da Silva Diniz.

Todos os autores estavam vinculados à Universidade Estadual de São Paulo – UNESP, em programas de pós-graduação em Educação e BioCiências. No resumo de Meglhioratti *et.al.*, são apresentados alguns resultados prévios da pesquisa da dissertação (Meglhioratti 2004) e suas discussões são similares ao que já foi apresentado no presente trabalho.

Licatti e Diniz (2003) discutem as concepções e conhecimentos de professores sobre conteúdos de evolução biológica e sua importância no atual Ensino Médio. Esse trabalho é parte do projeto de mestrado “Formação continuada de professores de Biologia: desenvolvimento e análise de um trabalho reflexivo”, realizado junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência - Faculdade de Ciências, UNESP/Bauru, defendido por Fábio Licatti.

A abordagem metodológica da pesquisa adotada foi a qualitativa, e a coleta de dados foi a partir de um questionário que enfocava: formação, atuação profissional e tempo de magistério dos professores; importância atribuída ao tema “evolução”; ensino de evolução, série em que trabalham o assunto, maiores dificuldades e recursos didáticos; e nível de conhecimento dos professores acerca do tema. Nove professores de Ensino Fundamental e Médio de escolas públicas e particulares do município de Capão Bonito – SP responderam e participaram de um trabalho de formação continuada de aprofundamento sobre a temática “evolução”.

Os dados coletados demonstraram que os professores atribuem relativa importância ao ensino de evolução, juntamente com os temas “ecologia” e “origem da vida”. As dificuldades apresentadas foram: falta de material de apoio; relação da evolução com questões filosóficas e religiosas; e o próprio domínio conceitual da teoria evolutiva: eles reconhecem abordar apenas “Lamarckismo e Darwinismo”, e o tema não é trabalhado como eixo norteador no ensino de Biologia.

Ao recorrer à dissertação defendida pelo autor, são encontradas considerações de que o ensino de biologia pareceu centrado na memorização de informações simplificadas e descontextualizadas, conseqüentemente geradas por distorções dos conhecimentos reconhecidos pela ciência.

Entre os trabalhos submetidos à comunicação oral, identificam-se os seguintes textos: “Três aspectos da evolução – concepções sobre evolução biológica em textos produzidos por professores a partir de um artigo de Stephen Jay Gould”, por Ana Paula Netto

Carneiro e Vivian Leyser da Rosa, vinculadas ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, em que são apresentados dados preliminares do projeto de mestrado de Carneiro (2004); e “A formação de professores de biologia e a prática docente - o ensino de evolução”, por Lidiane Goedert, Nadir Castilho Delizoicov e Vivian Leyser da Rosa, do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica – UFSC, que constitui parte do projeto de mestrado de Goedert (2004).

No V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (V ENPEC), realizado em Bauru no final de novembro e início de dezembro de 2005, foram aceitos para apresentação 739 trabalhos, sendo 378 no formato de comunicação oral e 360 no de pôster.

Foram localizados três trabalhos no formato de comunicação oral que tratavam do tema “evolução biológica”. O trabalho intitulado “Concepções de professores de biologia sobre o ensino de evolução biológica em nível médio”, publicado por Fábio Licatti e Renato Eugênio da Silva Diniz, teve como objetivo identificar e analisar concepções de professores de Biologia sobre o ensino de Evolução, a partir de um curso de formação continuada sobre o tema.

Os dados foram coletados pelos os autores, através de observação e registro dos encontros, entrevistas individuais após o curso e planos de ensino de onze professores de Ciências e Biologia da rede de ensino de Itapeva-SP. O curso foi dividido em cinco encontros, nos quais foram discutidas questões conceituais sobre evolução e sua importância no currículo de Biologia no Ensino Médio. Os dados coletados foram analisados mediante a análise de conteúdo.

Os resultados apontam que os professores não incorporam a evolução biológica como o eixo norteador dos conteúdos, pois consideram o tema como mais um conteúdo dentre os tópicos trabalhados no Ensino Médio, e poucas vezes enfatizam a história da vida no planeta como um processo contínuo de transformação, de extinções e criações. Os autores concluem que os resultados direcionam para um ensino de Biologia fragmentado, centrado na memorização de fatos e informações.

O outro trabalho completo identificado é o texto “Aproximações entre o sentido histórico de ‘progresso’ na evolução biológica e concepções apresentadas por professores de biologia”, de Fernanda Aparecida Meglhioratti, Jehud Bortolozzi e Ana Maria de Andrade Caldeira. O estudo teve os objetivos de compreender aspectos históricos do conceito de evolução biológica e sua relação com a visão de “progresso” e analisar concepções de professores de Biologia que apresentam componentes progressivos associados

ao conceito de evolução. Foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com quatro professores de Biologia, acerca da evolução, ciência e história da Biologia. Nesse estudo, foi dado enfoque às relações estabelecidas entre os conceitos de progresso e evolução biológica.

Os resultados encontrados indicam que a crença religiosa parece interferir nas concepções de evolução, pois algumas vezes os professores conciliaram as concepções culturais com as científicas, o que, somado à falta de conceitos científicos bem estruturados, predispõe à distorção e dificulta a transposição didática. Outro item destacado pelos autores é a utilização da linguagem do dia-a-dia, cujos significados não se aplicam aos conceitos científicos, o que parece contribuir para uma conotação progressiva para o conceito de evolução. Os professores investigados apresentam dificuldades em distinguir evolução cultural e biológica, centram suas concepções na idéia de que a evolução direciona os organismos vivos à melhoria, e os seres humanos são entendidos como o organismo mais complexo.

Tanto na construção histórica como nas concepções dos professores, a evolução pareceu entendida no sentido de progresso. Dessa forma, os autores sugerem que o planejamento de atividades de formação continuada com a inclusão de textos históricos da biologia poderia facilitar a reflexão dos professores, desvelando ideologias e contextualizando as idéias e o desenvolvimento da ciência.

O terceiro texto identificado foi “Ciência e crenças religiosas: desafios da formação científica”, de Alessandra Guida dos Santos e Eliane Brígida Morais Falcão. O objetivo do estudo foi investigar a compreensão e aceitação dos conhecimentos científicos relativos à origem do universo, à origem dos seres vivos e aos fenômenos da natureza. A metodologia adotada para execução do trabalho foi o estudo de caso com alunos do ensino médio, do 1.º e 3.º ano; na pesquisa em questão são apresentados dados parciais coletados em uma turma do 1.º, composta por 50 alunos, de uma escola pública do Rio de Janeiro.

Os instrumentos de coleta de dados foram a observação direta e a aplicação de um questionário composto por questões fechadas de caracterização socioeconômica e cultural dos sujeitos e questões abertas que abordavam temas acerca da crença em Deus, a origem da vida e a evolução dos seres vivos. Os dados obtidos foram analisados aos moldes da metodologia do Discurso do Sujeito Coletivo, proposta por Lefèvre (2000).

Os resultados encontrados apontam que as representações dos estudantes para o conteúdo ancoram-se nas explicações religiosas e não sofrem modificações ao longo do Ensino Médio. A maioria dos informantes afirmou que acredita que Deus criou todos os seres vivos, particularmente o ser humano. Outra parte assegurou que desconhece conceitos sobre a

origem, e os demais declararam que o homem descende do macaco. Os autores inferem que, por um lado, os estudantes estão afinados com as explicações religiosas e, por outro, ainda que erroneamente, mostram abertura para aceitar algo que não é elemento de explicação religiosa, possibilitando pensar em novos caminhos de reflexão sobre as transformações das representações sociais, sem que isso signifique desconsideração em relação à dimensão religiosa da cultura dos grupos investigados.

Em 18 a 20 maio de 2006, no Teatro da FMUSP, São Paulo-SP, foi realizado o evento intitulado “V São Paulo Research Conference – Teoria da Evolução: Princípios e impacto”. Nessa primeira conferência da série multidisciplinar, de 29 resumos simples localizados, em 10 a discussão estava pautada no ensino de evolução e concepções de alunos e comunidades religiosas (Quadro 6).

Para a execução desses trabalhos, os autores optaram por metodologias quantitativas (questionários de múltipla escolha, e estruturados e semi-estruturados compostos por questões abertas e fechadas) e qualitativas (entrevistas estruturadas e semi-estruturadas e observações em sala de aula). Também se identifica o uso de intervenções didáticas (mini-cursos, aulas) acompanhadas de pré- e pós-testes. As amostras não ultrapassaram 30 indivíduos.

Os conteúdos dos resumos apresentam discussões que envolvem a construção histórica do pensamento evolutivo apresentada como uma alternativa para facilitar a compreensão da natureza da ciência e da teoria da evolução. Quando tomadas as concepções de professores de Ciências e Biologia da Educação Básica acerca do desenvolvimento do pensamento evolutivo, os professores restringem-se a aspectos históricos sobre o conceito de evolução a Lamarck e Darwin; conceitos acerca da evolução são geralmente distorcidos, em especial a variedade de frequência gênica na população; e muitas vezes o conceito de evolução se mistura a crenças religiosas.

**Quadro 6: Resumos simples publicados no evento “V São Paulo Research Conference – Teoria da Evolução: Princípios e impacto”.**

<b>Nº</b>	<b>Título</b>	<b>Autores e o vínculo acadêmico</b>
01	A história da Ciência como fundamento para a compreensão de concepções de evolução biológica apresentadas por professores de biologia.	Meglhioratti F. A.; Bortolozzi, J.; Caldeira, A. M. A. – UNESP – Bauru (SP)
02	Avaliação da abordagem temática sobre o criacionismo e o Evolucionismo utilizada por professores de biologia do Ensino de médio em Patos de Minas – MG.	Magalhães, V. M. S.; Silva, R. M. G. - UNIPAM – Patos de Minas (MG)
03	Evolução Geológica	Horta, C. V.; Campos, J. F. L.; Machado, R. A. - Casa da Ciência Galileu Galilei - Secretaria Municipal da Educação de Ribeirão Preto (SP)
4	Variações fenotípicas e potencial plástico de bixa Orellana como prática pedagógica no ensino da evolução.	Fonseca, C. O.; Tavares, L. F.; Coelho, C. P. - UNIPAM – Patos de Minas (MG)
5	Concepções errôneas de universitários sobre os Mecanismos evolutivos	Coelho, C. P. - ILES - ULBRA
6	Mudanças conceituais sobre teoria da evolução na 5º série do ensino fundamental decorrentes do processo ensino-aprendizagem.	Sarmiento, M. S; De Mello, C. C. M. - UNICID e Universidade da Região da Campanha – São Paulo
7	Avaliação do conceito de universitários sobre a teoria Evolutiva.	Silva, V. P. M.; Passos, A. C. O.; Campos, M. B.; Rodrigues, N. C.; Melo, S. F.1; Coelho, C. P.1; Soares, N. S.1 - ILES – ULBRA – Goiás.
8	Visão evolucionista nas comunidades religiosas em Itumbiara, GO	. Coelho, C. P.; Vanessa, A. A. - ILES - ULBRA – Goiás
9	Visão evolucionista em escolas públicas e particulares em Itumbiara, GO.	Vanessa, A. A.; Silva, A. C.; Silva, G. J.; Coelho, C. P. - ILES - ULBRA – GO
10	Trabalhando com insetos em aula: percepções evolutivas De professores de biologia	Gandara, A. C. P; Goldbach, T. - Centro Federal de Educação Tecnológica de Química - RJ - Divisão de Pós-graduação

Quando os sujeitos abordados foram alunos do ensino fundamental e médio, foram apresentados alguns relatos de experiências de atividades didáticas a partir da execução de projetos, com a participação de graduandos em Ciências Biológicas, com o objetivo de facilitar a compreensão da teoria evolutiva, através da integração interdisciplinar, estimulando a observação, a imaginação, a iniciativa e o trabalho em equipe. Atividades práticas foram trabalhadas quando os sujeitos da pesquisa eram docentes também, nas quais foram estimuladas discussões que envolvessem a variabilidade genética, a seleção natural e fatores ambientais, aproximando-se das concepções dos professores e mostrando uma maneira prática de trabalhar evolução na sala de aula.

Em um dos trabalhos que envolvem evolucionismo e criacionismo, verificou-se a prática de ensino dos professores ao abordar esses temas. Identificou-se que a maioria dos docentes questionados aborda temas evolucionistas e deixa o criacionismo para discussões religiosas (90%), e um número reduzido dos profissionais entrevistados incorpora o criacionismo ao ensinar evolução (10%) (MAGALHÃES e SILVA, 2006).

Quando os sujeitos foram alunos de ensino fundamental, ao desenvolver intervenções didáticas, o obstáculo que chama a atenção dos autores Sarmiento e Mello (2006) é a presença da religião como geradora de confusões conceituais: ao apontar suas opiniões e indagações acerca da teoria evolutiva, os sujeitos recorriam a pressupostos religiosos para preencher lacunas em seu modelo explicativo.

Também foram identificados trabalhos realizados em comunidades religiosas (Catolicismo, Protestantismo, Espiritismo, Umbanda, Candomblé) a respeito das percepções evolucionistas. Os dados coletados revelaram citações bíblicas e poucas argumentações científicas.

Nas concepções de estudantes universitários, foram demonstradas algumas incorreções, como evolução em nível individual e imediato, recorrentes explicações de uso e desuso, associação com progresso e com direção ao ápice – ser humano. Foi destacada também a influência religiosa nas concepções de universitários, quando questionados principalmente sobre a origem das espécies.

Nos demais eventos, que são o ANPED Encontro “Perspectivas do Ensino de Biologia” e o I Simpósio Latino-Americano da IOSTE, foi identificada a divulgação no formato de resumos e trabalhos completos dos resultados dos projetos de mestrado comentados anteriormente: Santos (1999), Meghioratti (2004), Carneiro (2004), Goedert (2004).

## **CAPÍTULO 4: Aceitação/rejeição da teoria da evolução: atitude de alguns estudantes da Educação Básica**

Os resultados apresentados no presente capítulo referem-se aos dados coletados através dos questionários aplicados aos estudantes recém-egressos da oitava série (8ª série) do Ensino Fundamental.

Os resultados foram agrupados em três subcapítulos, pensando-se em facilitar o entendimento do leitor. No item '*4.1 Caracterização dos informantes*', foram retomadas discussões a respeito das características dos sujeitos da investigação, destacando algumas estatísticas descritivas que familiarizam o leitor com as respostas dos informantes e a natureza da pesquisa. No segundo subcapítulo, '*4.2 Religião, Ciência e Evolução Biológica: atitudes de alguns estudantes da Educação Básica*', são apresentadas algumas análises descritivas geradas pelo SPSS que contribuíram com a observação de algumas tendências nas respostas dos inquiridos. Seguidas das discussões dos dados, embasadas em autores da área de educação em Ciências e ensino-aprendizagem da evolução biológica presentes no terceiro subcapítulo: '*4.3 Discussões: Religião, Ciência e Evolução Biológica para alguns estudantes da Educação Básica*'

### **4.1 Caracterização dos informantes**

Foram analisadas duas amostras distintas: Tangará da Serra – MT (294 respondentes) e São Caetano do Sul (358 respondentes).

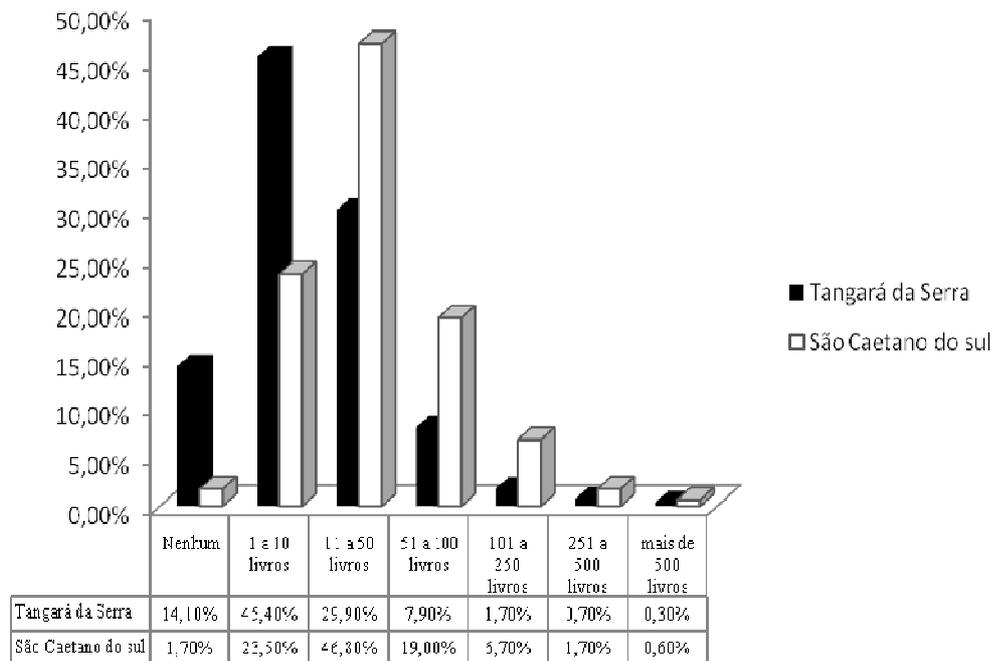
Inicialmente, para a caracterização dos informantes, foram analisadas duas questões disponíveis no ROSE, que possibilitariam traçar um perfil sócio-econômico dos informantes.

Além do valor no delineamento das características sociais dos grupos, essas duas questões foram importantes ao definir se havia diferença estatística significativa entre as duas amostras, o que determinaria a decisão da pesquisadora de analisá-las separadamente ou buscar a dimensionalidade dos dados, passando a entender ambas como um grupo similar e homogêneo.

Dessa forma, os dados foram submetidos ao teste de Mann-Whitney, que revelou o nível de significância de 5% (sig=0,000) (Anexo F). Isto é, os estudantes inquiridos em Tangará da Serra – MT e São Caetano do Sul – SP apresentam diferenças estatísticas significativas quanto às características sócio-econômicas, além das características culturais particulares apresentadas por cada uma das cidades. Dessa forma, optou-se pelo tratamento

dos dados e análises separadamente, para facilitar a compreensão do perfil encontrado em cada cidade.

A primeira questão que aborda o nível sócio-econômico dos entrevistados solicitava dos alunos a quantidade de livros que possuíam em casa. No anexo G, é apresentado o quadro com as frequências e percentuais por cidade da quantidade de livros. A figura 4 representa a variedade das respostas encontradas nessa questão por cidade.

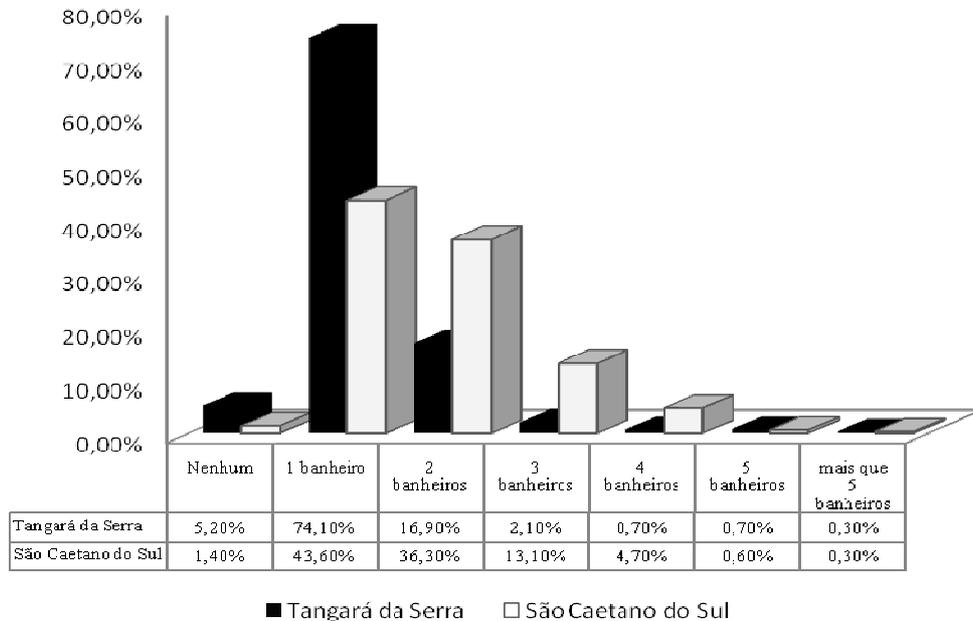


**Figura 4: Variação da quantidade de livros que o aluno possui em casa**

De acordo com as respostas, a maior quantidade de livros em casa encontrada nos alunos amostrados de Tangará da Serra - MT é de *1 a 10 livros* (45,4%), e em São Caetano do Sul – SP, é de *11 a 50 livros* (46,8%). A quantidade de informantes que não possuem *nenhum livro* destaca-se em Tangará da Serra (14,1%) e aqueles que possuem de *51 a 100 livros* destacam-se em São Caetano do Sul (19,0%).

A partir dos valores encontrados para essa questão, infere-se que São Caetano do Sul, de acordo com as condições disponíveis em casa, apresenta maiores possibilidades de acesso à leitura, à cultura e à informação. A percentagem de alunos em Tangará da Serra (14,1%) que não possui livros em casa pode ser um indicador do baixo acesso à leitura e à informação do grupo amostrado.

A segunda questão que possibilita a inferência sócio-econômica dos alunos pesquisados refere-se à quantidade de banheiros que existem na residência dos inquiridos, representada na figura 5 (Anexo H).



