



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO FILOSOFIA E HISTÓRIA  
DAS CIÊNCIAS**

**NÚBIA COSTA NASCIMENTO**

**A APRENDIZAGEM DE UM TEMA QUE GERA CONFLITO  
ENTRE CIÊNCIA E CRENÇA:  
UMA INVESTIGAÇÃO COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO TÉCNICO.**

SALVADOR  
2017

**NÚBIA COSTA NASCIMENTO**

**A APRENDIZAGEM DE UM TEMA QUE GERA CONFLITO  
ENTRE CIÊNCIA E CRENÇA:  
UMA INVESTIGAÇÃO COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO TÉCNICO.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da Universidade Federal da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana, para obtenção do grau de Doutora na área de concentração em Educação Científica e Formação de Professores.

Orientadora: Prof. Dr.<sup>a</sup> Rosiléia O. de Almeida  
Coorientador: Prof. Dr. Fabio Luís Alves Pena

SALVADOR  
2017

Nascimento, Núbia Costa  
A aprendizagem de um tema que gera conflito entre ciência e  
crença: uma investigação com estudantes do ensino médio técnico  
/ Núbia Costa Nascimento. -- Salvador, 2017.  
250 f. : il

Orientadora: Rosiléia Oliveira de Almeida.  
Coorientador: Fábio Luis Alves Pena.  
Tese (Doutorado - Ensino, Filosofia e História das Ciências)  
-- Universidade Federal da Bahia, Instituto de Física, 2017.

1. ciência. 2. religião. 3. aprendizagem. 4. origem da  
vida. I. Almeida, Rosiléia Oliveira de. II. Pena, Fábio Luís  
Alves. III. Título.

## **NÚBIA COSTA NASCIMENTO**

### **A APRENDIZAGEM DE UM TEMA QUE GERA CONFLITO ENTRE CIÊNCIA E CRENÇA: UMA INVESTIGAÇÃO COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO TÉCNICO.**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências, na área de concentração em Educação Científica e Formação de Professores, Universidade Federal da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana, aprovada pela seguinte banca examinadora:

Rosiléia Oliveira de Almeida – Orientadora  
Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas  
Universidade Federal da Bahia (UFBA)

Fabio Luís Alves Pena – Coorientador  
Doutor em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia / Universidade Estadual de Feira de Santana  
Instituto Federal de Educação e Tecnologia da Bahia (IFBA)

Amanda Amantes Neiva Ribeiro – Avaliadora  
Doutora em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais  
Universidade Federal da Bahia (UFBA)

Eliane Mendes Guimarães  
Doutora em Desenvolvimento Sustentável pela Universidade de Brasília  
Universidade de Brasília (UnB)

Geilsa Costa Santos Baptista  
Doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia / Universidade Estadual de Feira de Santana  
Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)