**Figura 5: Quantidade de banheiros existentes nas residências dos entrevistados de Tangará da Serra e São Caetano do Sul.**

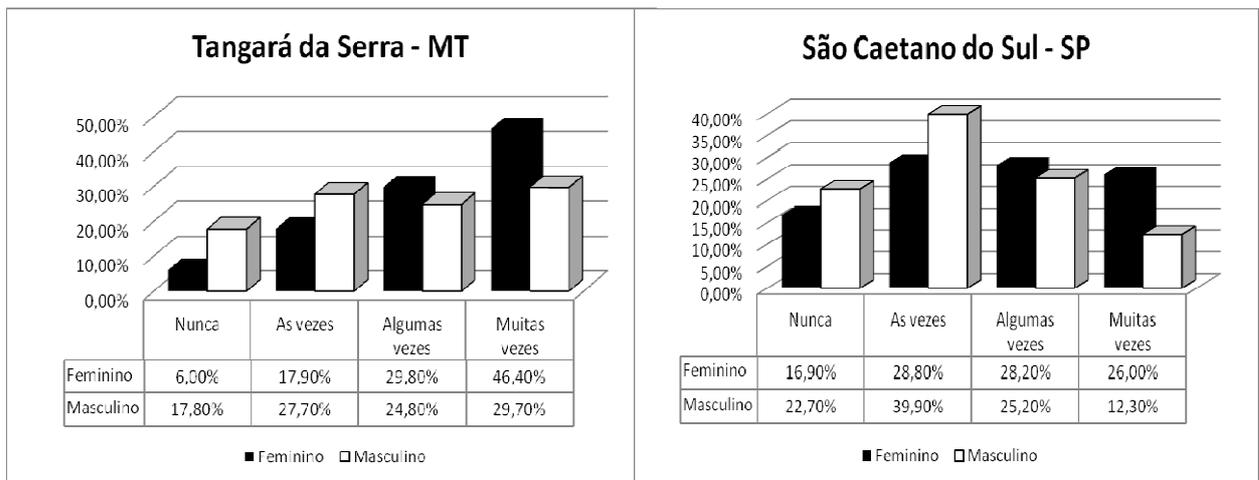
A maioria dos respondentes de Tangará da Serra reside em casas com 1 banheiro, e em São Caetano do Sul os inquiridos ficaram divididos nos itens 1 banheiro, 2 banheiros e 3 banheiros. Chamam a atenção aqueles que apresentam ‘*nenhum banheiro em casa*’, o que pode ser explicado pela má disposição dos itens da questão, que ocasionou a incompreensão dos informantes. De acordo com os dados, infere-se que São Caetano do Sul apresenta nível sócio-econômico mais alto.

Consultados sobre a orientação religiosa, os estudantes informaram acerca da frequência à igreja, templos ou participação em serviços religiosos. Tendo em vista que talvez a influência religiosa difira para o sexo feminino e masculino, fez-se o cruzamento da opção “*frequência e participação em igrejas, templos ou serviços religiosos*” com as variáveis *sexo* e *idade*. Os resultados apresentaram-se dentro do padrão de significância ao nível de 5% apenas para variável *sexo* (sig = 0,000).

Partindo-se da frequência e da participação em eventos religiosos, os valores encontrados revelaram que a amostra de Tangará da Serra – MT apresenta maior ligação com a religiosidade, embora possa ser observado na figura 6 que, em ambos os grupos, os

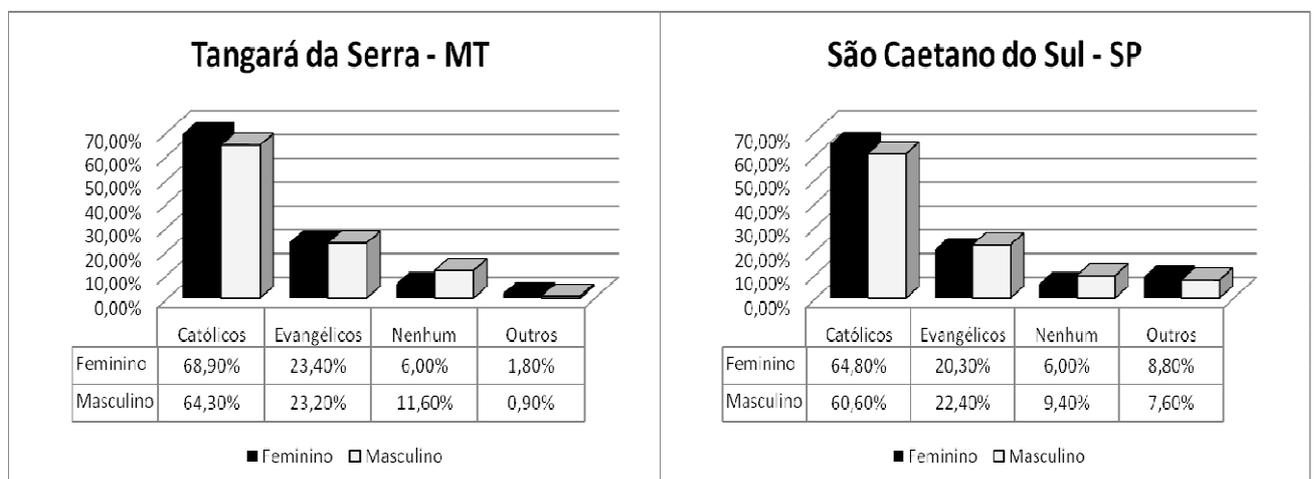
percentuais de participantes e frequentadores a igrejas e serviços religiosos ultrapassam os valores daqueles que nunca participam.

O aspecto que chama a atenção são as diferenças quanto à participação e frequência das meninas nas duas cidades amostradas, que são maiores do que as manifestadas pelos meninos. Dessa forma, destacam-se os altos níveis de participação do sexo feminino de Tangará da Serra – MT (46,4% participam muitas vezes) e os baixos níveis do sexo masculino de São Caetano do Sul (22,7% nunca participam).



**Figura 6: Frequência e participação em igrejas, templos e serviços religiosos para variáveis *sexo* e *cidade*.**

Ao verificar as opções religiosas manifestadas pelos informantes, as respostas encontradas foram Católico, Evangélico, Nenhum e Outros. Na figura 7 são representadas as variações das opções religiosas dos informantes, e constata-se que o número de católicos ultrapassa as demais denominações religiosas, tanto na amostra de Tangará da Serra – MT como na de São Caetano do Sul – SP. Em seguida, destacam-se os evangélicos, e com menores frequências foram encontrados informantes adeptos de outras religiões, bem como aqueles que não se consideram parte de qualquer denominação religiosa.



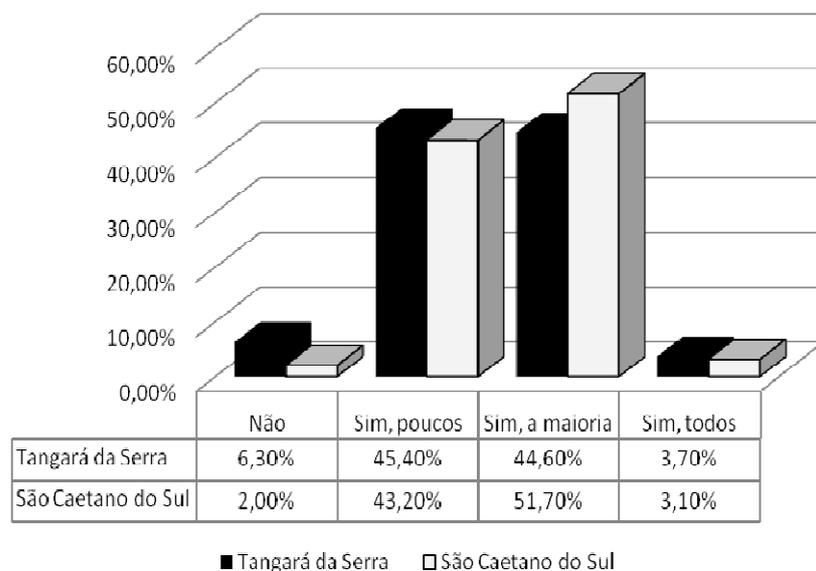
**Figura 7: Denominações religiosas dos informantes de Tangará da Serra – MT e São Caetano do Sul - SP**

Ao destacar os informantes que manifestaram que não são adeptos de nenhuma religião, observa-se o mesmo percentual de meninas nas duas amostras (6,0%); no entanto, a quantidade de meninos que não se consideram adeptos de qualquer religião de Tangará da Serra – MT (11,6%) ultrapassa a quantidade de São Caetano do Sul (9,4%).

Apesar de afirmarem que não participam de eventos religiosos, o percentual dos meninos de São Caetano do Sul que não se consideram adeptos de alguma religião é baixo. Ainda que a frequência pareça baixa por parte dos meninos, existe uma manifestação religiosa por parte desse grupo, evidenciada pela auto-inserção em uma religião específica.

Além das características sócio-econômicas e das manifestações religiosas abordadas para o delineamento do perfil dos alunos inquiridos, foi solicitado dos respondentes que informassem se já haviam estudado nas aulas de Ciências os assuntos mencionados na questão D, que trata de afirmações relacionadas à teoria da evolução. Se os informantes não tivessem estudado nas séries anteriores as afirmações dessa questão, sua interpretação poderia ficar dificultada e a coleta ficaria comprometida.

Na figura 9, destaca-se que a maioria dos informantes já estudou parte ou a maioria das afirmações relacionadas à evolução, o que possibilitou a inferência de que os alunos possivelmente apresentavam propriedade para se posicionar frente aos tópicos expostos.



**Figura 8: Número de inquiridos que estudaram anteriormente as afirmações referentes à Teoria da Evolução Biológica**

## 4.2 Religião, Ciência e Evolução Biológica: atitudes de alguns estudantes da Educação Básica

A princípio, houve interesse por entender as aproximações dos estudantes com a Religião, a Ciência e a Evolução Biológica, considerando-se a proximidade ou a atitude de aceitação quando eram alcançados altos níveis de concordância com os itens disponíveis no questionário; já o distanciamento ou a atitude de rejeição foi considerado quando se destacavam os níveis de discordância.

Atitudes são construções do indivíduo ou predisposições não acessíveis à observação direta, uma disponibilidade para interpretar situações, uma postura mental para responder a variadas situações cotidianas. A definição de atitude é complexa. Dessa forma, na presente pesquisa esse conceito foi utilizado em relação ao atributo de *avaliação*, estabelecido por Shrigley *et al.* (1988), entendido como a preferência para concordar ou não concordar com algo, motivando suas escolhas e ações. As preferências apresentadas pelos informantes suscitaram algumas inferências de quais tópicos eles parecem aceitar ou rejeitar.

Partindo do interesse de conhecer as posições (positiva quando concordar e negativa quando discordar) dos inquiridos diante da ciência, da religião e da evolução, foi determinado o percentual da totalidade da amostra, que auxiliou na descrição das categorias, na familiarização com as respostas dos informantes e nas tomadas de decisões quanto aos futuros cruzamentos e análises.

Dessa forma, é apresentada nas tabelas abaixo (Páginas: 92; 93; 95; 96; 98; 100) a distribuição das respostas em percentual para cada assertiva, já organizada nos grupos referentes a dois fatores: o primeiro é o de discordância – discordo totalmente (DT) e discordo (D) –, representado pelos números 1 e 2 no questionário; o segundo é o de concordância – atribuído aos construtos concordo (C) e concordo totalmente (CT) –, representado pelos números 3 e 4. Os estudantes que não responderam são representados na tabela pelo N/R. Para facilitar a visualização dos níveis de discordância e concordância para cada item nas tabelas, os percentuais mais altos foram destacados com sombreamento.

### 4.2.1 Proximidade à Religião

Na questão que media a atitude dos respondentes frente à “relação com a religião”, não foi encontrada diferença estatística significativa ao nível de 5% para as variáveis *sexo* e *idade*, nas duas amostras.

Na amostra de Tangará da Serra, os percentuais de estudantes que concordaram com os itens 1 (*Sou uma pessoa religiosa, ou uma pessoa de fé*) e 2 (*Compreendo e acredito*

na doutrina ou nos ensinamentos religiosos) (Tabela 4. Dessa forma, a amostra manifesta concordância com os itens que exprimem a religiosidade e a compreensão e crença nos conhecimentos religiosos.

Os itens 5 (*Minha fé e/ou moral afetariam minha escolha de alguma carreira*) e 6 (*Sinto que minha fé é aceita pela teoria científica atual*) permitem inferir que a “influência da religião nas tomadas de decisões” e a “associação da religião com a ciência” são baixas, pois o nível de discordância desses itens parece alto (Tabela 4).

**Tabela 4: Percentual das respostas referentes à proximidade à Religião de estudantes de Tangará da Serra – MT**

	ITENS	%							
		DT <sup>1</sup>	D <sup>2</sup>	C <sup>3</sup>	CT <sup>4</sup>	N/R <sup>5</sup>			
1.	Sou uma pessoa religiosa, ou uma pessoa de fé.	9,5	15,0	31,6	40,8	3,1			
2.	Compreendo e acredito na doutrina ou nos ensinamentos religiosos.	9,5	12,2	32,0	42,9	3,4			
5.	Minha fé e/ou moral afetariam minha escolha de alguma carreira.	39,8	19,0	19,0	16,7	5,4			
6.	Sinto que minha fé é aceita pela teoria científica atual.	28,2	22,4	24,8	17,3	7,1			
1 – Discordo totalmente		2 – Discordo		3 – Concordo		4 – Concordo totalmente		5 – Não responderam	

Na amostra de São Caetano do Sul, são encontrados dados semelhantes aos de Tangará da Serra, nos quais os informantes parecem concordar com os conteúdos dos itens 1 e 2, o que demonstra que os inquiridos se consideram religiosos e compreendem e acreditam na doutrina ou nos ensinamentos religiosos (Tabela 5).

Quanto aos percentuais atingidos nos itens 5 e 6, eles foram mais altos que os encontrados nas respostas da amostra de Tangará da Serra, indicando alto nível de discordância quanto à influência da religião nas escolhas profissionais e também quanto a uma possível relação entre ciência e a religião.

**Tabela 5: Percentual das respostas referentes à proximidade à Religião de estudantes de São Caetano do Sul – SP**

	ITENS	%				
		DT <sup>1</sup>	D <sup>2</sup>	C <sup>3</sup>	CT <sup>4</sup>	N/R <sup>5</sup>
1.	Sou uma pessoa religiosa, ou uma pessoa de fé.	6,4	25,9	33,4	32,0	2,2
2.	Compreendo e acredito na doutrina ou nos ensinamentos religiosos.	6,7	24,0	36,2	31,2	1,9
5.	Minha fé e/ou moral afetariam minha escolha de alguma carreira.	51,5	22,6	13,9	10,0	1,9
6.	Sinto que minha fé é aceita pela teoria científica atual.	27,6	33,7	22,8	13,1	2,8

1 – Discordo totalmente    2 – Discordo    3 – Concordo    4 – Concordo totalmente    5 – Não responderam

Como pode ser observado no questionário anexo (Anexo A), na questão C, que media a relação do respondente com a religião, foram retirados dois itens para análise: o item 3, que, pela redação da afirmação na realidade, parece não medir a mesma variável latente – religião – como as demais; e o item 4, que apresentava a mesma afirmação que o item 2. Tendo em vista que as respostas se repetiam no 4, optou-se pela sua exclusão.

#### 4.2.2 Proximidade à Ciência

Também foi verificada a relação do estudante com a ciência, através da questão - “F. As minhas aulas de Ciências”, na qual cada item corresponde a afirmações sobre a relação do aluno com as Ciências que aprendeu na escola. Na tabela 6 é apresentada a variedade de respostas assinaladas pelos informantes de Tangará da Serra - MT. Assim, foi possível perceber alguns traços mais acentuados de como o aluno percebe a ciência. Não houve diferença estatística significativa ao nível de 5% para as variáveis *sexo* e *idade* nas duas amostras.

Os altos índices de concordância encontrados nas respostas dos estudantes de Tangará da Serra – MT denotam a proximidade e a aceitação do conteúdo de itens que exprimem a ciência como uma abordagem fácil de aprender: quando comparada com outras disciplinas trabalhadas na escola, a disciplina Ciências parece-lhes mais atrativa. Além disso, os estudantes concordaram com os itens que afirmavam que a ciência é um fator importante na compreensão do cotidiano e também um conhecimento substancial para o sucesso na futura carreira.

Observa-se na tabela 6 que os informantes apresentaram maiores níveis de discordância com o conteúdo do item 14 (*Gostaria de ser cientista*); apesar de apresentarem

acentuado interesse e reconhecimento da importância da ciência, particularmente ao que se refere ao sucesso na futura profissão a maioria dos alunos não demonstrou interesse em seguir uma carreira científica.

Na tabela 7 são apresentadas as respostas dos inquiridos de São Caetano do Sul – SP acerca das aulas de Ciências, o que possibilitou algumas inferências a respeito da relação do estudante com a ciência.

Observa-se na tabela 7 que a amostra de alunos de São Caetano do Sul – SP discordou de mais itens do que a amostra de Tangará da Serra – MT, e a concordância ou aceitação de itens relacionados à ciência pareceram menores.

Conjugando os dados obtidos com o conteúdo dos itens, pode-se inferir que os estudantes inquiridos manifestam discordância dos itens que expressam a ciência como uma disciplina fácil de aprender e, quando comparada com outras disciplinas, Ciências parece menos atrativa. Também discordaram dos itens que exprimem a ciência como colaboradora para se tornarem mais críticos e céticos, e não demonstraram interesse em seguir a carreira científica ou ingressar em uma profissão que exija o manejo de tecnologia avançada.

Os níveis de concordância foram aparentes nos itens que manifestaram que as pessoas devem conhecer a ciência: os sujeitos reconheceram-na como motivadora da curiosidade e como uma área de conhecimento substancial para o seu cotidiano e para aumentar as chances na conquista de um emprego.

Todavia, apesar de reconhecerem o importante papel da ciência no seu cotidiano e na sua formação profissional, os estudantes amostrados de São Caetano do Sul parecem mais distantes das afirmações referentes às colaborações trazidas pela ciência, como pode ser observado, por exemplo, nos percentuais do item 4 (*As Ciências abriram-me os olhos para empregos novos e emocionantes*). Também parecem que não gostariam de aprender mais Ciências na escola, como se percebe a partir do item 15 (*Gostaria de aprender tanta Ciência quanto possível na escola*).

**Tabela 6: Percentual das respostas referentes à proximidade à Ciência de estudantes de Tangará da Serra – MT**

		%				
ITENS		DT <sup>1</sup>	D <sup>2</sup>	C <sup>3</sup>	CT <sup>4</sup>	N/R <sup>5</sup>
1.	A disciplina Ciências aborda conteúdos fáceis	21,8	19,7	26,2	29,9	2,4
2.	A disciplina Ciências é interessante	13,9	14,6	26,9	41,8	2,7
3.	As Ciências, para mim, são bastante fáceis de aprender	15,6	22,8	31,3	27,9	2,4
4.	As Ciências abriram-me os olhos para empregos novos e emocionantes	23,1	19,4	27,6	27,6	2,4
5.	Gosto mais de Ciências do que das outras disciplinas	19,0	23,1	28,2	27,6	2,0
6.	Penso que todos deverão aprender Ciências	12,9	19,4	31,6	33,0	3,1
7.	Os conhecimentos que adquiro em Ciências serão úteis na minha vida cotidiana	10,9	20,1	28,9	37,4	2,7
8.	Penso que a Ciência que eu aprendo na escola melhorará as minhas oportunidades de carreira	13,9	17,3	31,0	35,0	2,7
9.	As Ciências tornaram-me mais crítico e cético	18,4	18,0	34,7	25,9	3,1
10.	As Ciências estimularam a minha curiosidade acerca das coisas que ainda não conseguimos explicar	9,5	15,6	32,3	40,8	1,7
11.	As Ciências aumentaram o meu gosto pela natureza	13,3	18,0	29,9	36,1	2,7
12.	As Ciências mostraram-me a importância da Ciência para a forma como vivemos	14,3	16,0	32,3	34,4	3,1
13.	A Ciência que aprendo na escola ensina-me a cuidar melhor da minha saúde	18,4	15,6	25,9	37,4	2,7
14.	Gostaria de ser cientista	31,0	21,7	22,4	22,9	2,0
15.	Gostaria de aprender tanta Ciência quanto possível na escola	17,0	23,8	27,2	29,3	2,7
16.	Gostaria de ter um emprego que lide com tecnologia avançada	15,3	15,3	26,2	38,4	2,4

1 – Discordo totalmente    2 – Discordo    3 – Concordo    4 – Concordo totalmente    5- Não responderam

**Tabela 7: Percentual das respostas referentes à proximidade à Ciência de estudantes de São Caetano do Sul – SP**

	ITENS	%				
		DT <sup>1</sup>	D <sup>2</sup>	C <sup>3</sup>	CT <sup>4</sup>	N/R <sup>5</sup>
1.	A disciplina Ciências aborda conteúdos fáceis	25,6	34,3	19,8	20,1	0,3
2.	A disciplina Ciências é interessante	6,7	15,6	41,8	35,7	0,3
3.	As Ciências, para mim, são bastante fáceis de aprender	21,7	33,1	32,6	11,7	0,8
4.	As Ciências abriram-me os olhos para empregos novos e emocionantes	35,1	34,3	19,5	10,3	0,8
5.	Gosto mais de Ciências do que das outras disciplinas	47,4	26,9	16,7	9,7	0,3
6.	Penso que todos deverão aprender Ciências	17,8	24,2	34,5	22,3	1,1
7.	Os conhecimentos que adquiro em Ciências serão úteis na minha vida cotidiana	7,5	24,0	40,7	27,0	0,8
8.	Penso que a Ciência que eu aprendo na escola melhorará as minhas oportunidades de carreira	13,6	35,1	32,0	18,9	0,3
9.	As Ciências tornaram-me mais crítico e cético	20,3	35,9	29,2	13,9	0,6
10.	As Ciências estimularam a minha curiosidade acerca das coisas que ainda não conseguimos explicar	12,8	19,8	34,5	32,3	0,6
11.	As Ciências aumentaram o meu gosto pela natureza	18,1	26,2	30,9	24,2	0,6
12.	As Ciências mostraram-me a importância da Ciência para a forma como vivemos	14,5	27,0	34,3	23,4	0,8
13.	A Ciência que aprendo na escola ensina-me a cuidar melhor da minha saúde	10,9	24,5	38,4	25,9	0,3
14.	Gostaria de ser cientista	64,6	15,6	11,7	7,5	0,6
15.	Gostaria de aprender tanta Ciência quanto possível na escola	40,4	25,3	18,9	14,8	0,6
16.	Gostaria de ter um emprego que lide com tecnologia avançada	34,0	19,8	24,2	21,4	0,6

1 – Discordo totalmente    2 – Discordo    3 – Concordo    4 – Concordo totalmente    5- Não responderam

### 4.2.3 Proximidade à Evolução Biológica

Na questão D, “*Qual é o seu nível de aceitação das afirmações que aparecem a seguir?*”, buscou-se medir a atitude positiva (concordância) ou negativa (discordância) com relação a alguns tópicos referentes à teoria da evolução.

Na amostra de Tangará da Serra – MT não existe diferença estatística significativa ao nível de 5% para as variáveis *idade* e *sexo*. Observa-se na tabela 8 que os estudantes inquiridos manifestam elevada concordância com o conteúdo dos itens que ilustram os fósseis como registros de seres vivos que viveram no passado, o que é ilustrado, por exemplo, pelos percentuais atingidos nos itens 2 (*Os fósseis são indícios de espécies que viveram no passado e que estão extintas hoje em dia*) e 5 (*A formação de um fóssil pode demorar milhões de anos*).

Os inquiridos também concordaram com os itens que afirmam acerca da ancestralidade comum, cujos itens ilustrativos são: 3 (*As espécies atuais de animais e plantas se originaram de outras espécies do passado*); 10 (*Diferentes espécies podem possuir uma mesma espécie ancestral*).

Os dados também denotam concordância com os itens que apontam indícios do mecanismo da evolução – seleção natural –, como por exemplo, os componentes 4 (*As formas bem-sucedidas reprodutivamente têm muitos descendentes e transmitem as características vantajosas as novas gerações, que se modificam gradualmente*) e 6 (*Se um ser vivo pode viver bem em um ambiente, poderá ter muitos descendentes com as características vantajosas*).

Os respondentes ficaram bastante divididos em relação aos conteúdos dos itens referentes à origem e formação da Terra e dos organismos vivos, representados na tabela pelos componentes 1 (*A formação do planeta Terra se deu há cerca de 4,5 bilhões de anos*) e 11 (*As condições na Terra primitiva favoreceram a ocorrência de reações químicas que transformavam compostos inorgânicos em compostos orgânicos que acabaram gerando vida*).

Atendendo simultaneamente a esse resultado e ao conteúdo dos itens, pode-se inferir que predomina, entre a maioria dos inquiridos, um sentimento de rejeição pelos diferentes aspectos relacionados à origem do ser humano, representados pelos percentuais atingidos nos itens 7 (*O ser humano se originou da mesma forma como as demais espécies biológicas*), 8 (*Os primeiros humanos viveram no ambiente africano*) e 9 (*A espécie humana habita a Terra há cerca de 100.000 anos*).

**Tabela 8: Percentual das respostas referentes à proximidade à Evolução Biológica de estudantes de Tangará da Serra – MT**

	ITENS	%				
		DT <sup>1</sup>	D <sup>2</sup>	C <sup>3</sup>	CT <sup>4</sup>	N/R <sup>5</sup>
1.	A formação do planeta Terra se deu há cerca de 4,5 bilhões de anos.	22,8	20,4	28,9	21,1	6,8
2.	Os fósseis são indícios de espécies que viveram no passado e que estão extintas hoje em dia.	12,2	20,1	27,2	34,0	6,5
3.	As espécies atuais de animais e plantas se originaram de outras espécies do passado.	12,6	13,6	33,7	32,3	7,8
4.	As formas bem-sucedidas reprodutivamente têm muitos descendentes e transmitem as características vantajosas às novas gerações, que se modificam gradualmente.	12,9	21,1	34,0	21,4	10,5
5.	A formação de um fóssil pode demorar milhões de anos.	10,9	19,7	31,0	30,3	8,2
6.	Se um ser vivo pode viver bem em um ambiente, poderá ter muitos descendentes com as características vantajosas.	11,2	16,3	38,1	26,5	7,5
7.	O ser humano se originou da mesma forma como as demais espécies biológicas.	28,1	26,1	20,9	15,4	8,5
8.	Os primeiros humanos viveram no ambiente africano.	30,6	25,2	21,4	15,0	7,8
9.	A espécie humana habita a Terra há cerca de 100.000 anos.	20,7	28,7	18,9	21,8	9,9
10.	Diferentes espécies podem possuir uma mesma espécie ancestral.	19,4	15,4	28,2	27,8	9,2
11.	As condições na Terra primitiva favoreceram a ocorrência de reações químicas que transformavam compostos inorgânicos em compostos orgânicos que acabaram gerando vida.	19,4	21,4	28,6	21,1	9,5

1 – Discordo totalmente    2 – Discordo    3 – Concordo    4 – Concordo totalmente    5- Não responderam

Quanto à amostra de São Caetano do Sul – SP, os percentuais de concordância com o conteúdo dos tópicos que definem a variável latente – evolução – parecem maiores do que os atingidos pelos inquiridos de Tangará da Serra – MT, como pode ser observado na tabela 9. Não foi encontrada diferença significativa ao nível de 5% para variáveis *idade* e *sexo*.

Os dados obtidos na amostra de São Caetano do Sul demonstram elevada concordância com o conteúdo dos itens que ilustram os registros fósseis como provas da existência de espécies que viveram no passado (2: *Os fósseis são indícios de espécies que viveram no passado e que estão extintas hoje em dia*; 5: *A formação de um fóssil pode demorar milhões de anos*), e também acerca da ancestralidade comum (3: *As espécies atuais de animais e plantas se originaram de outras espécies do passado*; 10: *Diferentes espécies podem possuir uma mesma espécie ancestral*).

Nos itens que apresentam o conteúdo relacionado à seleção natural também constam elevados níveis de concordância (4: *As formas bem sucedidas reprodutivamente tem muitos descendentes e transmitem as características vantajosas as novas gerações, que se modificam gradualmente*; e 6: *Se um ser vivo pode viver bem em um ambiente, poderá ter muitos descendentes com as características vantajosas*).

Ao contrário do que foi evidenciado nos dados encontrados em Tangará da Serra – MT, os estudantes amostrados de São Caetano do Sul – SP concordam com o conteúdo dos itens referentes à origem do ser humano a partir de explicações naturais: 7 (*O ser humano se originou da mesma forma como as demais espécies biológicas*); 9 (*A espécie humana habita a Terra há cerca de 100.000 anos*).

O item que apresenta menor sentimento de aceitação é o que se refere ao local em que os primeiros humanos viveram, o componente 8 (*Primeiros humanos viveram no ambiente africano*). Além disso, os estudantes pareceram divididos em relação ao conteúdo do item referente à formação dos organismos vivos, componente 11 (*As condições na Terra primitiva favoreceram a ocorrência de reações químicas que transformavam compostos inorgânicos em compostos orgânicos que acabaram gerando vida*).

**Tabela 9: Percentual das respostas referentes à proximidade à Evolução Biológica de estudantes de São Caetano do Sul - SP**

ITENS	%				
	DT <sup>1</sup>	D <sup>2</sup>	C <sup>3</sup>	CT <sup>4</sup>	N/R <sup>5</sup>
1. A formação do planeta Terra se deu há cerca de 4,5 bilhões de anos.	7,2	26,5	38,4	24,8	3,1
2. Os fósseis são indícios de espécies que viveram no passado e que estão extintas hoje em dia.	6,1	12,3	29,0	50,1	2,5
3. As espécies atuais de animais e plantas se originaram de outras espécies do passado.	5,8	11,1	30,1	50,1	2,8
4. As formas bem-sucedidas reprodutivamente têm muitos descendentes e transmitem as características vantajosas às novas gerações, que se modificam gradualmente.	5,3	22,3	43,7	23,4	5,3
5. A formação de um fóssil pode demorar milhões de anos.	4,5	14,2	34,0	44,6	2,8
6. Se um ser vivo pode viver bem em um ambiente, poderá ter muitos descendentes com as características vantajosas.	4,7	17,8	43,5	31,5	2,5
7. O ser humano se originou da mesma forma como as demais espécies biológicas.	15,9	29,2	30,1	27,0	2,8
8. Os primeiros humanos viveram no ambiente africano.	31,8	33,4	19,2	12,0	3,6
9. A espécie humana habita a Terra há cerca de 100.000 anos.	15,0	28,7	34,5	31,5	3,3
10. Diferentes espécies podem possuir uma mesma espécie ancestral.	8,6	22,6	34,0	31,5	3,3
11. As condições na Terra primitiva favoreceram a ocorrência de reações químicas que transformavam compostos inorgânicos em compostos orgânicos que acabaram gerando vida.	15,6	32,6	32,0	16,4	3,3

1 – Discordo totalmente    2 – Discordo    3 – Concordo    4 – Concordo totalmente    5- Não responderam

### 4.3 Discussões: Religião, Ciência e Evolução Biológica para alguns estudantes da Educação Básica

Os dados encontrados nas análises descritivas revelam algumas tendências nas respostas dos alunos, que possibilitam algumas reflexões.

Quanto à proximidade dos estudantes à religião, de maneira geral, os dados encontrados tanto em Tangará da Serra – MT como em São Caetano do Sul – SP demonstram que boa parte dos informantes se considera religiosa. No entanto, perante itens que afirmam que a religião influencia em suas tomadas de decisões e ações, bem como quando o conteúdo dos itens exprime uma vinculação de aceitação das idéias científicas às crenças religiosas, o nível de discordância é alto.

A proximidade à religião também pode ser encontrada nas questões de caracterização dos informantes, pois, ao serem consultados sobre a participação em atividades religiosas, destaca-se a maior ligação com a religiosidade dos informantes de Tangará da Serra – MT, principalmente os altos percentuais atingidos pelas meninas. Quanto à orientação religiosa, nas duas amostras, foram encontrados poucos estudantes que não se consideram parte de alguma denominação religiosa. Constatou-se que os dogmas religiosos mostram-se integrantes do cotidiano dos informantes, que possivelmente apresentam uma formação religiosa, pois apesar de alguns alunos se declararem pouco participativos em eventos e atividades religiosas, eles se consideram parte de um movimento religioso.

Quanto à proximidade à ciência, os informantes de Tangará da Serra – MT demonstraram maior concordância com o conteúdo dos itens referentes à importância das Ciências para o seu cotidiano; assim, infere-se maior proximidade desse grupo amostrado com a Ciência, ao contrário dos respondentes de São Caetano do Sul – SP, que apresentaram percentuais mais baixos de concordância.

Nos dados encontrados na amostra de estudantes de Tangará da Serra, encontram-se algumas evidências de que eles reconhecem a importância e gostam de estudar Ciências na escola. No entanto, quando inquiridos sobre o desejo de trabalhar como um cientista, a maioria dos informantes discorda da afirmação *Gostaria de ser cientista*. Embora haja o interesse em trabalhar com atividades profissionais que incluam os benefícios tecnológicos (*Gostaria de ter um emprego que lide com tecnologia avançada*) não há o interesse de trabalhar com a ciência propriamente.

Nas respostas dos estudantes paulistas, observam-se algumas tendências distintas das encontradas na amostra de estudantes mato-grossenses, principalmente no que se

refere à importância e interesse de se estudar Ciências. De maneira geral, os percentuais de concordância com os itens acerca da ciência são mais baixos, e destacam-se tanto o desinteresse por ingressar em uma carreira que inclua o estudo de assuntos associados à ciência como a inserção em uma carreira que inclua o manejo de tecnologia avançada.

Os resultados encontrados na presente investigação assemelham-se aos dados encontrados pelo PISA (Programa Internacional para Avaliação de Alunos) 2006. As avaliações do PISA são realizadas a cada 3 anos, sendo analisada as áreas de Leitura, Matemática e Ciências; em cada ano é estudada uma área com profundidade. Em 2006 o foco da avaliação foram os domínios de Ciências. Dessa forma, foram analisados os procedimentos, a compreensão dos conceitos e a capacidade para responder a diferentes situações dentro de questões que envolvem a ciência (INEP, 2007).

De acordo com INEP (2007, p. 5),

O PISA mede o letramento científico ao longo de um continuum que parte de competências básicas do *letramento científico* e vai até níveis mais altos de conhecimento de conceitos científicos e até a capacidade dos estudantes de utilizarem sua compreensão de conceitos para refletir de modo científico sobre problemas da vida real.

Além disso, no PISA (2006) foram analisadas as atitudes com relação às Ciências, com o objetivo de averiguar o perfil do envolvimento dos estudantes com essa disciplina. Assim, foram coletados dados acerca da concordância dos estudantes com a investigação científica, sua auto-análise de seu aprendizado de Ciências, seu interesse em Ciências e seu senso de responsabilidade com relação aos recursos e ao meio-ambiente (PISA, 2006).

O PISA 2006 foi aplicado pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira) em convênio com a Fundação Universidade de Brasília (FUB), por meio do seu Centro de Seleção e de Promoção de Eventos (CESPE). O CESPE/UnB treinou equipes específicas para realizar os trabalhos de campo e de coordenação. Essas equipes desempenharam as seguintes funções: aplicação dos testes e preenchimento dos instrumentos de controle das aplicações de acordo com as especificações oferecidas nos treinamentos e responsabilidade pela guarda, integridade, sigilo e devolução do material das aplicações (INEP, 2007).

O PISA é uma avaliação internacional padronizada desenvolvida conjuntamente pelos países participantes da OECD (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico). Essa avaliação é aplicada a alunos de 15 anos matriculados no ensino regular. A última avaliação aplicada foi em 2006, em 56 países, sendo 30 países

membros da OECD e 27 convidados, como o Brasil. Em cada país são inquiridos em geral entre 4.500 e 10.000 alunos.

De acordo com o INEP (2007), a aplicação dos questionários no Brasil ocorreu entre os dias 07 e 11 de agosto de 2006. As coletas foram realizadas em 630 escolas brasileiras de todas as unidades da federação que possuíam alunos de 15 anos (nascidos entre 1º de maio de 1990 e 30 de abril de 1991) matriculados na 7ª ou 8ª série do Ensino Fundamental ou em qualquer série do Ensino Médio, contanto que os informantes atendessem à faixa etária que interessa ao PISA, determinados como

[...] estudantes com idade entre 15 anos e 3 meses e 16 anos e 2 meses no momento da avaliação, e que concluíssem pelo menos seis anos de escolarização formal, independentemente do tipo de instituição na qual estão matriculados, da carga horária do programa que freqüentam – meio período ou período integral –, do tipo de programa que freqüentam – acadêmico ou profissional –, e quer a escola seja pública ou privada, ou ainda uma escola estrangeira dentro do país [...] (PISA, 2006, p. 25).

O INEP (2007) informa que a amostra das escolas foi definida pela Westat, instituição norte-americana que integra o Consórcio Internacional que administra o PISA, e teve como estratos principais as 27 unidades da federação. Os substratos definidos foram: a dependência administrativa, que poderia ser privada, pública estadual ou federal e pública municipal; o IDH do município (acima ou abaixo da média estadual); a localização da escola (rural ou urbana, da capital ou interior); e o porte da escola (grandes, com 20 alunos ou mais com a faixa etária almejada e matriculados no curso regular; médias, com 10 a 19 alunos; pequenas, com menos de 10 alunos).

A amostra inicial continha 633 escolas, e os alunos selecionados foram aqueles cuja data de nascimento informada pela escola foi compatível com a delimitada pelo PISA. Em seguida, os alunos foram listados e sorteados por um software fornecido pelo Consórcio Internacional que administra o PISA. Durante o processo, algumas escolas foram excluídas por se encontrarem em reforma (como algumas escolas do Amapá) ou problemas de acesso (Escola Vasco da Gama Almeida, localizada na cidade de Cururupu, Estado do Maranhão) (INEP, 2007).

Inicialmente, a amostra brasileira continha 11.771 alunos selecionados aleatoriamente para participarem da avaliação, compondo uma amostra representativa dos diferentes substratos. Ao final, com a exclusão de algumas escolas, bem como alguns alunos que haviam sido transferidos das escolas durante o mês de julho e outros que se encontravam ausentes ou se recusaram a participar (pois a avaliação não é obrigatória), os respondentes foram 9.345 alunos (INEP, 2007).

A amostra de Mato Grosso totalizou 256 alunos que participaram da avaliação, sendo as escolas amostradas localizadas nos seguintes municípios amostrados: Água Boa, Alta Floresta, Campo Novo dos Parecis, Campos de Júlio, Colniza, Confresa, Cuiabá, Guarantã do Norte, Guiratinga, Mimoso, Nova Mutum, Nova Olímpia, Poconé, Rondonópolis, Sinop, Sorriso e Várzea Grande (INEP, 2007).

Na amostra de São Paulo, foram 1067 alunos que participaram, em escolas amostradas dos seguintes municípios: Americana, Américo Brasiliense, Atibaia, Barra Bonita, Boa Esperança do Sul, Caieiras, Cajamar, Campinas, Cotia, Diadema, Embu, Ferraz de Vasconcelos, Guaíçara, Guaratinguetá, Guarujá, Guarulhos, Iaçanga, Itapeverica da Serra, Itapetininga, Itaquaquecetuba, Itararé, Itu, Jaú, Lupércio, Matão, Mauá, Osasco, Ourinhos, Peruíbe, Piracaia, Praia Grande, Presidente Prudente, Quatá, Ribeirão Preto, Santo André, São Bernardo do Campo, São José do Rio Preto, São Paulo, Taubaté, Tupã e Votorantim (INEP, 2007).

O estudante selecionado deveria responder a 108 questões combinadas de perguntas de múltipla escolha e dissertativas com base em uma situação real, utilizando papel e lápis, com duração de 2 horas. Os alunos também responderam a um questionário sobre suas experiências, com a duração de 30 minutos, contendo informações pessoais e sobre seu ambiente doméstico. Além disso, os diretores das escolas responderam um questionário sobre seus centros de ensino (INEP, 2007). A nota do estudante é determinada pelo grau de dificuldade das questões que conseguiu responder. O grau de dificuldade das questões foi dividido em seis níveis e as escalas de nota padronizadas pela OECD variam de 0 a 800 pontos. A média padronizada pelos 30 países integrantes da OECD é 500 pontos. O desempenho dos estudantes brasileiros no PISA (2006) foi 390,33 pontos.

Além de um perfil detalhado do desempenho dos estudantes em Ciências, o PISA 2006 incluiu um levantamento das atitudes dos estudantes com relação ao ensino de Ciências; as oportunidades e o ambiente que a escola oferece para o aprendizado de Ciências; até que ponto eles têm consciência das oportunidades que as competências e conhecimentos científicos podem proporcionar-lhes na vida.

A inclusão de questões que avaliam as atitudes dos estudantes acerca de seu interesse e motivação para aprender Ciências é relevante, pois o PISA (2006) considera que a valorização e a investigação científica parecem intimamente associadas às crenças epistemológicas dos indivíduos sobre a ciência. Portanto, a apreciação da ciência, tanto na perspectiva coletiva, tendo em vista o reconhecimento de benefícios dos avanços científicos à sociedade, como num ponto de vista mais pessoal, como por exemplo, no interesse em seguir

a carreira científica, é um aspecto importante para entender a relação dos jovens estudantes com a ciência. Isso poderia revelar uma atitude mais positiva de apoio e valorização ou uma atitude negativa de desconfiança ou receio dos benefícios dos avanços científicos.

As questões que envolviam fatores motivacionais e que indagavam, por exemplo, acerca do interesse em ciências; gosto por ciências; motivação para aprender ciências; auto-eficácia e autoconceito em ciências; valor geral e pessoal atribuído a ciências; preparação escolar para carreiras relacionadas a ciências, foram elaboradas no formato de escala tipo Likert de 4 pontos, como utilizado no ROSE-Brasil. As questões foram estruturadas em uma escala com as categorias de resposta: “concordo totalmente”, “concordo”, “discordo” e “discordo totalmente”. No PISA, os itens foram invertidos e classificados, de acordo com a Teoria de Resposta ao Item, e os valores positivos indicam uma atitude positiva diante as ciências.

No Rose-Brasil, a ordem das categorias foi em uma direção positiva: “discordo totalmente”, “discordo” e “concordo”, “concordo totalmente”. Os níveis mais elevados eram considerados as atitudes positivas referente ao item analisado (ver método, p. 44).

No presente estudo, foi analisada uma questão sobre a proximidade à ciência de estudantes mato-grossenses e paulistas inclusa no ROSE-Brasil aplicado e analisado por Tolentino-Neto (2008). Assim, houve interesse pelos resultados apresentados pelo PISA no Brasil, quanto à valorização atribuída à ciência, seu interesse, prazer e motivações em aprender Ciências.

Nos resultados apresentados pelo PISA do Brasil quanto a valorização geral e pessoal conferida à ciência, o percentual de concordância dos estudantes inquiridos foi alto. Por exemplo, 96% dos informantes concordaram com a afirmação *A Ciência é importante para ajudar-nos a compreender o mundo natural*; 94% concordaram com o item *Os avanços da Ciência e da tecnologia geralmente melhoraram as condições de vida das pessoas*; 93% concordaram que *a Ciência é valiosa para a sociedade*; 89% concordaram com o item *Acho que a Ciência me ajuda a entender as coisas à minha volta*; e 75% concordaram com o componente *Quando eu deixar a escola haverá muitas oportunidades para usar a Ciência*.

Outros aspectos importantes avaliados sobre as atitudes dos estudantes são o interesse e as motivações para aprender Ciências, considerados como itens relevantes no nível do envolvimento, bem como a continuidade e a profundidade da aprendizagem. As análises realizadas pelo PISA (2006) possibilitam o reconhecimento dos pontos ou indicadores a ser considerados na elaboração de ações pedagógicas que promovam a motivação e o interesse para aprender diferentes temas das Ciências.

Os dados encontrados nos países da OECD indicam que a maioria dos estudantes declarou ter motivação para aprender Ciências e, apesar de não representar uma relação clara entre os estudantes mais interessados em Ciências e o desempenho atingido nos questionários, os estudantes mais interessados e que gostam de Ciências pareceram mais propensos a investir esforços ao responder as questões (PISA, 2006).

Os estudantes brasileiros demonstraram elevado interesse em Ciências, como pode ser ilustrado pelos percentuais atingidos nas seguintes afirmações: 86% concordaram com o item *Gosto de adquirir novos conhecimentos de Ciência*; e 86% disseram *Estou interessado em aprender sobre Ciência*. Quanto às ‘motivações para aprender Ciências’, os percentuais atingidos pelos brasileiros também foram elevados. Por exemplo, os estudantes concordam com o conteúdo dos itens: *Eu estudo Ciências porque eu sei que é útil pra mim* (87% de concordância); e *Aprender Ciências na escola irá ajudar-me a obter um emprego* (78% de concordância).

Nos itens em que eram expressas intenções de ingressar na carreira científica, os percentuais foram mais baixos. Por exemplo: *Gostaria de trabalhar em uma carreira que envolve Ciência* (51% de concordância); *Gostaria de trabalhar em projetos científicos quando for adulto* (46% de concordância).

Quanto ao interesse e motivação para aprender ciências, bem como intenções de ingressar na carreira científica, os níveis de concordância dos entrevistados também são altos em países como Colômbia, Argentina e México. Ao contrário, os dados encontrados em países como o Japão evidenciam níveis mais baixos de interesse dos estudantes. Por exemplo, 58% dos japoneses disseram “*Gosto de adquirir novos conhecimentos de Ciência*”; e 50% concordaram com “*Estou interessado em aprender sobre Ciência*”.

Os índices de concordância com os itens referentes às motivações para aprender Ciências, bem como às intenções de seguir carreira científica, também foram menores, como pode ser ilustrado pelas seguintes afirmações: *Eu estudo Ciências porque eu sei que é útil pra mim* (42% de concordância); *Aprender Ciências na escola irá ajudar-me a obter um emprego* (39% de concordância); *Gostaria de trabalhar em uma carreira que envolve Ciência* (23% de concordância); *Gostaria de trabalhar em projetos científicos quando for adulto* (17% de concordância).

À luz dos dados encontrados através do ROSE no Brasil, são necessárias algumas discussões acerca de estudos sobre o desempenho e percepções de estudantes de Ciências.

Alguns índices de concordância com os itens referentes à motivação, interesse para aprender Ciências e intenções de seguir a carreira científica, dos estudantes do Mato Grosso e São Caetano do Sul, podem ilustrar os diferentes níveis de concordância e discordância encontrados nas duas amostras.

Os seguintes itens podem ilustrar esses diferentes níveis atingidos, por exemplo, para os estudantes do Mato Grosso, os itens: *Gosto mais de Ciências do que das outras disciplinas* obteve 55,8% de concordância; *As Ciências mostraram-me a importância da Ciência para a forma como vivemos* 66,7% de concordância; *Penso que a Ciência que eu aprendo na escola melhorará as minhas oportunidades de carreira* 66% de concordância; *Gostaria de ser cientista* 45,3% de concordância; *Gostaria de ter um emprego que lide com tecnologia avançada* 64,6% de concordância.

Os dados encontrados em São Caetano do Sul demonstram níveis mais baixos de concordância, como pode ser observado nas seguintes afirmações: *Gosto mais de Ciências do que das outras disciplinas* (26,4% de concordância); *As Ciências mostraram-me a importância da Ciência para a forma como vivemos* (57,7% de concordância); *Penso que a Ciência que eu aprendo na escola melhorará as minhas oportunidades de carreira* (50,9% de concordância); *Gostaria de ser cientista* (19,2% de concordância); *Gostaria de ter um emprego que lide com tecnologia avançada* (45,6% de concordância).

Nos dados divulgados no relatório do PISA encontram-se países que apontaram maior valorização da ciência e interesse e motivação ao aprendê-la, e outros que atribuíram baixa valorização à ciência e menor interesse e motivação no seu aprendizado. Países como Brasil, Colômbia e Argentina apresentaram atitudes em relação à ciência mais positivas do que países como Estados Unidos e Japão.

Ao comparar os dados encontrados no ROSE-Brasil com os dados encontrados no PISA (2006), são evidenciados alguns pontos divergentes. De acordo com Tolentino-Neto (2008), ao comparar os dados encontrados no PISA e no ROSE-Brasil, é necessário ressaltar as diferenças metodológicas dos dois instrumentos, pois o PISA busca uma amostra brasileira, enquanto para o ROSE-Brasil inicialmente as amostras foram duas escolas públicas de regiões distintas do país. Além disso, o PISA escolhe o aluno e o ROSE, a sala. Tolentino-Neto (2008, p.77) também ressalta que

O PISA 2006 foi aplicado no Brasil em agosto de 2006 - esteve sujeito às transferências e evasões de meio de ano, às ausências de início de semestre e às recusas de alguns alunos - e contou com 9.345 questionários (número 14 vezes maior do que o ROSE no Brasil, portanto, inviável para uma tabulação manual) vindos de 630 escolas públicas e particulares de 390 municípios de todos os estados brasileiros.

Para aplicação dos questionários do ROSE optou-se por uma amostragem regional e localizada. O instrumento de coleta foi traduzido/adequado à realidade brasileira e aplicado em regiões extremamente distintas em vários aspectos sociais, econômicos e culturais. Ressalta-se que os municípios Tangará da Serra – MT (N=294) e São Caetano do Sul – SP (N=358) não fizeram parte da amostra selecionada pelo PISA.

Porém, a coleta realizada pelo PISA incluiu todas as regiões do Brasil, o que possibilita uma visão mais abrangente dos resultados da educação no país, bem como possui papel de orientação política, pois os resultados encontrados podem subsidiar políticas e práticas educacionais, garantindo a qualidade da educação.

Todavia, ao averiguar interesse e motivação de alguns estudantes de duas regiões brasileiras distintas no ROSE-Brasil, encontrou-se em seus dados que os estudantes de Tangará da Serra – MT apresentam maior predisposição ao estudo das ciências, enquanto os estudantes paulistas apresentaram médias mais baixas.

Os dados encontrados no ROSE-Brasil revelam duas realidades distintas. As respostas dos mato-grossenses, representantes de uma região em desenvolvimento com menos de 50 anos de colonização, são as mais semelhantes com aos resultados apresentados na média brasileira do PISA 2006 para o Brasil, nos quais se destaca o entusiasmo no aprendizado das Ciências. Como comentado por Tolentino-Neto (2008), existem várias evidências de que a empolgação e o interesse nas Ciências são maiores nos estudantes de países em desenvolvimento, enquanto, por outro lado, para os alunos de países fortemente industrializados e desenvolvidos, essa motivação é menor e as respostas parecem mais pessimistas, como nos dados encontrados em São Caetano do Sul.

Tolentino-Neto (2008) compara as respostas dadas por estudantes de outros países e regiões e observa que as respostas dos estudantes de Tangará da Serra quanto ao interesse na disciplina ciências assemelham-se às dos alunos gregos, portugueses e espanhóis das ilhas Baleares. No entanto, os estudantes paulistas mostram-se menos interessados na disciplina, assim como os estudantes russos do estado da Carélia.

A ciência é reconhecida como um item interessante e importante, mas exercer ou seguir carreira científica parece pouco atrativo, principalmente para os estudantes paulistas. De acordo com Tolentino-Neto (2008), os dados coletados pelo ROSE em países ou regiões desenvolvidos e industrializados apresentam características similares aos dados coletados em São Caetano do Sul: geralmente as médias atingidas por estudantes dessas localidades são inferiores às de estudantes de países em desenvolvimento.

De acordo com Tolentino-Neto (2008, p. 84), “muito provavelmente nestes estudantes de regiões menos industrializadas reside a idéia (e por que não dizer a esperança) de que a ciência é a resposta e a solução para o desenvolvimento e para uma vida melhor”.

Avaliações do sistema escolar, alunos, professores e administradores escolares podem contribuir para uma compreensão mais integral do sistema educacional de cada país. No entanto, avaliações internacionais requerem cuidadosa revisão de seus resultados. O Brasil, por exemplo, é um país com grandes diferenças culturais entre as regiões. Portanto, possivelmente ao serem atestados os interesses, posturas e desejos dos estudantes de diferentes regiões brasileiras, serão notadas variações nos dados relevantes para a compreensão da realidade educacional de cada localidade, bem como para as percepções dos alunos.

O PISA 2006, ao divulgar os resultados representativos para todo o Brasil, pode ter cometido um equívoco ao buscar a dimensionalidade dos dados, perdendo assim algumas peculiaridades regionais. Notadamente o ROSE-Brasil pontua essas diferenças entre duas regiões brasileiras. Em vez de buscar médias, essa metodologia busca a máxima variação possível, buscando um contexto industrial de região de colonização antiga e outro agrário, em região de ocupação recente. Dessa forma, a generalização dos dados para o país pode prejudicar as ações voltadas à melhoria do ensino. Já avaliações nacionais e regionais sistemáticas, com o devido rigor e precisão científicos, podem facilitar nas definições de ações específicas de acordo com os problemas encontrados em cada contexto educacional e melhorar continuamente o padrão de qualidade das escolas.

Os dados do PISA 2006 denotam uma idéia do cenário nacional. Porém, para conhecer as peculiaridades regionais, a amostra do PISA parece pouco representativa das diferentes realidades encontradas no Brasil. Para melhores diagnósticos regionais, os instrumentos de avaliação brasileiros são mais precisos, como o Ideb (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), o Saeb (Sistema de Avaliação da Educação Básica) e a Prova Brasil.

Os dados encontrados também possibilitam realizar algumas inferências acerca da aceitação de tópicos referentes à evolução biológica. Os percentuais encontrados nas respostas dos estudantes mato-grossenses denotam uma predisposição dos informantes a aceitarem tópicos da teoria evolutiva acerca de registros fósseis como vestígios de animais que viveram no passado, ancestralidade comum e seleção natural. Porém, mostram-se divididos ou rejeitam o conteúdo dos itens que englobam a origem e formação da Terra e dos organismos vivos, principalmente a origem do ser humano.

No grupo amostrado de São Caetano do Sul – SP, os percentuais de concordância com o conteúdo dos itens que abordavam afirmações acerca da evolução biológica foram mais altos. Demonstraram aceitar os registros fósseis como comprovações de animais de outros períodos geológicos, ancestralidade comum e seleção natural. Diferentemente dos estudantes inquiridos do Mato Grosso, manifestaram aceitação de tópicos que vinculavam a origem do ser humano a fenômenos naturais. No entanto, rejeitaram o item que exprime a localidade em que os primeiros humanos viveram, e pareceram divididos em relação ao conteúdo do item referente à formação dos organismos vivos.

Ao verificar alguns trabalhos publicados anteriormente com alunos recém-ingressos em cursos de Ciências Biológicas, os dados obtidos concordam com os da presente investigação, pois os respondentes freqüentemente aceitam parte das evidências da teoria evolutiva e rejeitam particularmente o que tange ao ser humano (MATTHEWS, 2001; BLACKELL, POWELL e DUKES, 2003).

Alguns tópicos são notadamente aceitos, com altos níveis de concordância, particularmente pelos informantes paulistas. No entanto, a existência de excessivas histórias de criação que tentam explicar o lugar do homem na Terra pode ser um fator que tem influenciado a aceitação de parte da teoria da evolução. É evidente que a origem e evolução de seres humanos aparece como o tópico mais conflitante. Nesse conflito, entra em jogo principalmente a vaidade da concepção da imagem humana equiparada a Deus, ou a intimidade com Deus, evidenciada pela “criação especial” (BLACKELL, POWELL e DUKES, 2003).

Ingram e Nelson (2006), ao pesquisar a atitude dos universitários matriculados em um curso sobre a teoria evolutiva, constataram que a maioria dos estudantes apresentava uma identificação religiosa e também uma atitude positiva em direção à teoria evolutiva. Mas apesar dos altos níveis de aceitação entre os alunos, foi observada uma pequena parcela de alunos que rejeitou a evolução antes e depois do curso, aceitando a criação especial dos seres humanos. Os autores discutem que os estudantes podem aceitar e apresentar uma visão criacionista das origens e ainda apresentar uma consistente visão evolutiva dos componentes biológicos.

A atribuição da rejeição da teoria evolutiva à influência de questões religiosas é argumentada pela inferência de que alguns estudantes apresentam um núcleo de sistema de opiniões religiosas sobre as origens da Terra e do ser humano, um sistema de crenças que acompanha os estudantes até a sala de aula, contradizendo os conhecimentos estipulados pela ciência. Por vezes, o tema é tido como um assunto controverso, que não impede a

aprendizagem, mas requer a compreensão das diferenças entre conhecimento científico e crenças pessoais, bem como esclarecimentos de que não é necessária a realização de uma escolha entre a aceitação dessa teoria e sua opinião religiosa.

Santos (2002), ao analisar as idéias dos estudantes e as mudanças decorrentes ao longo de uma intervenção didática, observou, ao abordar sobre a evolução humana, que recorre entre os estudantes a idéia de perfeição é resultado da criação divina. Embora tenham claras algumas demarcações entre os conhecimentos científicos e crenças religiosas, os alunos tendem a questionar a evolução biológica diante de discussões com relação à origem do homem, pois somente a religião parece explicar a sua origem e perfeição.

Blackell, Powell e Dukes (2003) indicam que é possível aceitar a teoria evolutiva com ou sem a discussão de eventos na evolução do *Homo sapiens*. Os autores ainda reforçam que a aceitação de teoria evolutiva, ou a aceitação de qualquer parte dela, representaria uma porta de entrada significativa para a sua compreensão.

A inferência de que haja influências religiosas nas respostas referentes à teoria evolutiva está embasada nos percentuais atingidos principalmente pelos informantes de Tangará da Serra, pois são estudantes que se declararam mais próximos à religião e apresentaram menores percentuais de concordância com a evolução biológica, ao contrário dos estudantes paulistas, que parecem mais distantes da religião e apresentam atitude mais positiva com relação à teoria evolutiva.

Diante dessas vertentes, houve interesse em averiguar as respostas dos sujeitos quanto às formas de manifestação religiosa – católico, evangélico, outros ou nenhum. Assim, considerou-se relevante verificar as médias atingidas por estes grupos identificados, bem como se há diferenças estatísticas significativas entre eles na discordância ou concordância aos tópicos referentes à teoria da evolução. Foi identificada diferença estatística significativa ao nível de 5% nas amostras mato-grossenses e paulistas (Anexo D).

Na amostra de alunos mato-grossenses, foram encontrados três grupos – (1) católico, (2) evangélico e (3) nenhum (houve a exclusão do item ‘outros’, pois apresentou menos de 10 indivíduos, o que inviabiliza o teste de Kruskal-Wallis). Sabendo que existe diferença significativa ao nível de 5%, realizaram-se as comparações múltiplas entre os três grupos religiosos, o que possibilita afirmar, ao comparar as médias, que as atingidas pelos católicos são maiores que as médias dos evangélicos; a média dos que assinalaram ‘não serem adeptos’ a nenhuma religião é também maior que a média dos evangélicos; não se identificaram diferenças entre as médias dos católicos e dos que não participam de nenhuma religião (Quadro 7).

Dessa forma, conforme a média encontrada nos dados de Tangará da Serra – MT, comparados com os demais grupos, os evangélicos manifestaram a menor média, o que revela maior tendência desse grupo a rejeitar os itens referentes à evolução.

**Quadro 7: Comparação múltipla entre as médias dos grupos religiosos de Tangará da Serra – MT**

Variáveis	Católico	Evangélico	Nenhum	p-valor
<i>Evolução</i>	29,63 (±5,59)	26,89 (±7,00)	31,29 (±6,24)	0,002

N=294  $\alpha$  Cronbach= 0,754

Na amostra de São Caetano do Sul, foram identificados quatro grupos religiosos – (1) católico, (2) evangélico, (3) nenhum e (4) outros. Tendo em vista que existe pelo menos um grupo diferente, realizaram-se as comparações múltiplas, que revelaram, a um nível de significância de 5%, que a diferença está na média dos evangélicos, que é menor que a média dos demais grupos. Não houve diferença significativa entre as médias dos demais grupos (Quadro 8).

**Quadro 8: Comparação múltipla entre as médias dos grupos religiosos de São Caetano do Sul – SP**

Variáveis	Católico	Evangélico	Nenhum	Outros	p-valor
<i>Evolução</i>	31,86 (±5,71)	29,12 (±6,13)	32,43 (±6,48)	32,78 (±6,03)	0,002

N=358  $\alpha$  Cronbach= 0,808

Os dados obtidos em São Caetano do Sul concordam com os de Tangará da Serra, no que se refere à menor média dos evangélicos: mostra-se que a atitude negativa ou rejeição é mais aparente nesse grupo, ao contrário dos ‘católicos’, ‘nenhum’ e ‘outros’, que apresentaram médias mais elevadas de concordância.

Manifestadas diferenças significativas nas respostas dos grupos religiosos identificados quanto à teoria da evolução, interessou-se em verificar se existe pelo menos um grupo diferente quanto à ‘proximidade à Ciência’. No entanto, ao nível de significância de 5%, nas duas amostras não existe diferença estatística significativa entre os grupos religiosos – Tangará da Serra: sig=0,42 e São Caetano do Sul: sig=0,51 (Anexo J).

As médias baixas de concordância dos evangélicos foram encontradas apenas nos tópicos referentes à teoria evolutiva, o que sugere que um item é aceito quando não está diretamente associado a crenças e valores pessoais, ponto também evidenciado pelos baixos

índices de concordância encontrados acerca da origem e evolução da Terra e do ser humano, pois esses se revelam como itens mais conflitantes no ensino-aprendizagem da teoria evolutiva.

Dentre os estudos sobre ciência e religião, destaca-se a pesquisa realizada por Sepúlveda e El-Hani (2004), que reconheceram que a origem e evolução da vida ilustram a maneira pela qual os informantes realizam a convivência entre o conhecimento religioso e o científico. O grupo que desenvolve uma síntese entre esses dois conhecimentos rejeita a criação especial descrita na Bíblia e cria versões pessoais, integrando às explicações científicas a ação de Deus, que teria guiado os fenômenos naturais. Apesar de observada a influência da formação religiosa nas concepções sobre os conhecimentos científicos, esse grupo busca entendê-los e passa a acreditar em algumas noções-chave. Diferentemente, o segundo grupo não se apropria do conhecimento científico, mas apresenta explicações sobre a natureza à luz das crenças religiosas e limita o uso do discurso científico de acordo com a necessidade e circunstâncias de avaliação.

As influências das idéias criacionistas também são apontadas pela pesquisa nacional realizada pelo IBOPE Opinião, pois a maioria dos entrevistados, ao responder sobre a origem do ser humano, revelou que o homem vem se desenvolvendo ao longo de milhões de anos, mas a partir do planejamento de Deus (54%). Na mesma questão, outra resposta amplamente aceita foi a de que Deus criou o ser humano, nos últimos 10 mil anos, na forma atual (31%). Outro item que chama a atenção nessa pesquisa são os percentuais atingidos de aceitação dos entrevistados quanto ao ensino do criacionismo nas escolas, tanto pelo público com menor renda e escolarização (89%) quanto pelo público de maior renda e escolarização (75%).

Ao retomar esses dados diante das informações obtidas nas amostras mato-grossenses e paulistas, observam-se pertinência de discussões referentes às influências religiosas nas respostas, bem como a relevância de pesquisas adicionais voltadas às influências do movimento criacionista no Brasil. As duas pesquisas citadas, a primeira através da análise do discurso dos entrevistados e a segunda a partir do levantamento de opiniões dos brasileiros, indicam que tópicos da teoria da evolução podem ser recusados ou reinterpretados a partir de crenças pessoais.

Todavia, a amostra de estudantes paulistas demonstrou maiores níveis de concordância com os tópicos que vinculam a origem e evolução humana a fenômenos naturais. As orientações religiosas parecem interferir na aceitação de alguns tópicos científicos, como apresentado pelos autores Sepúlveda e El-Hani (2004) e pelo IBOPE

Opinião, particularmente nas opiniões dos estudantes mato-grossenses e dos evangélicos das duas amostras.

Quanto à atitude com relação à ciência, a amostra que apresentou relação mais positiva à ciência parece mais propensa a discordar da variável evolução biológica, uma vez que os estudantes mato-grossenses que manifestaram maior interesse e motivação para aprender Ciências demonstraram níveis mais baixos de concordância nos tópicos da teoria evolutiva, diferentemente dos estudantes paulistas, que apresentaram uma relação com a ciência mais negativa, mas manifestaram uma atitude mais positiva diante da evolução biológica.

Diante desses resultados, observa-se que os estudantes que demonstraram maior interesse e motivação para aprender Ciências não necessariamente concordam com tópicos científicos, particularmente acerca da evolução biológica. Por outro lado, os alunos desmotivados para aprender ciências e que não encaram a ciência como solução para o desenvolvimento e melhora na qualidade de vida apresentaram médias mais altas de concordância nos itens referentes à evolução biológica.

Dessa forma, a linha de análise que parece mais adequada é em relação às influências socioculturais sofridas pelos grupos pesquisados, isto é, o ambiente e o contexto cultural em que o estudante vive parecem influenciar o interesse pela ciência, bem como a aceitação de determinados conhecimentos científicos.

Além dos grupos religiosos identificados nos dados descritivos iniciais, também foram encontrados grupos sócio-econômicos distintos, que poderiam auxiliar nas análises sobre as relações da atitude em direção à evolução e as influências dos diferentes níveis sociais. Assim, buscou-se verificar possíveis relações entre o nível sócio-econômico e a atitude com relação à ciência e à teoria da evolução. Ao submeter os dados ao teste estatístico, constatou-se que, ao nível de significância de 5%, nas duas amostras não existe diferença significativa. Embora haja entre os inquiridos estudantes de diferentes classes sociais, estatisticamente não foram evidenciadas diferenças significativas em suas respostas (Anexo J).

Nesse contexto, a aceitação de tópicos da teoria evolutiva parece influenciada preferencialmente por características sociais e culturais do ambiente em que esses alunos vivem e sua identificação com a religião, pois, apesar de aceitarem alguns itens da evolução biológica e da origem e evolução da Terra e dos organismos vivos, particularmente do ser humano, tais itens parecem interpretados à luz de outras visões de mundo, como por exemplo, as crenças teístas.

Nessa pesquisa, foram voltadas as atenções a quais tópicos da evolução biológica seriam aceitos por estudantes da educação básica. Constatados e identificados alguns aspectos das atitudes de jovens com relação à evolução, observa-se que, no ensino de evolução biológica, determinados conceitos parecem aceitos com mais facilidade, e que esses parecem fazer mais sentido para alguns alunos do que para outros.

Idéias fundamentadas pelo meio cultural do aluno influenciam na aceitação ou rejeição da teoria evolutiva, particularmente acerca das origens da Terra e da vida. Para Cobern (1994), não é necessário que o objetivo do ensino de evolução seja que os alunos acreditem na teoria evolutiva, ou seja, os alunos não precisam apreender os conceitos científicos, apenas compreendê-los. Nesse sentido, reforça-se a sugestão de que sejam realizados estudos voltados a discussões sobre as possíveis relações entre a aceitação e a aprendizagem de temas controversos, como a teoria evolutiva.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final deste trabalho de investigação, no qual se buscou “verificar a aceitação/rejeição da teoria da evolução de alunos recém-egressos da oitava série (8ª série) do Ensino Fundamental de escolas públicas de Tangará da Serra – MT e São Caetano do Sul – SP”, tomou-se a liberdade de destacar alguns resultados que se consideram relevantes.

Com a realização do levantamento bibliográfico, apontou-se a existência de uma lacuna quanto à produção acadêmica em ensino de evolução e influência religiosa, em especial a caracterização do criacionismo no meio escolar nacional. Nesse sentido, foi realizada uma investigação preliminar sobre as produções científicas brasileiras, particularmente as produções acadêmicas no formato de dissertações e teses sobre ensino de evolução biológica e influências religiosas.

Os resultados obtidos na pesquisa bibliográfica referem-se a uma breve caracterização dos trabalhos publicados no Brasil. Dessa forma, sugere-se o desenvolvimento de estudos mais específicos acerca do panorama de publicações em ensino de evolução biológica para uma melhor compreensão da produção brasileira, revelando-se como uma pesquisa do tipo “estado da arte”, que pode contribuir para a formação de um banco de dados atualizado e para a caracterização das peculiaridades nacionais.

Contudo, a partir dos dados encontrados, é possível inferir que as pesquisas a respeito do ensino de evolução realizadas no Brasil estão em fase inicial, e a produção científica é particularmente resultado de investigações desenvolvidas por pesquisadores vinculados a programas de pós-graduação; em termos de nível de titulação, prevalecem as dissertações de mestrado.

Quanto ao nível escolar investigado, predominam pesquisas dedicadas à Educação Superior, destacando-se o baixo índice de estudos dedicados à Educação Básica, principalmente ao Ensino Fundamental. A maioria dos trabalhos analisados prioriza o ensino e a prática do professor, mas também existe a preocupação com a aprendizagem, com concepções prévias de professores e alunos e a com distinção entre compreensão e crença.

De maneira geral, as temáticas vinculadas aos estudos analisados foram principalmente a formação de professores, o currículo, as concepções espontâneas de alunos e professores, a metodologia do ensino e elementos da História e Filosofia da Ciência. A maioria dos trabalhos adotou abordagens metodológicas qualitativas que revelaram um universo heterogêneo de métodos e técnicas, como estudos de casos, entrevistas estruturadas e semi-estruturadas, observações em sala de aula e intervenções didáticas.

Esses resultados apontam a necessidade da caracterização adequada das bases dos estudos realizados sobre a teoria evolutiva no contexto escolar, identificando e compreendendo suas principais características e desenvolvimento. Portanto, são relevantes trabalhos que promovam a contínua reflexão dos caminhos percorridos pelos pesquisadores. Tal inferência se alicerça no texto de Cachapuz *et.al.* (2008, p. 46), que escreve que “[...] fica o desafio de uma profunda e continua reflexão da comunidade de pesquisadores [...] para acompanhar a evolução das principais linhas de trabalho, tendo em vista ‘saber onde estamos’, ‘corrigir trajetórias’ e formular de modo sustentável prioridades de pesquisa a médio prazo”.

Atendendo aos objetivos, pautados no início da investigação, de verificar a aceitação/rejeição da teoria da evolução de alunos da educação básica, caracterizando possíveis relações entre a atitude com relação à teoria evolutiva e a proximidade à ciência e religião, os dados encontrados demonstram que os estudantes aceitam os tópicos da evolução biológica, na medida em que as afirmações ilustram os registros fósseis como provas da existência de espécies que viveram no passado, a ancestralidade comum e a seleção natural. Mas, na medida em que o conteúdo dos itens engloba origem e evolução da Terra e do ser humano, a atitude dos respondentes é de discordar desses tópicos (principalmente o grupo amostrado de Tangará da Serra – MT, que demonstrou maiores níveis de rejeição).

Os níveis de aceitação dos tópicos da evolução biológica parecem influenciados principalmente pela religião para os estudantes evangélicos, que apresentaram níveis mais baixos de concordância com o conteúdo dos itens em relação à teoria evolutiva. As médias atingidas por esses estudantes foram significativamente mais baixas, e apontam para a idéia de que, dependendo do vínculo que o estudante estabelece com os dogmas religiosos, ele assume diferentes posturas diante dos conhecimentos científicos.

As relações dos alunos com as Ciências parecem reforçar a inferência de que o contexto social e cultural pode interferir nas escolhas dos conhecimentos científicos que serão por eles aceitos.

Parte dos conhecimentos científicos acerca da evolução biológica é aceita pelos alunos, e a possível relação entre a rejeição de alguns itens e a religião representa a possibilidade de que a presença de diferentes conhecimentos para explicar a existência humana pode interferir na atitude do estudante diante a evolução biológica. Nesse sentido, parece essencial que os alunos entendam como distinguir as diferentes formas de conhecimento que buscam explicar as origens do universo e da vida.

Discussões sobre a natureza da ciência podem contribuir para compreensão das características do conhecimento científico, com base em uma análise de como o conhecimento é desenvolvido. Lederman reconhece sete aspectos essenciais que podem ser inclusos nos objetivos pedagógicos; de acordo com esses aspectos, o conhecimento científico é: tentativa; empírico; subjetivo; socialmente e culturalmente introduzido; necessariamente envolve inferência humana, imaginação e criatividade; e os alunos devem aprender também as distinções entre observações e inferências e entre leis e teorias científicas (FULMER, 2007).

O ensino de Ciências na Educação Básica, em muitas escolas, está reduzido basicamente à apresentação de conhecimentos já elaborados. O currículo de Ciências, na maioria das vezes, privilegia principalmente a memorização de enunciados científicos, promovendo apenas o acúmulo de fatos, leis e teorias científicas, em detrimento da compreensão de que a ciência é um processo dinâmico de construção influenciado por vários fatores e, principalmente, uma atividade humana.

Um currículo que privilegie esclarecimentos acerca da natureza da ciência é essencial para que os alunos compreendam as distinções entre os conhecimentos científicos, religiosos, culturais e filosóficos, dentre outros modelos de conhecimentos que buscam explicar o mundo, afinando, assim, suas habilidades ao tomar decisões conscientes, analisando quais são as bases das informações que estão enfrentando e quais as suas conseqüências, nas suas vidas e no meio ambiente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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 e Educação**, v. 11, n. 1, p. 17-32, 2005.

ALTERS, B. J. **Teaching Biological evolution in Higher Education: methodological, religious and nonreligious issues**. Canada: Jones and Bartlett Publishers, 2004. 136 p.

ALTERS, B. J.; ALTERS, S. M. **Defending evolution in the classroom: a guide to the creation/evolution controversy**. Canada: Jones and Bartlett Publishers, 2001. 261p.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Trad. Luís Antero Reto; Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2000. 225 p.

BANET, E. and AYUSO, G. E. Teaching genetics at secondary school: a strategy for teaching about the location of inheritance information. **Science Education**, n. 84, p; 313-351, 2000.

BANET, E.; AYUSO, G. Teaching of biological inheritance and evolution of living beings in secondary school. **International Journal of Science Education**, n. 25, p. 373-407, 2003.

BAUER, M. W.; AARTS, B. A construção do corpus: um princípio para coleta de dados qualitativos. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (eds.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis -RJ: Vozes, 2002, p. 39-63.

BELLINI, L. M. **O conceito de Evolução nos livros didáticos: avaliação metodológica**. **Revista Estudos em Avaliação Educacional**. Fundação Carlos Chagas, São Paulo, n. 33, p. 1-27, 2006.

BEHE, M. J. **A caixa preta de Darwin: o desafio da bioquímica à teoria da evolução**. Trad. Ruy Jungmann. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1997. 300 p.

BISHOP, B.; ANDERSON, C. Students' conceptions of natural selection and its role in evolution. **Journal of Research in Science Teaching**, n. 27, p. 415-427, 1990.

BIZZO, N. M. V. **Ensino de Evolução e História do Darwinismo**. 302f. 1991. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

\_\_\_\_\_. From Down House landlord to Brazilian highschool-students - what has happened to evolutionary knowledge on the way? **Journal of Research in Science Teaching**, v. 31, p. 537-556, 1994.

\_\_\_\_\_. **Meninos do Brasil: idéias sobre reprodução, eugenia e cidadania na escola**. 171p. 1994. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

\_\_\_\_\_. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Ática, 1998. 144 p.

BLACKWELL, W. H.; POWELL, M. J.; DUKES, G. H. The problem of student acceptance of evolution. **Journal of Biological Education**, v. 37, n. 2, p. 58-67, 2003.

BRASIL. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf)>. Acesso em: 10/06/2007.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio Parte III - Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Secretaria da Educação Média e Tecnológica, Ministério da Educação, Brasília, 2002. 144 p.

\_\_\_\_\_. **PCN+ Ensino Médio. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002. 144 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 10/06/2007.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e do Desporto. Conselho Nacional de Educação. **Câmara da Educação Básica. Resolução n. 2, de 7 abril de 1998. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental. Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 1998a.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais, Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental – Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998b. 138 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acesso em: 23/01/2008.

CAMPBELL, J. A.; MEYER, S. C. **Darwinism, Design, and Public Education**. EDS. Michigan State University Press, 2003. 554 p.

CACHAPUZ, A., et.al. Do estado da arte da pesquisa em educação em Ciências: linhas de pesquisa e o caso “Ciência-tecnologia-sociedade. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 27-49, mar.2008.

CARNEIRO, A. P. N. **A Evolução Biológica Aos Olhos De Professores Não-Licenciados**. Dissertação (Mestrado Educação Científica e Tecnológica). 137 f. 2004. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2004.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. **Metodologia Científica**. 6.<sup>a</sup> ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. 162 p.

CHAVES, S. N. **Evolução de Idéias e Idéias de Evolução: A evolução dos Seres Vivos na Ótica de Aluno e Professor de Biologia do Ensino Secundário**. 117 f. 1993. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1993.

CHIZZOTI, A. **Pesquisa em Ciências humanas e sociais**. 4.<sup>a</sup> ed. - São Paulo: Cortez, 2000. 164 p.

CICILLINI, G. A. **Evolução Enquanto um Componente Metodológico para o Ensino de Biologia do 2º Grau**: análise da concepção de evolução em livros didáticos. Dissertação (Mestrado em Educação). 230 f. 1991. Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, 1991.

\_\_\_\_\_. **A Produção do Conhecimento Biológico no Contexto da Cultura Escolar do Ensino Médio**: A Teoria da Evolução como Exemplo. Tese (Doutorado em Educação). 283 f. Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, 1997.

COBERN, W. W. **World View Theory and Science Education Research**. Manhattan-Kansas: Narst, 1991.

\_\_\_\_\_. Point: Belief, understanding, and the teaching of evolution. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 31, n. 5, p. 583-590, 1994.

\_\_\_\_\_. Worldview theory and conceptual change in science education. *Science Education*, v. 80, n. 5, p. 579-610, 1996.

COLL, R., LAY, M., TAYLOR, N. **An investigation of cognitive dissonance between religious beliefs and scientific thinking**. Paper presented at the National Association for Research in Science Teaching, Vancouver, Canada, 2004.

COOPER, R. A. Scientific Knowledge of the Past Is Possible: Confronting Myths About Evolution & Scientific Methods. **The American Biology Teacher**, v. 64, n. 6, p. 427-432, ago. 2002.

DANIEL, E. A. **Concepções de futuros professores da escola básica sobre evolução dos seres vivos**: implicações para a prática docente. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2003.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002. 365 p.

DEMASTES-SOUTHERLAND, S., SETTLAGE, J.; GOOD, R. Students' conceptions of natural selection and its role in evolution: Cases of replication and comparison. **Journal of Research in Science Teaching**, n. 32, p. 535-550, 1995.

DEVELLIS, R. F. **Scale development: theory and applications**. Applied Social Sciences Methods Series Vol 26. Newbury Park: Sage, 1991.

DONNELLY, L. A.; BOONE, William J. Biology Teachers' Attitudes Toward and Use of Indiana's Evolution Standards. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 44, n. 2, p. 236-257, 2007.

EL-HANI, C. N.; BIZZO, N. Formas de Construtivismo, Mudança Conceitual e Construtivismo Contextual. **Ensaio**, v. 4, n. 1, p. 2-25, 2002.

FERREIRA, N. C. **Simulacros da criação**: aspectos da polêmica evolucionismo versus criacionismo. 106 f. 2002. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de Campinas, Campinas: SP. 2002.

FRACALANZA, H. **O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de Ciências no Brasil**. Tese (Doutorado em Educação). 293 f. 1992. Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas - SP, 1992.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de Conteúdo**. Brasília: Plano Editora, 2003, 72 p.

FULMER, G. W. Teaching Nature of Science Explicitly: Norman G. Lederman's Contributions to Science Education. In: LIU, X. (ed.). **Great Ideas in Science Education: Case Studies of Noted Living Science Educators**. Suny, USA: Sense Publishers, 2007, p. 39-52.

FUTUYMA, Douglas J. **Biologia evolutiva**. 2.<sup>a</sup> ed. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética/Cnpq, 1992. 646 p.

GATTI, B. A. A. **Construção da Pesquisa em Educação**. Brasília: Plano V1, 2002. 87 p.

GOEDERT, L. **A formação do professor de Biologia e o ensino da Evolução Biológica**. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). 122 f. 2004. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica/Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

GUIMARÃES, M. A. **Cladogramas e evolução no ensino de biologia**. 233 f. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Universidade Estadual Paulista de Mesquita Filho, Bauru, 2005.

HILL, M. M.; HILL, A. **Investigação por questionário**. 2.<sup>a</sup> ed. revista e corrigida. Lisboa: Sílabo, 2002. 377 p.

HOKAYEM, H.; BOUJAOUDE, S. College Students' Perceptions of the Theory of Evolution. **Journal of Research in Science Teaching**, p. 1-24, 2007.

IBGE. **Censo Demográfico 2000 - Resultados do universo**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20/10/2007.

IBOPE, Opinião. **Pesquisa de Opinião Pública sobre o Criacionismo**. 2004. Disponível em: <[http://www2.ibope.com.br/calandrakbx/filesmng.nsf/Opinio%20Publica/Downloads/Opp992-criacionismo.pdf/\\$File/Opp992-criacionismo.pdf](http://www2.ibope.com.br/calandrakbx/filesmng.nsf/Opinio%20Publica/Downloads/Opp992-criacionismo.pdf/$File/Opp992-criacionismo.pdf)>. Acesso em: 20/05/2007.

INEP. **Resumo dos Resultados Internacionais – PISA/2006**. 2007. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: 30/10/2008.

INGRAM, E. L.; NELSON, C. E. Relationship between Achievement and Students' Acceptance of Evolution or Creation in an Upper-Level Evolution Course. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 43, n. 1, p. 7-24, 2006.

KEARNEY, M. **Worldview**. Novato, CA: Chandler & Sharp Publisher, 1984.

JONES, S. L. A constructive relationship for religion with the science and profession of psychology: Perhaps the boldest model. **American Psychologist**, n. 49, p. 184-199, 1994.

LICATTI, F. **Concepções de professores do Ensino Médio sobre paleontologia e materiais didáticos como eixos para formação de professores**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Universidade Estadual Paulista de Mesquita Filho, Bauru, 2005.

LICATTI, F.; DINIZ, R. E. S. Concepções de Professores sobre Evolução Biológica: Primeiras Aproximações. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Anais**. Bauru – SP, p. 1-5, 25 a 29 de novembro de 2003.

LIMA, C. P. **Evolução biológica - controvérsias**. 2.<sup>a</sup> ed. São Paulo: Ática, 1993. 92 p.

MACHADO, L. C. F. **Interações discursivas e aprendizagem no contexto da sala de aula de Ciências**. 327 f. 1999. Dissertação (Mestrado em Educação). Niterói, Faculdade de Educação, Centro de Estudos Sociais Aplicados, UFF, 1999.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, análise e interpretação dos dados**. 3.<sup>a</sup> ed. São Paulo: Atlas, 1996. 231p.

MARTINS, E.; FRANÇA, V. **Rosinha contra Darwin: Governo do Rio de Janeiro institui aulas que questionam a evolução das espécies**. 2006. Disponível em: <<http://revistaepoca.globo.com/Epoca/0,6993,EPT731549-1664-1,00.html>>. Acesso em: 10/05/2007.

MARTINS, M. V. De Darwin, de caixas-pretas e do surpreendente retorno do criacionismo. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Vol. VIII (3), p.739-756, set-dez. 2001.

MATTHEWS, D. Effect of a Curriculum: Containing Creation Stories on Attitudes about Evolution. **The American Biology Teacher**, v. 63, n. 6, p. 404-409, ago. 2001.

MAYR, E. **Populações, espécies e evolução**. Trad. Hans Reichardt. São Paulo, SP: Companhia Editora Nacional, Editora da Universidade de São Paulo, 1977. 485 p.

MEGLHIORATTI, F. A. **História da construção do conceito de evolução biológica: possibilidades de uma percepção dinâmica da Ciência pelos professores de Biologia**, 2004. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência), 272 f. Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2004.

MEYER, D.; EL-HANI, C. N. Evolução. In: EL-HANI, C. N.; VIDEIRA, A. A. P. (orgs). **O que é vida? Para entender a Biologia do século XXI**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, p.153-185, 2000.

MICHALISZYN, M. S.; TOMASINI, R. **Pesquisa: orientações e normas para elaboração de projetos, monografias e artigos científicos**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005. 140 p.

MOORE R. The Revival of Creationism in the United States. **Journal of Biological Education**, v. 35 n. 1, p. 17-22, 2000.

MOREIRA, J. M. **Questionários: teoria e prática**. Coimbra: Almedina, 2004. 563 p.

OLIVEIRA, J. B. **O tempo geológico no ensino fundamental e médio: os estudantes e os livros didáticos.** 253 p. 2006. Tese (Doutorado em Educação). Universidade do Estado de São Paulo, São Paulo, 2006.

PÁDUA, E. M. M. **Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática.** Campinas. SP: Papyrus, 1996. 94 p.

PENNOCK, R. T. Should creationism be taught in the public schools? **Science & Education**, v. 11, p. 111-113, 2002.

PEREIRA, J. C. R. **Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as Ciências da saúde, humanas e sociais.** 3.<sup>a</sup> ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001. 157 p.

PESTANA, M. H.; GAGEIRO, João Nunes. **Análise de dados para Ciências Sociais: a complementaridade do SPSS.** 4.<sup>a</sup> ed. Lisboa: Edições Silabo, Revista e Aumentada. 2005. 690 p.

PISA/OECD. **PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World Volume 1: Analysis.** 2006. Disponível em: <<http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/30/17/39703267.pdf>>. Acesso em: 30/10/2008.

PINTO, G. A. **Análise retórica de livros didáticos: o caso da evolução biológica.** 133 f. 2002. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2002.

POPE, C.; MAYS, N. Reaching the parts other methods cannot reach: an introduction to qualitative methods in health and health service research. In: **British Medical Journal**, n. 311, p. 42-45, 1995.

POSNER, G. J.; STRIKE, K. A.; HEWSON, P. W.; GERTZOG, W. A. Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceitual change. **Science Education**, n. 66, p. 211-227, 1982.

RAZERA, J. C. C. **Ética em assuntos controvertidos no ensino de Ciências: atitudes que configuram as controvérsias entre evolucionismo e criacionismo.** Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). 209 f. 2000. Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista, Campus de Bauru. 2000.

RICHARDSON, R. J. et.al. **Pesquisa Social: métodos e técnicas.** São Paulo: Atlas, 1999. 334 p.

ROTH, W.-M., ALEXANDER, T. The interaction of students' scientific and religious discourses: Two case studies. **International Journal of Science Education**, n. 19, p. 125-146, 1997.

SANTOS, S. C. **O ensino e a aprendizagem de evolução biológica no cotidiano da sala de aula.** 151 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Instituto de BioCiências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

\_\_\_\_\_. **Evolução Biológica:** ensino e aprendizagem no cotidiano da sala de aula. São Paulo: Annablume; Fapesp: Pró-Reitoria de Pesquisa, 2002. 130 p.

SANTOS-FILHO, J. C. dos. Pesquisa quantitativa versus pesquisa qualitativa: o desafio paradigmático. In: SANTOS-FILHO, J. C. dos; GAMBOA, S. S. (orgs.). **Pesquisa educacional:** quantidade-qualidade. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2001. cap. 1. p. 13-59.

SÃO CAETANO DO SUL. **Prefeitura Municipal de São Caetano do Sul - SP.** Disponível em: <<http://www.saocaetanodosul.sp.gov.br>>. Acesso em: 10/06/2007.

SCB, Sociedade Criacionista Brasileira. **Sobre a Sociedade Criacionista Brasileira.** 2007. Disponível em: <<http://www.scb.org.br/>>. Acesso em: 03/10/2007.

SEPULVEDA, C. A. S. **A relação entre religião e Ciência na trajetória profissional de alunos protestantes da Licenciatura em Ciências Biológicas.** Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências). 307 f. 2003. Universidade Federal da Bahia (UFBA) e Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). v, p.250: 3 il. 2003.

\_\_\_\_\_. S. E. Movimento Criacionista: Um risco à formação científica e cultural dos alunos da rede pública carioca. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia SBEnBio**, Rio de Janeiro, p. 4-9, 15 jun. 2004.

SEPULVEDA, C. A. S. E. ; EL-HANI, C. N. . Quando visões de mundo se encontram: religião e Ciência na trajetória de formação de alunos protestantes de uma licenciatura em Ciências Biológicas. **Investigaciones en Enseñanza de las Ciencias; Investigations in Science Education**, v. 09, n. 02, 2004. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>>. Acesso em: 10/05/2007.

SETTLAGE, J. Conceptions of natural selection: A snapshot of sense-making process. **Journal of Research in Science Teaching**, n. 31, p. 449-457, 1994.

SHIPMAN, H., BRICKHOUSE, N., DAGHER, Z., LETTS, W. Changes in student views of religion and science in a college astronomy course. **Science Education**, n. 86, p. 526-547, 2002.

SHRIGLEY, R., KOBALLA, T.; SIMPSON, R. Defining attitude for science educators. **Journal of Research in Science Teaching**, n.27, v. 8, p. 659-678, 1988.

SINATRA, et.al. Intentions and Beliefs in Students' Understanding and Acceptance of Biological Evolution. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 40, n. 5, p. 510-528, 2003.

SLONGO, I. I. P.; DELIZOICOV, D. Um Panorama da Produção Acadêmica em Ensino de Biologia Desenvolvida em Programas Nacionais de Pós-Graduação. **Investigaciones en Enseñanza de las Ciencias; Investigations in Science Education**. v. 11, n. 3, dez. 2006. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>>. Acesso em: 10/05/2007.

TANGARÁ DA SERRA. **Prefeitura Municipal de Tangará da Serra - MT.** Disponível em:< <http://www.tangaradaserra.mt.gov.br/>>. Acesso em: 10/06/2007.

TEIXEIRA, P. M. M.; NETO, J. M. Investigando a Pesquisa Educacional. Um Estudo Enfocando Dissertações e Teses sobre o Ensino de Biologia no Brasil. **Investigaciones en Enseñanza de las Ciencias; Investigations in Science Education**. Vol. 11, n. 2, agosto de 2006. Disponível em: < <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>>. Acesso em: 10/05/2007.

TIDON, R.; LEWONTIN, R. C. Teaching evolutionary biology. **Genetics and Molecular Biology**, v. 27, n. 1, p. 124-131, 2004.

**ANEXOS**

Anexo A: Questionário aplicado aos moldes do ROSE – Relevance of Science Education



A relevância da educação de ciências

Esta pesquisa contém perguntas sobre você, as tuas experiências e os teus interesses, dentro e fora da escola.

*Não há respostas corretas nem erradas, apenas as que são certas para você.  
Pense bem e responda com sinceridades.*

Este questionário está sendo aplicado a alunos de muitos países, e assim algumas perguntas podem te parecer estranhas. Se houver uma pergunta que não entenda, deixa-a em branco.

Para a maioria das perguntas, simplesmente assinale a tua resposta com **X**.

O objetivo do questionário é o de saber o que é que os alunos de várias partes do mundo pensam da ciência, tanto na escola como no seu dia-a-dia. Esta informação poderá ajudar a melhorar as escolas.

As tuas respostas são anônimas, portanto não escreva o teu nome no questionário.

**MUITO OBRIGADO!**

As tuas respostas vão nos ajudar muito.

**Comece aqui:**

Sou  mulher  1  Tenho  anos  
 homem  2

Eu moro em \_\_\_\_\_ (escreva o nome do seu país)

Em 2006 eu estudava na escola \_\_\_\_\_

**Quantos livros há na tua casa (cada metro de prateleira tem mais ou menos 40 livros)?**

(Assinale só uma opção)

Nenhum  1 1-10 livros  2 11-50 livros  3

51-100 livros  4 101-250 livros  5 251-500 livros  6

Mais que 500 livros  7

**Quantos banheiros há na sua casa?** (Assinale só uma opção)

Nenhum  1 1  2 2  3

3  4 4  5 5  6

Mais que 5  7

## A. O que eu quero aprender

Qual é o teu nível de interesse em aprender os seguintes assuntos ou temas?

(Assinale a tua resposta com X em cada linha. Se não entender, deixe a linha em branco).

		<i>Desinteressado</i>		<i>Muito Interessado</i>		
		1	2	3	4	
1.	As estrelas, as planetas e o Universo	1	2	3	4	(1)
2.	Substâncias químicas, as suas propriedades e como reagem	1	2	3	4	(2)
3.	O interior da Terra	1	2	3	4	(3)
4.	Como evoluem e se transformam as montanhas, os rios e os oceanos	1	2	3	4	(4)
5.	As nuvens, a chuva e o tempo	1	2	3	4	(5)
6.	A origem e a evolução da vida na Terra	1	2	3	4	(6)
7.	Como o corpo humano é feito e como funciona	1	2	3	4	(7)
8.	A hereditariedade e como os genes afetam o nosso desenvolvimento	1	2	3	4	(8)
9.	O sexo e a reprodução	1	2	3	4	(9)
10.	O controle de natalidade e a contraceção	1	2	3	4	(10)
11.	Como os bebês crescem e se desenvolvem	1	2	3	4	(11)
12.	A clonagem de animais	1	2	3	4	(12)
13.	Os animais de diversas partes do mundo	1	2	3	4	(13)
14.	Os dinossauros, como viveram e porque desapareceram	1	2	3	4	(14)
15.	Como as plantas crescem e se reproduzem	1	2	3	4	(15)
16.	Como as pessoas, animais, plantas e ambiente dependem uns dos outros	1	2	3	4	(16)
17.	Os átomos e as moléculas	1	2	3	4	(17)
18.	Como a radioatividade afeta o corpo humano	1	2	3	4	(18)
19.	A luz invisível à nossa volta (infravermelho, ultravioleta)	1	2	3	4	(19)
20.	Como os animais utilizam cores para se esconderem, atraírem ou assustarem	1	2	3	4	(20)
21.	Como os diferentes instrumentos musicais produzem sons diferentes	1	2	3	4	(21)
22.	Os buracos negros, as supernovas e outros objetos do espaço	1	2	3	4	(22)
23.	Como os meteoritos, os cometas e os asteróides podem causar catástrofes na Terra	1	2	3	4	(23)

		<i>Desinteressado</i>		<i>Muito Interessado</i>		
		1	2	3	4	
24.	Os terremotos e os vulcões	1	2	3	4	(24)
25.	Os tornados, os furacões e os ciclones	1	2	3	4	(25)
26.	As epidemias e as doenças que causam muitas mortes	1	2	3	4	(26)
27.	Os animais perigosos e venenosos	1	2	3	4	(27)
28.	As plantas tóxicas da minha região	1	2	3	4	(28)
29.	Os venenos mortais e o que estes fazem ao corpo humano	1	2	3	4	(29)
30.	Como funciona a bomba atômica	1	2	3	4	(30)
31.	Os químicos explosivos	1	2	3	4	(31)
32.	As armas biológicas e químicas e o que fazem ao corpo humano	1	2	3	4	(32)
33.	O efeito dos choques elétricos e dos relâmpagos no corpo humano	1	2	3	4	(33)
34.	Qual a sensação de viver sem peso no espaço	1	2	3	4	(34)
35.	Como caminhar orientado pelas estrelas	1	2	3	4	(35)
36.	Como o olho consegue ver luz e cores	1	2	3	4	(36)
37.	O que comer para nos mantermos saudáveis e em boa forma física	1	2	3	4	(37)
38.	As perturbações alimentares como anorexia e bulimia	1	2	3	4	(38)
39.	A capacidade das loções e cremes para manterem a pele jovem	1	2	3	4	(39)
40.	Como manter o meu corpo forte e em boa condição física	1	2	3	4	(40)
41.	Cirurgias plásticas e tratamentos de beleza	1	2	3	4	(41)
42.	Como a luz solar e dos bronzeadores artificiais afetam a pele	1	2	3	4	(42)
43.	Como nosso organismo consegue ouvir diferentes sons	1	2	3	4	(43)
44.	Foguetes, satélites e viagens espaciais	1	2	3	4	(44)
45.	O uso de satélites para comunicação e outros propósitos	1	2	3	4	(45)
46.	Como o raio-x, o ultra-som, etc. são usados na medicina	1	2	3	4	(46)
47.	Como funcionam os motores diesel, álcool, gás a gasolina	1	2	3	4	(47)
48.	Como funciona uma usina nuclear	1	2	3	4	(48)

## B. O meu futuro emprego

Qual é a importância das seguintes questões para a tua futura profissão ou emprego?

(Assinale a tua resposta com X em cada linha. Se não entender, deixe a linha em branco).

		<i>Nada importante</i>		<i>Muito importante</i>		
		1	2	3	4	
1.	Trabalhar com pessoas e não com objetos	1	2	3	4	(1)
2.	Ajudar outras pessoas	1	2	3	4	(2)
3.	Trabalhar com animais	1	2	3	4	(3)
4.	Trabalhar para a proteção do ambiente	1	2	3	4	(4)
5.	Trabalhar com algo fácil e não complicado	1	2	3	4	(5)
6.	Construir ou consertar coisas com as mãos	1	2	3	4	(6)
7.	Trabalhar com máquinas ou ferramentas	1	2	3	4	(7)
8.	Trabalho criativo e artístico	1	2	3	4	(8)
9.	Usar os meus talentos e capacidades	1	2	3	4	(9)
10.	Construir, desenhar ou inventar algo	1	2	3	4	(10)
11.	Criar novas ideias	1	2	3	4	(11)
12.	Ter muito tempo para os meus amigos	1	2	3	4	(12)
13.	Tomar as minhas próprias decisões	1	2	3	4	(13)
14.	Trabalho independente de outras pessoas	1	2	3	4	(14)
15.	Trabalhar com algo que considero importante e significativo	1	2	3	4	(15)
16.	Trabalhar com algo que coincida com os meus valores	1	2	3	4	(16)
17.	Ter muito tempo para a minha família	1	2	3	4	(17)
18.	Trabalhar em algo que implique viajar muito	1	2	3	4	(18)
19.	Trabalhar num local onde freqüentemente acontecem coisas novas e emocionantes	1	2	3	4	(19)
20.	Ganhar muito dinheiro	1	2	3	4	(20)
21.	Controlar outras pessoas	1	2	3	4	(21)
22.	Tornar-me famoso	1	2	3	4	(22)
23.	Ter muito tempo para os meus interesses, <i>hobbies e atividades de lazer</i>	1	2	3	4	(23)
24.	Assumir posição de chefia no meu local de trabalho	1	2	3	4	(24)

25.	Desenvolver ou expandir os meus conhecimentos e capacidades	1	2	3	4	(25)
26.	Trabalhar em equipe, com muitas pessoas	1	2	3	4	(26)

### C. O que quero aprender

Qual é o teu nível de interesse em aprender os seguintes assuntos ou temas?

(Assinale a tua resposta com **X** em cada linha. Se não entender, deixe a linha em branco).

		<i>Desinteressado</i>		<i>Muito Interessado</i>		
		1	2	3	4	
1.	Como o petróleo é transformado em outros materiais como plásticos e tecidos					(1)
2.	Os instrumentos ópticos e como funcionam (telescópio, máquina fotográfica, microscópio, etc.)					(2)
3.	O uso do raio laser para efeitos técnicos (gravadores de CDs, leitores de códigos de barra, etc.)					(3)
4.	Como as fitas, gravadores de CD e DVD armazenam e reproduzem sons e música					(4)
5.	Como funcionam coisas como a rádio e a televisão					(5)
6.	Como os telefones celulares enviam e recebem mensagens					(6)
7.	Como os computadores funcionam					(7)
8.	A possibilidade de vida fora do planeta Terra					(8)
9.	A astrologia e os horóscopos e se os planetas podem influenciar os seres humanos					(9)
10.	Os mistérios do espaço ainda por resolver					(10)
11.	A vida, a morte e a alma humana					(11)
12.	As medicinas alternativas (acupuntura, homeopatia, ioga, etc.) e a sua eficácia					(12)
13.	Porque sonhamos e qual o significado dos nossos sonhos					(13)
14.	As bruxas e os fantasmas e se existem ou não					(14)
15.	Transmissão de pensamentos, ler mentes, sexto sentido, intuição, etc.					(15)
16.	Porque as estrelas brilham e porque o céu é azul					(16)
17.	Porque conseguimos ver o arco-íris					(17)
18.	As propriedades das pedras e dos cristais e como são usados para embelezar					(18)

## D. Eu e os desafios ambientais

Até que ponto você concorda com as seguintes afirmações sobre os problemas do ambiente (poluição de ar e de água, abuso de recursos naturais, mudanças climáticas globais, etc.)?

(Assinale a tua resposta com X em cada linha. Se não entender, deixe a linha em branco).

		<i>Não concordo</i>		<i>Concordo</i>		
		1	2	3	4	
1.	As ameaças ao ambiente não são da minha conta	1	2	3	4	(1)
2.	Os problemas do ambiente dão um aspecto sombrio e sem esperança ao futuro do mundo	1	2	3	4	(2)
3.	Os problemas do ambiente são exagerados	1	2	3	4	(3)
4.	A ciência e a tecnologia podem resolver todos os problemas do ambiente	1	2	3	4	(4)
5.	Desejo ver resolvidos os problemas do ambiente mesmo que isso implique sacrificar produtos de consumo	1	2	3	4	(5)
6.	Eu próprio posso ter influência sobre o que acontece ao ambiente	1	2	3	4	(6)
7.	Ainda podemos encontrar soluções para os problemas do ambiente	1	2	3	4	(7)
8.	As pessoas se preocupam demais com os problemas do ambiente	1	2	3	4	(8)
9.	Os problemas do ambiente podem ser resolvidos sem grandes mudanças no nosso estilo de vida	1	2	3	4	(9)
10.	As pessoas deveriam interessar-se mais pela proteção do ambiente	1	2	3	4	(10)
11.	É responsabilidade dos países ricos resolver os problemas do ambiente no mundo	1	2	3	4	(11)
12.	Penso que cada um de nós pode dar uma contribuição significativa para a proteção do ambiente	1	2	3	4	(12)
13.	Os problemas do ambiente devem ser deixados aos especialistas	1	2	3	4	(13)
14.	Eu estou otimista quanto ao futuro	1	2	3	4	(14)
15.	Os animais devem ter o mesmo direito à vida que as pessoas	1	2	3	4	(15)
16.	É correto usar animais para experiências médicas se assim se pode salvar vidas humanas	1	2	3	4	(16)
17.	Quase toda a atividade humana prejudica o ambiente	1	2	3	4	(17)
18.	O mundo natural é sagrado e devemos deixá-lo em paz	1	2	3	4	(18)

## E. O que quero aprender

Qual é o teu nível de interesse em aprender os seguintes assuntos ou temas?

(Assinale a tua resposta com **X** em cada linha. Se não entender, deixe a linha em branco).

		<i>Desinteressado</i>		<i>Muito Interessado</i>		
		1	2	3	4	
1.	As simetrias e os padrões em folhas e flores	1	2	3	4	(1)
2.	Como se formam no céu as cores do pôr-do-sol	1	2	3	4	(2)
3.	A camada de ozônio e como pode ser afetada pelos seres humanos	1	2	3	4	(3)
4.	O efeito de estufa e como pode ser modificado pelos seres humanos	1	2	3	4	(4)
5.	O que se pode fazer para assegurar ar limpo e água potável	1	2	3	4	(5)
6.	Como a tecnologia nos ajuda a tratar de resíduos, lixo e esgotos	1	2	3	4	(6)
7.	Como controlar epidemias e doenças	1	2	3	4	(7)
8.	O câncer, o que sabemos e como podemos tratá-lo	1	2	3	4	(8)
9.	As doenças sexualmente transmissíveis e como se proteger delas	1	2	3	4	(9)
10.	Como prestar primeiros socorros	1	2	3	4	(10)
11.	O que sabemos sobre HIV/AIDS e como controlá-la	1	2	3	4	(11)
12.	Como o álcool e o tabaco podem afetar o corpo humano	1	2	3	4	(12)
13.	Como as diferentes drogas proibidas podem afetar o nosso corpo	1	2	3	4	(13)
14.	Os possíveis perigos de radiações de telefones celulares e computadores	1	2	3	4	(14)
15.	Como os sons e ruídos altos podem prejudicar a minha audição	1	2	3	4	(15)
16.	Como proteger espécies de animais ameaçados de extinção	1	2	3	4	(16)
17.	Como se melhoram as colheitas em hortas e roças	1	2	3	4	(17)
18.	Uso medicinal de plantas	1	2	3	4	(18)
19.	A agricultura sem uso de pesticidas e adubos artificiais	1	2	3	4	(19)
20.	Como a energia pode ser poupada e usada de forma mais eficaz	1	2	3	4	(20)
21.	Novos recursos de energia – sol, vento, marés, ondas, etc.	1	2	3	4	(21)
22.	Como são produzidos, conservados e armazenados os diferentes tipos de alimentos	1	2	3	4	(22)
23.	Como o meu corpo cresce e se desenvolve	1	2	3	4	(23)

*Desinteressado**Muito Interessado*

24.	Os animais da minha região	1	2	3	4	(24)
25.	As plantas da minha região	1	2	3	4	(25)
26.	Os detergentes e sabões e como funcionam	1	2	3	4	(26)
27.	Eletricidade, como é produzida e usada nas nossas casas	1	2	3	4	(27)
28.	Como utilizar e consertar equipamentos elétricos e mecânicos	1	2	3	4	(28)
29.	A primeira viagem para a lua e a história da exploração do espaço	1	2	3	4	(29)
30.	Como a eletricidade influenciou o desenvolvimento da nossa sociedade	1	2	3	4	(30)
31.	Os aspectos biológicos e humanos do aborto	1	2	3	4	(31)
32.	Como a tecnologia genética pode evitar doenças	1	2	3	4	(32)
33.	Os benefícios e os possíveis perigos dos métodos modernos da agricultura	1	2	3	4	(33)
34.	Porque é que a religião e a ciência às vezes entram em conflito	1	2	3	4	(34)
35.	Os riscos e os benefícios dos aditivos alimentares	1	2	3	4	(35)
36.	Porque é que os cientistas às vezes discordam entre si	1	2	3	4	(36)
37.	Cientistas famosos e as suas vidas	1	2	3	4	(37)
38.	Erros e fracassos em pesquisas e nas invenções	1	2	3	4	(38)
39.	Como as novas idéias científicas às vezes desafiam a religião, a autoridade e a tradição	1	2	3	4	(39)
40.	As invenções e os descobrimentos que transformaram o mundo	1	2	3	4	(40)
41.	As invenções e os descobrimentos muito recentes da ciência e da tecnologia	1	2	3	4	(41)
42.	Os fenômenos que os cientistas ainda não conseguem explicar	1	2	3	4	(42)

## F. As minhas aulas de ciências

Até que ponto você concorda com as seguintes afirmações sobre a ciência que já aprendeu na escola?

(Assinale a tua resposta com X em cada linha. Se não entender, deixe a linha em branco).

*Não  
concordo*

*Concordo*

1.	A disciplina Ciências aborda conteúdos fáceis	1	2	3	4	(1)
2.	A disciplina Ciências é interessante	1	2	3	4	(2)
3.	As Ciências, para mim, são bastante fáceis de aprender	1	2	3	4	(3)
4.	As Ciências abriram-me os olhos para empregos novos e emocionantes	1	2	3	4	(4)
5.	Gosto mais de Ciências do que das outras disciplinas	1	2	3	4	(5)
6.	Penso que todos deverão aprender Ciências	1	2	3	4	(6)
7.	Os conhecimentos que adquiro em Ciências serão úteis na minha vida cotidiana	1	2	3	4	(7)
8.	Penso que a ciência que eu aprendo na escola melhorará as minhas oportunidades de carreira	1	2	3	4	(8)
9.	As Ciências tornaram-me mais crítico e cético	1	2	3	4	(9)
10.	As Ciências estimularam a minha curiosidade acerca das coisas que ainda não conseguimos explicar	1	2	3	4	(10)
11.	As Ciências aumentaram o meu gosto pela natureza	1	2	3	4	(11)
12.	As Ciências mostraram-me a importância da ciência para a forma como vivemos	1	2	3	4	(12)
13.	A ciência que aprendo na escola ensina-me a cuidar melhor da minha saúde	1	2	3	4	(13)
14.	Gostaria de ser cientista	1	2	3	4	(14)
15.	Gostaria de aprender tanta ciência quanto possível na escola	1	2	3	4	(15)
16.	Gostaria de ter um emprego que lide com tecnologia avançada	1	2	3	4	(16)

### G. As minhas opiniões sobre a ciência e a tecnologia

Até que ponto você concorda com as seguintes afirmações?

(Assinale a tua resposta com **X** em cada linha. Se não entender, deixa a linha em branco).

*Não  
concordo*

*Concordo*

1.	A ciência e a tecnologia têm grande importância para a Sociedade	1	2	3	4	(1)
2.	A ciência e a tecnologia encontrarão curas para doenças como a AIDS, o câncer, etc.	1	2	3	4	(2)
3.	Devido à ciência e à tecnologia, haverá melhores oportunidades para as futuras gerações	1	2	3	4	(3)
4.	A ciência e a tecnologia tornam as nossas vidas mais saudáveis, mais fáceis e mais confortáveis	1	2	3	4	(4)
5.	As novas tecnologias tornarão o trabalho mais interessante	1	2	3	4	(5)
6.	Os benefícios da ciência são maiores do que os efeitos negativos que possa ter	1	2	3	4	(6)
7.	A ciência e a tecnologia ajudarão a erradicar a pobreza e o fome no mundo	1	2	3	4	(7)
8.	A ciência e a tecnologia podem resolver quase todos os problemas	1	2	3	4	(8)
9.	A ciência e a tecnologia ajudam os pobres	1	2	3	4	(9)
10.	A ciência e a tecnologia são as causas dos problemas do ambiente	1	2	3	4	(10)
11.	Um país precisa de ciência e de tecnologia para se desenvolver	1	2	3	4	(11)
12.	A ciência e a tecnologia beneficiam principalmente os países desenvolvidos	1	2	3	4	(12)
13.	Os cientistas seguem o método científico que os leva sempre às respostas corretas	1	2	3	4	(13)
14.	Podemos sempre confiar no que os cientistas dizem	1	2	3	4	(14)
15.	Os cientistas são sempre neutros e objetivos	1	2	3	4	(15)
16.	As teorias científicas desenvolvem-se e mudam constantemente	1	2	3	4	(16)

## H. As minhas experiências fora da escola

### Quantas vezes você já fez estas experiências fora da escola?

(Assinale a tua resposta com **X** em cada linha. Se não entender, deixe a linha em branco).

**Já...**

		<i>Nunca</i>		<i>Muitas vezes</i>		
		1	2	3	4	
1.	tentei encontrar as constelações no céu	1	2	3	4	(1)
2.	li o meu horóscopo (prever o futuro através dos astros)	1	2	3	4	(2)
3.	utilizei um mapa para me orientar	1	2	3	4	(3)
4.	utilizei uma bússola para determinar a direção	1	2	3	4	(4)
5.	fiz coleção de pedras ou conchas diferentes	1	2	3	4	(5)
6.	vi um animal nascer (sem ser na televisão)	1	2	3	4	(6)
7.	cuidei de animais numa fazenda ou sítio	1	2	3	4	(7)
8.	visitei um jardim zoológico	1	2	3	4	(8)
9.	visitei um centro de ciências ou um museu de ciências	1	2	3	4	(9)
10.	ordenhei animais como vacas, ovelhas ou cabras	1	2	3	4	(10)
11.	fiz produtos com leite como iogurtes, manteiga, queijos	1	2	3	4	(11)
12.	li coisas sobre a natureza ou as ciências em livros ou revistas	1	2	3	4	(12)
13.	vi documentários sobre a natureza na televisão ou no cinema	1	2	3	4	(13)
14.	apanhei frutas ou plantas comestíveis	1	2	3	4	(14)
15.	fui caçar	1	2	3	4	(15)
16.	fui pescar	1	2	3	4	(16)
17.	plantei sementes e as vi crescer	1	2	3	4	(17)
18.	fiz composto orgânico (adubo) com folhas ou lixo	1	2	3	4	(18)
19.	fiz um instrumento (como por exemplo uma flauta ou bateria) de materiais naturais	1	2	3	4	(19)
20.	fiz crochê, tricôt ou tapeçaria (tapetes, pulseiras, bolsas), etc.	1	2	3	4	(20)
21.	montei uma barraca (acampamento)	1	2	3	4	(21)
22.	fiz uma fogueira com carvão ou lenha	1	2	3	4	(22)
23.	preparei comida numa fogueira ou fogareiro a gás	1	2	3	4	(23)
24.	separei lixo para reciclagem	1	2	3	4	(24)
25.	limpei e cuidei de uma ferida, machucado	1	2	3	4	(25)

26.	vi uma radiografia de uma parte do meu corpo	1	2	3	4	(26)
27.	tomei remédios para evitar ou tratar uma infecção ou outra doença	1	2	3	4	(27)
28.	tomei ervas medicinais ou fiz tratamentos alternativos (acupuntura, homeopatia, ioga, etc.)	1	2	3	4	(28)
29.	fui a um hospital como paciente	1	2	3	4	(29)
30.	utilizei binóculos	1	2	3	4	(30)
31.	utilizei uma máquina fotográfica	1	2	3	4	(31)
32.	fiz um arco e flechas, bumerangue, etc.	1	2	3	4	(32)
33.	utilizei uma pistola/espingarda de ar comprimido	1	2	3	4	(33)
34.	utilizei uma bomba de água ou sifão	1	2	3	4	(34)
35.	montei uma miniatura (modelo) de avião, carro ou barco, etc.	1	2	3	4	(35)
36.	utilizei um kit de ciências (química, óptica, eletricidade etc.)	1	2	3	4	(36)
37.	utilizei um moinho de vento, uma roda de água	1	2	3	4	(37)
38.	gravei um vídeo, DVD, CD ou fitas cassete	1	2	3	4	(38)
39.	troquei lâmpadas ou fusíveis	1	2	3	4	(39)
40.	liguei um aparelho elétrico a uma tomada	1	2	3	4	(40)
41.	utilizei um cronômetro	1	2	3	4	(41)
42.	medi a temperatura com um termômetro	1	2	3	4	(42)
43.	utilizei uma régua, uma fita métrica, trena, etc.	1	2	3	4	(43)
44.	utilizei um telefone celular	1	2	3	4	(44)
45.	enviei ou recebi uma mensagem SMS (mensagem de texto do celular)	1	2	3	4	(45)
46.	procurei informações na Internet	1	2	3	4	(46)
47.	joguei jogos de computador	1	2	3	4	(47)
48.	utilizei um dicionário, enciclopédia, etc. no computador	1	2	3	4	(48)
49.	gravei música da Internet	1	2	3	4	(49)
50.	enviei ou recebi e-mail	1	2	3	4	(50)
51.	utilizei um processador de texto no computador (Word, etc.)	1	2	3	4	(51)
52.	desmontei um aparelho (rádio, relógio, computador, telefone, etc.) para ver como funciona	1	2	3	4	(52)

**Já...**

		<i>Nunca</i>				<i>Muitas vezes</i>	
		1	2	3	4		
53.	fiz pão, massa ou bolos	1	2	3	4		(53)
54.	cozinhei uma refeição	1	2	3	4		(54)
55.	caminhei ao mesmo tempo que equilibrava um objeto na cabeça	1	2	3	4		(55)
56.	utilizei um carrinho de mão (daqueles de pedreiro)	1	2	3	4		(56)
57.	utilizei um pé-de-cabra (alavanca para abrir portas/caixas, por exemplo)	1	2	3	4		(57)
58.	utilizei corda e roldana para levantar coisas pesadas	1	2	3	4		(58)
59.	consertei um pneu de bicicleta	1	2	3	4		(59)
60.	utilizei ferramentas como serrote, chave de fenda ou martelo	1	2	3	4		(60)
61.	recarreguei uma bateria de carro	1	2	3	4		(61)

**A. Qual é a sua religião? (Marque com um X a alternativa equivalente a sua opção religiosa).**

Católica	1
Evangélica	2
Outras denominações protestantes	3
Budista	4
Judaica	5
Nenhuma	6
Outra (Qual? _____)	7

**B. Quanto frequento a igreja...**

**Quantas vezes vou à igreja?**

(Assinale a tua resposta com **X** em cada linha. Se não entender, deixe a linha em branco).

		<i>Nunca</i>				<i>Muitas vezes</i>	
		1	2	3	4		
1.	Compareço com freqüência a igreja, templo ou a outros serviços religiosos.	1	2	3	4		(1)
2.	Freqüento a igreja por influência familiar.	1	2	3	4		(2)

### C. O que eu concordo

Qual é o teu nível de aceitação das seguintes afirmações?

(Assinale a tua resposta com **X** em cada linha. Se não entender, deixa a linha em branco).

*Não concordo*      *Concordo*

1.	Sou uma pessoa religiosa, ou uma pessoa de fé.	1	2	3	4	(1)
2.	Compreendo e acredito na doutrina ou nos ensinamentos religiosos.	1	2	3	4	(2)
3.	Consideraria seguir a carreira científica.	1	2	3	4	(3)
4.	Compreendo e acredito na doutrina ou nos ensinamentos religiosos	1	2	3	4	(4)
5.	Minha fé e/ou moral afetariam minha escolha de alguma carreira.	1	2	3	4	(5)
6.	Sinto que minha fé é aceita pela teoria científica atual.	1	2	3	4	(6)

### D. O que eu concordo

Qual é o seu nível de aceitação das afirmações que aparecem a seguir?

(Assinale a tua resposta com **X** em cada linha. Se não entender, deixa a linha em branco).

*Não concordo*      *Concordo*

1.	A formação do planeta Terra se deu há cerca de 4,5 bilhões de anos.	1	2	3	4	(1)
2.	Os fósseis são indícios de espécies que viveram no passado e que estão extintas hoje em dia.	1	2	3	4	(2)
3.	As espécies atuais de animais e plantas se originaram de outras espécies do passado.	1	2	3	4	(3)
4.	As formas bem sucedidas reprodutivamente têm muitos descendentes e transmitem as características vantajosas às novas gerações, que se modificam gradualmente.	1	2	3	4	(4)
5.	A formação de um fóssil pode demorar milhões de anos.	1	2	3	4	(5)
6.	Se um ser vivo pode viver bem em um ambiente, poderá ter muitos descendentes com as características vantajosas.	1	2	3	4	(6)
7.	O ser humano se originou da mesma forma como as demais espécies biológicas.	1	2	3	4	(7)
8.	Primeiros humanos viveram no ambiente africano.	1	2	3	4	(8)
9.	A espécie humana habita a Terra há cerca de 100.000 anos.	1	2	3	4	(9)
10.	Diferentes espécies podem possuir uma mesma espécie ancestral.	1	2	3	4	(10)
11.	As condições na Terra primitiva favoreceram a ocorrência de reações químicas que transformavam compostos inorgânicos em compostos orgânicos que acabaram gerando vida.	1	2	3	4	(11)

### E. Você já estudou sobre os assuntos citados acima nas aulas de ciências?

Não	<input type="checkbox"/> 1	Sim, a maioria	<input type="checkbox"/> 3
Sim, poucos	<input type="checkbox"/> 2	Sim, todos	<input type="checkbox"/> 4

**Anexo B - Número e Porcentagem de alunos por escola de Tangará da Serra – MT e São Caetano do Sul – SP.**

**Número e porcentagem de alunos por escola de Tangará da Serra - MT**

	Fr	%	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	15	5,1	5,1	5,1
C. M. E. F. Silvio Paternez	1	,3	,3	5,4
C.M.E.F. Antenor Soares	4	1,4	1,4	6,8
C.M.E.F. Décio Burali	2	,7	,7	7,5
C.M.E.F. Dom Bosco	26	8,8	8,8	16,3
C.M.E.F. Fábio Diniz Junqueira	9	3,1	3,1	19,4
C.M.E.F. José Nodari	27	9,2	9,2	28,6
C.M.E.F. Jucileide Praxedes	1	,3	,3	28,9
C.M.E.F.M Ulisses Guimarães	3	,3	,3	29,3
Instituto CEMA	1	,3	,3	30,3
Centro de Ensino Técnico Pirâmide	1	,3	,3	30,6
CESC	1	,3	,3	31,0
Colégio Integrante	1	,3	,3	31,3
E.M.E.F. Marechal C. Rondon	2	,3	,3	31,6
Escola Estadual 13 de Maio	83	28,2	28,2	59,9
Escola Estadual 29 de Novembro	7	2,4	2,4	62,2
Escola Estadual Dr. Hélcio de Souza	3	1,0	1,0	63,3
Escola Estadual Emanuel Pinheiro	15	3,7	3,7	67,3
Escola Estadual Joana D'arc	31	10,5	10,5	77,9
Escola Estadual João Catarino de Souza	1	,3	,3	78,2
Escola Estadual Jonas Lopes da Silva	1	,3	,3	78,6
Escola Estadual Laura Vieira de Souza	8	2,4	2,4	81,3
Escola Estadual Manoel Pinheiro	1	,3	,3	82,7
Escola Estadual Pedro Alberto Tayano	5	1,7	1,7	84,4
Escola Estadual Prof. Jada Torres	22	7,5	7,5	91,8
Escola Estadual Prof. João Batista	3	1,0	1,0	92,9
Escola Estadual Ramon Sanches Marques	7	2,4	2,4	95,2
Escola Estadual Ver. Bento Muniz	5	1,7	1,7	96,9

Escola Hitler Sansão	1	,3	,3	97,3
Escola Joana Sapol da Silva	1	,3	,3	97,6
Escola Nilo Povoas	1	,3	,3	98,0
Escola Orlando Sábio de Mello	1	,3	,3	98,3
Escola Padre José de Anchieta	1	,3	,3	98,6
Escola Rodrigues Alves	1	,3	,3	99,3
Escola Rodrigues Fontes	1	,3	,3	99,7
Total	294	100,0	100,0	

### Número e porcentagem de alunos por escola de São Caetano do Sul - SP

	Fr	%	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	9	2,5	2,5	2,5
Anglo Instituto de Ensino	1	,3	,3	2,8
Ateneu	2	,3	,3	3,3
C.E.M.E.F.	2	,3	,3	3,6
Cecília Meireles	1	,3	,3	3,9
Centro Educacional Jacunda	1	,3	,3	4,5
Centro Educacional São Carlos	3	,8	,8	42,9
Colégio Lais	2	,3	,3	5,3
E.E. Padre Alexandre Grigolli	24	6,4	6,4	12,3
E.M.E.F Ângelo Raphael Pellegrino	72	20,1	20,1	32,3
E.M.E.F Leandro Klein	24	6,4	6,4	29,8
Escola Eda Montanelli	1	,3	,3	30,4
Escola Eduardo Gomes	12	3,1	3,1	33,4
EE Anacleto Campanella	4	,8	,8	34,5
EE Coronel Bonifácio de Carvalho	1	,3	,3	34,8
EE Dona Idalina Macedo da Costa Sodré	7	1,9	1,9	36,8
EE Maria Conceição Moura Branco	19	5,3	5,3	42,1
EE Maria Trujilo Torloni	3	,8	,8	42,9
EE Prof. <sup>a</sup> Joana Mota	8	2,2	2,2	45,1
EE Prof. <sup>a</sup> Yolanda Ascêncio	12	3,3	3,3	48,5
EE Prof. <sup>o</sup> Alfredo Burkart	2	,6	,6	49,0
EME Prof. <sup>a</sup> Alcina Dantas Feijão	57	15,0	15,0	64,1
Escola Adventista de SCS	1	,3	,3	74,1
Escola Fausto	1	,3	,3	74,7
I. E. Sagrada Família	5	,3	,3	74,9
Instituto De Ensino de São Caetano do Sul	2	,6	,6	49,0
Instituto Singular	2	,3	,3	75,5

Jardim Pueri Domus	2	,3	,3	78,3
Liceu di Thiene	3	,8	,8	76,6
Marco zero	1	,3	,3	76,9
Objetivo	3	,8	,8	77,7
Prof. Anésia Loreiro Gama	1	,3	,3	78,0
São Miguel Arcanjo	1	,3	,3	80,2
Segunda Escola Municipal de Ensino Fundamental	53	14,8	14,8	95,0
Sergio Milliet da Costa e Silva	1	,3	,3	95,3
SESI 222	10	1,7	1,7	97,5
Tijucussu	6	,8	,8	99,2
Total	358	100,0	100,0	

**Anexo C – Número e porcentagem de entrevistados por cidade e sexo**

			SEX		Total
			Feminino	Masculino	
CIDADE	Tangará da Serra	Count	171	122	293
		% within CIDADE	58,4%	41,6%	100,0%
		% within SEX	48,2%	41,8%	45,3%
		% of Total	26,4%	18,9%	45,3%
	São Caetano do Sul	Count	184	170	354
		% within CIDADE	52,0%	48,0%	100,0%
		% within SEX	51,8%	58,2%	54,7%
		% of Total	28,4%	26,3%	54,7%
Total		Count	355	292	647
		% within CIDADE	54,9%	45,1%	100,0%
		% within SEX	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	54,9%	45,1%	100,0%

**Anexo D: Distribuição das idades dos dois grupos pesquisados**

			AGE			Total
			14	15	16	14
CIDADE	Tangará da Serra	Count	94	143	55	292
		% within CIDADE	32,2%	49,0%	18,8%	100,0%
		% within AGE	34,9%	50,0%	59,8%	45,1%
		% of Total	14,5%	22,1%	8,5%	45,1%
	São Caetano do Sul	Count	175	143	37	355
		% within CIDADE	49,3%	40,3%	10,4%	100,0%
		% within AGE	65,1%	50,0%	40,2%	54,9%
		% of Total	27,0%	22,1%	5,7%	54,9%
Total		Count	269	286	92	647
		% within CIDADE	41,6%	44,2%	14,2%	100,0%
		% within AGE	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	41,6%	44,2%	14,2%	100,0%

## **Anexo E: Publicações que constituem o *corpus* do trabalho**

### **LIVROS E CAPÍTULOS DE LIVROS NACIONAIS E INTERNACIONAIS (9 obras)**

ALTERS, B. J. **Teaching Biological evolution in Higher Education: methodological, religious and nonreligious issues.** Canada: Jones and Bartlett Publishers, 2004. 136 p.

ALTERS, B. J.; ALTERS, S. M. **Defending evolution in the classroom: a guide to the creation/evolution controversy.** Canada: Jones and Bartlett Publishers, 2001. 261 p.

BEHE, M. J. **A caixa preta de Darwin: o desafio da bioquímica à teoria da evolução.** Trad. Ruy Jungmann. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1997. 300 p.

CAMPBELL, J. A.; MEYER, S. C. **Darwinism, Design, and Public Education.** EDS. Michigan State University Press, 2003. 554 p.

LIMA, C. P. **Evolução biológica - controvérsias.** 2ª ed. São Paulo: Ática, 1993. 92 p.

MAYR, E. **Populações, espécies e evolução.** Trad. Hans Reichardt. São Paulo, SP: Companhia Editora Nacional, Editora da Universidade de São Paulo, 1977. 485 p.

\_\_\_\_\_. **Desenvolvimento do pensamento biológico: diversidade, evolução e herança.** Trad. Ivo Martinazzo. Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília, 1998. 1107 p.

MEYER, D.; EL-HANI, C. N. Evolução. In: EL-HANI, C. N.; VIDEIRA, A. A. P. (orgs). **O que é vida? Para entender a Biologia do século XXI.** Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2000. p. 153-185.

SANTOS, S. C.. **Evolução Biológica: ensino e aprendizagem no cotidiano da sala de aula.** São Paulo: Annablume; Fapesp: Pró-Reitoria de Pesquisa, 2002. 130 p.

### **ARTIGOS – PESQUISAS INTERNACIONAIS (28 textos)**

ALTERS, B. J. What is creationism? **American Biology Teacher.** v. 61, p. 103-106, 1999.

ALTERS, B. J.; NELSON, C. E. Perspective: Teaching Evolution in Higher Education. **Evolution,** v. 56, n. 10, p. 1891-190, 2002.

BERMAN, M. Intelligent Design Creationism: a threat to society – not just biology. **The American Biology Teacher,** v. 65, n. 9, p. 646-648, nov. 2003.

BLACKWELL, W. H.; POWELL, M. J.; DUKES, G. H. The problem of student acceptance of evolution. **Journal of Biological Education,** v. 37, n. 2, p. 58-67, 2003.

BLECKMANN, C. A. Evolution and Creationism in *Science*: 1880-2000. **BioScience,** v. 56 n. 2, p. 151-158, fev. 2006.

BRANCH, G.; SCOTT, E. C. The Antievolution Law that Wasn't. **The American Biology Teacher,** v. 65, n. 3, p. 165-166, mar. 2003.

CHERIF A.; ADAMS, G.; LOEHR, J. What on “Earth” Is Evolution? The Geological Perspective of Teaching Evolutionary Biology Effectively. **The American Biology Teacher**, v. 63, n. 8, p. 569-591, out. 2001.

COBERN, W. W. Point: Belief, understanding, and the teaching of evolution. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 31, n. 5, p. 583-590, 1994.

COOPER, R. A. Scientific Knowledge of the Past Is Possible: Confronting Myths About Evolution & Scientific Methods. **The American Biology Teacher**, v. 64, n. 6, p. 427-432, agost. 2002.

DEMASTES, S.S.; SETTLAGE J; GOOD R. Students’ conceptions of natural selection and its role in evolution: Cases of replication and comparison. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 32, p. 535-550, 1995.

DONNELLY, L. A.; BOONE, William J. Biology Teachers’ Attitudes Toward and Use of Indiana’s Evolution Standards. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 44, n. 2, p. 236-257, 2007.

DOWNIE J.R.; BARRON, N. J. Evolution and religion: attitudes of Scottish first year biology and medical students to the teaching of evolutionary biology. **Journal of Biological Education** v. 34, n. 3, p. 139-46, 2000.

FLANNERY, M. C. Interactions Between Science & Religion. **The American Biology Teacher**, v. 62, n. 4, p. 303-307, abr. 2000.

HOKAYEM, H.; BOUJAOUDE, S. College Students’ Perceptions of the Theory of Evolution. **Journal of Research in Science Teaching**. p. 1-24, 2007.

INGRAM, E. L.; NELSON, C. E. Relationship between Achievement and Students’ Acceptance of Evolution or Creation in an Upper-Level Evolution Course. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 43, n. 1, p. 7-24, 2006.

MATTHEWS, D. Effect of a Curriculum: Containing Creation Stories on Attitudes about Evolution. **The American Biology Teacher**, v. 63, n. 6, p. 404-409, ago. 2001.

MOORE R. The courage and convictions of Don Aguillard. **The American Biology Teacher**, v. 61, p. 166-174, 1999.

\_\_\_\_\_. Creationism in the United States: II The aftermath of the Scopes Trial. **The American Biology Teacher**, v. 60, n. 8, p. 568-577, out. 1998.

\_\_\_\_\_. Educational malpractice: why do so many biology teachers endorse creationism? **Skeptical Inquirer**, v. 25, p. 38-43, 2001.

\_\_\_\_\_. The Revival of Creationism in the United States. **Journal of Biological Education**, v. 35 n. 1, p. 17-22, 2000a.

\_\_\_\_\_. Here Come the Secular Creationists. **The American Biology Teacher**, v. 62, n. 1, p. 2-3, 2000b.

\_\_\_\_\_. The Dark Side of Creationism. **The American Biology Teacher**, v. 66, n. 2, p. 85-87, fev. 2004.

PENNOCK, R. T. Should creationism be taught in the public schools? **Science & Education**, v. 11, p. 111-113, 2002.

RUTHLEDGE, M. L. & WARDEN, M. Evolutionary theory, the nature of science & high school biology teachers: Critical relationship. **The American Biology Teacher**, v. 62, n. 1, p. 23-31, 2000.

SINATRA, et.al. Intentions and Beliefs in Students' Understanding and Acceptance of Biological Evolution. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 40, n. 5, p. 510-528, 2003.

SINGHAM, M. The Science and Religion Wars. **Phi Delta Kappan**, v. 81, n. 6, p. 425-432, fev. 2000.

SMITH, M.U. Counterpoint: Belief, understanding, and the teaching of evolution. **Journal for Research in Science Teaching**, v. 31, p. 591-597, 1994.

WUERTH, M. Resources for Teaching Evolution. **The American Biology Teacher**, v. 66, n. 2, p. 109-113, fev. 2004.

#### **ARTIGOS – PESQUISAS BRASILEIRAS (8 textos)**

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 e Educação**, v. 11, n. 1, p. 17-32, 2005.

BELLINI, L. M. **O conceito de Evolução nos livros didáticos: avaliação metodológica. Revista Estudos em Avaliação Educacional.** Fundação Carlos Chagas, São Paulo, n. 33, p. 1-27, 2006.

BIZZO, N. M. V. From Down House landlord to Brazilian highschool-students - what has happened to evolutionary knowledge on the way? **Journal of Research in Science Teaching**, v. 31, p. 537-556, 1994.

MARTINS, M. V. De Darwin, de caixas-pretas e do surpreendente retorno do criacionismo. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Vol. VIII (3), p. 739-756, set-dez. 2001.

SEPULVEDA, C. A. S. E. Movimento Criacionista: Um risco à formação científica e cultural dos alunos da rede pública carioca. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia SBEnBio**, Rio de Janeiro, p. 4-9, 15 jun. 2004.

SEPULVEDA, C. A. S. E. ; EL-HANI, C. N. . Quando visões de mundo se encontram: religião e Ciência na trajetória de formação de alunos protestantes de uma licenciatura em Ciências Biológicas. **Investigaciones en Enseñanza de las Ciencias; Investigations in**

**Science Education**, v. 09, n. 02, 2004. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>>. Acesso em: 10/05/2007.

TIDON, R.; LEWONTIN, R. C. Teaching evolutionary biology. **Genetics and Molecular Biology**, v. 27, n. 1, p. 124-131, 2004.

WAIZBORT, R. Teoria social e biologia: perspectivas e problemas da introdução do conceito de histórias nas Ciências biológicas. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 8, p. 632-653, 2001.

#### **DISSERTAÇÕES E TESES – BRASILEIRAS (18 trabalhos)**

BIZZO, N. M. V. **Ensino de Evolução e História do Darwinismo**. 302 f. 1991. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

\_\_\_\_\_. **Meninos do Brasil: idéias sobre reprodução, eugenia e cidadania na escola**. 171 p. 1994. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

CARNEIRO, A. P. N. **A Evolução Biológica Aos Olhos De Professores Não-Licenciados**. Dissertação (Mestrado Educação Científica e Tecnológica). 137 f. 2004 Universidade Federal de Santa. Florianópolis, 2004.

CHAVES, S. N. **Evolução de Idéias e Idéias de Evolução: A evolução dos Seres Vivos na Ótica de Aluno e Professor de Biologia do Ensino Secundário**. 117 f. 1993. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1993.

CICILLINI, G. A. **Evolução Enquanto um Componente Metodológico para o Ensino de Biologia do 2º Grau**: análise da concepção de evolução em livros didáticos. Dissertação (Mestrado em Educação). 230 f. 1991. Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, 1991.

\_\_\_\_\_. **A Produção do Conhecimento Biológico no Contexto da Cultura Escolar do Ensino Médio**: A Teoria da Evolução como Exemplo. Tese (Doutorado em Educação). 283 f. Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, 1997.

DANIEL, E. A. **Concepções de futuros professores da escola básica sobre evolução dos seres vivos**: implicações para a prática docente. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2003.

FERREIRA, N. C. **Simulacros da criação**: aspectos da polêmica evolucionismo versus criacionismo. 106 f. 2002. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de Campinas, Campinas: SP. 2002.

GOEDERT, L. **A formação do professor de Biologia e o ensino da Evolução Biológica**. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). 122 f. 2004. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica/Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

GUIMARÃES, M. A. **Cladogramas e evolução no ensino de biologia**. 233 f. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Universidade Estadual Paulista de Mesquita Filho, Bauru, 2005.

LICATTI, F. **Concepções de professores do Ensino Médio sobre paleontologia e materiais didáticos como eixos para formação de professores**. 240 f. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Universidade Estadual Paulista de Mesquita Filho, Bauru, 2005.

MACHADO, L. C. F. **Interações discursivas e aprendizagem no contexto da sala de aula de Ciências**. 327 f. 1999. Dissertação (Mestrado em Educação). Niterói, Faculdade de Educação, Centro de Estudos Sociais Aplicados, UFF, 1999.

MEGLHIORATTI, F. A. **História da construção do conceito de evolução biológica: possibilidades de uma percepção dinâmica da Ciência pelos professores de Biologia**, 2004. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência), 272 f. Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2004.

OLIVEIRA, J. B. **O tempo geológico no ensino fundamental e médio: os estudantes e os livros didáticos**. 253 p. 2006. Tese (Doutorado em Educação). Universidade do Estado de São Paulo, São Paulo, 2006.

PINTO, G. A. **Análise retórica de livros didáticos: o caso da evolução biológica**. 133 f. 2002. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2002.

RAZERA, J. C. C. **Ética em assuntos controvertidos no ensino de Ciências: atitudes que configuram as controvérsias entre evolucionismo e criacionismo**. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). 209 f. 2000. Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista, Campus de Bauru. 2000.

SANTOS, S. C. **O ensino e a aprendizagem de evolução biológica no cotidiano da sala de aula**. 151 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

SEPULVEDA, C. A. S. **A relação entre religião e Ciência na trajetória profissional de alunos protestantes da Licenciatura em Ciências Biológicas**. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências). 307 f. 2003. Universidade Federal da Bahia (UFBA) e Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). v, p.250: 3 il. 2003.

**RESUMOS E TRABALHOS COMPLETOS EM CONGRESSOS E ENCONTROS (17)**

Referências disponíveis no corpo do texto “**3.2 Descrição de algumas produções científicas em ensino-aprendizagem de evolução biológica e religião**”.

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – PCNS, PCN+, LDB (4 documentos)**

BRASIL. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf)>. Acesso em: 10/06/2007.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio Parte III - Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Secretaria da Educação Média e Tecnológica, Ministério da Educação, Brasília, 2002. 144 p.

BRASIL. **PCN+ Ensino Médio. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002. 144p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 10/06/2007.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais, Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental – Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acesso em: 23/01/2008.

**Anexo F: Quadros gerados pelo SPSS 15.0 nos testes de Mann-Whitney para identificar se há diferença significativa entre os entrevistados**

**Ranks**

CIDADE		N	Mean Rank	Sum of Ranks
LIVRO	Tangará da Serra	291	252,50	73477,50
S	São Caetano do Sul	357	383,19	136798,50
	Total	648		

**Test Statistics(a)**

	LIVROS
Mann-Whitney U	30991,500
Wilcoxon W	73477,500
Z	-9,320
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

Diferença estatisticamente

a Grouping Variable: CIDADE

**Ranks**

CIDADE		N	Mean Rank	Sum of Ranks
WC	Tangará da Serra	290	257,94	74801,50
	São Caetano do Sul	358	378,42	135474,50
	Total	648		

**Test Statistics(a)**

	WC
Mann-Whitney U	32606,500
Wilcoxon W	74801,500
Z	-9,162
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a Grouping Variable: CIDADE

**Anexo G - Quadro com as frequências e porcentagens por cidade de quantidade de livros**

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
LIVROS * CIDADE	648	99,2%	5	,8%	653	100,0%

**LIVROS \* CIDADE Crosstabulation**

			CIDADE		Total
			Tangará da Serra	São Caetano do Sul	
LIVROS	Nenhum	Count	41	6	47
		% within LIVROS	87,2%	12,8%	100,0%
		% within CIDADE	14,1%	1,7%	7,3%
		% of Total	6,3%	,9%	7,3%
	1 a 10 livros	Count	132	84	216
		% within LIVROS	61,1%	38,9%	100,0%
		% within CIDADE	45,4%	23,5%	33,3%
		% of Total	20,4%	13,0%	33,3%
	11 a 50 livros	Count	87	167	254
		% within LIVROS	34,3%	65,7%	100,0%
		% within CIDADE	29,9%	46,8%	39,2%
		% of Total	13,4%	25,8%	39,2%
	51 a 100 livros	Count	23	68	91
		% within LIVROS	25,3%	74,7%	100,0%
		% within CIDADE	7,9%	19,0%	14,0%
		% of Total	3,5%	10,5%	14,0%
	101 a 250 livros	Count	5	24	29
		% within LIVROS	17,2%	82,8%	100,0%
		% within CIDADE	1,7%	6,7%	4,5%
		% of Total	,8%	3,7%	4,5%
	251 a 500 livros	Count	2	6	8
		% within LIVROS	25,0%	75,0%	100,0%
		% within CIDADE	,7%	1,7%	1,2%
		% of Total	,3%	,9%	1,2%
	mais que 500 livros	Count	1	2	3
		% within LIVROS	33,3%	66,7%	100,0%
		% within CIDADE	,3%	,6%	,5%
		% of Total	,2%	,3%	,5%
Total		Count	291	357	648
		% within LIVROS	44,9%	55,1%	100,0%
		% within CIDADE	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	44,9%	55,1%	100,0%

**Anexo H - Quadro com as frequências e porcentagens por cidade de quantidade de banheiros**

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
WC * CIDADE	648	99,2%	5	,8%	653	100,0%

**WC \* CIDADE Crosstabulation**

			CIDADE		Total
			Tangará da Serra	São Caetano do Sul	
WC	Nenhum	Count	15	5	20
		% within WC	75,0%	25,0%	100,0%
		% within CIDADE	5,2%	1,4%	3,1%
		% of Total	2,3%	,8%	3,1%
	1 banheiro	Count	215	156	371
		% within WC	58,0%	42,0%	100,0%
		% within CIDADE	74,1%	43,6%	57,3%
		% of Total	33,2%	24,1%	57,3%
	2 banheiros	Count	49	130	179
		% within WC	27,4%	72,6%	100,0%
		% within CIDADE	16,9%	36,3%	27,6%
		% of Total	7,6%	20,1%	27,6%
	3 banheiros	Count	6	47	53
		% within WC	11,3%	88,7%	100,0%
		% within CIDADE	2,1%	13,1%	8,2%
		% of Total	,9%	7,3%	8,2%
	4 banheiros	Count	2	17	19
		% within WC	10,5%	89,5%	100,0%
		% within CIDADE	,7%	4,7%	2,9%
		% of Total	,3%	2,6%	2,9%
5 banheiros	Count	2	2	4	
	% within WC	50,0%	50,0%	100,0%	
	% within CIDADE	,7%	,6%	,6%	
	% of Total	,3%	,3%	,6%	
mais que 5 banheiros	Count	1	1	2	
	% within WC	50,0%	50,0%	100,0%	
	% within CIDADE	,3%	,3%	,3%	
	% of Total	,2%	,2%	,3%	
Total	Count	290	358	648	
	% within WC	44,8%	55,2%	100,0%	
	% within CIDADE	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	44,8%	55,2%	100,0%	

**Anexo I – Teste de Kruskal-Wallis – Diferença estatística significativa ao nível de 5% nas amostras de Tangará da Serra – MT e São Caetano do Sul – SP para as variáveis Evolução e grupos religiosos**

**Tangará da Serra – MT**

**Ranks**

	A	N	Mean Rank
Evolução	Católico	149	112,74
	Evangélicos	48	83,36
	Nenhum	17	129,68
	Total	214	

**Test Statistics<sup>a,b</sup>**

	Evolução
Chi-Square	10,575
df	2
Asymp. Sig.	,005

Diferença estatística significativa ao nível de 5%.

- a. Kruskal Wallis Test  
b. Grouping Variable: A

**São Caetano do Sul – SP**

**Ranks**

	A	N	Mean Rank
Evolução	Católico	194	164,65
	Evangélicos	70	126,39
	Nenhum	23	172,83
	Outros	28	178,77
	Total	315	

**Test Statistics<sup>a,b</sup>**

	Evolução
Chi-Square	11,569
df	3
Asymp. Sig.	,009

Diferença estatística significativa ao nível de 5%.

- a. Kruskal Wallis Test  
b. Grouping Variable: A

**Anexo I – Teste de Kruskal-Wallis – Diferença estatística não significativa ao nível de 5% nas amostras de Tangará da Serra – MT e São Caetano do Sul – SP para as variáveis Ciência e grupos religiosos**

**Tangará da Serra – MT**

**Ranks**

	A	N	Mean Rank
Ciência	Católico	168	119,06
	Evangélicos	55	129,35
	Nenhum	17	106,09
	Total	240	

**Test Statistics<sup>a,b</sup>**

	Ciência
Chi-Square	1,700
df	2
Asymp. Sig.	,427

Diferença estatística **não** significativa ao nível de 5%.

- a. Kruskal Wallis Test  
b. Grouping Variable: A

**São Caetano do Sul – SP**

**Ranks**

	A	N	Mean Rank
Ciência	Católico	215	174,86
	Evangélicos	73	175,92
	Nenhum	27	165,09
	Outros	28	146,46
	Total	343	

**Test Statistics<sup>a,b</sup>**

	Ciência
Chi-Square	2,284
df	3
Asymp. Sig.	,516

Diferença estatística **não** significativa ao nível de 5%.

- a. Kruskal Wallis Test  
b. Grouping Variable: A

**Anexo J – Teste de Kruskal-Wallis: Diferença estatística não significativa ao nível de 5% nas amostras de Tangará da Serra – MT e São Caetano do Sul – SP para as variáveis sócio-econômico e cultural**

**Tangará da Serra – MT: Evolução**

**Ranks**

WC		N	Mean Rank
Evolução	Nenhum	11	90,64
	1 banheiro	164	112,43
	2 banheiros	37	114,51
	3 banheiros	6	119,92
	mais que 3 banheiros	5	116,70
	Total	223	

**Test Statistics<sup>a,b</sup>**

	Evolução
Chi-Square	1,391
df	4
Asymp. Sig.	,846

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: WC

**Ranks**

LIVROS		N	Mean Rank
Evolução	Nenhum	30	111,20
	1 a 10 livros	103	111,33
	11 a 50 livros	64	106,78
	51 a 100 livros	21	136,88
	mais de 100	6	114,75
	Total	224	

**Test Statistics<sup>a,b</sup>**

	Evolução
Chi-Square	3,534
df	4
Asymp. Sig.	,473

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: LIVROS

## Tangará da Serra – MT: Ciência

### Ranks

WC		N	Mean Rank
Ciência	Nenhum	12	101,58
	1 banheiro	188	129,83
	2 banheiros	42	117,99
	3 banheiros	6	138,17
	mais que 3 banheiros	4	116,75
	Total	252	

### Test Statistics<sup>a,b</sup>

	Ciência
Chi-Square	2,596
df	4
Asymp. Sig.	,628

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: WC

### Ranks

LIVROS		N	Mean Rank
Ciência	Nenhum	33	96,83
	1 a 10 livros	115	139,16
	11 a 50 livros	77	124,02
	51 a 100 livros	21	125,90
	mais de 100	8	124,13
	Total	254	

### Test Statistics<sup>a,b</sup>

	Ciência
Chi-Square	8,858
df	4
Asymp. Sig.	,065

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: LIVROS

## São Caetano do Sul – SP: Evolução

### Ranks

WC		N	Mean Rank
Evolução	Nenhum	5	145,00
	1 banheiro	138	162,80
	2 banheiros	114	150,73
	3 banheiros	41	155,27
	mais que 3 banheiros	19	192,74
	Total	317	

### Test Statistics<sup>a,b</sup>

	Evolução
Chi-Square	3,937
df	4
Asymp. Sig.	,415

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: WC

### Ranks

LIVROS		N	Mean Rank
Evolução	Nenhum	5	93,90
	1 a 10 livros	73	145,49
	11 a 50 livros	154	159,83
	51 a 100 livros	58	166,14
	mais de 100	25	177,20
	Total	315	

### Test Statistics(a,b)

	Evolução
Chi-Square	5,507
df	4
Asymp. Sig.	,239

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: LIVROS

### São Caetano do Sul – SP: Ciência

#### Ranks

	WC	N	Mean Rank
Ciência	Nenhum	5	192,60
	1 banheiro	150	171,33
	2 banheiros	126	167,87
	3 banheiros	45	179,30
	mais que 3 banheiros	19	200,13
	Total	345	

#### Test Statistics<sup>a,b</sup>

	Ciência
Chi-Square	2,157
df	4
Asymp. Sig.	,707

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: WC

#### Ranks

	LIVROS	N	Mean Rank
Ciência	Nenhum	6	73,50
	1 a 10 livros	80	155,73
	11 a 50 livros	161	174,33
	51 a 100 livros	68	188,09
	mais de 100	28	187,16
	Total	343	

#### Test Statistics<sup>a,b</sup>

	Ciência
Chi-Square	10,624
df	4
Asymp. Sig.	,031

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: LIVROS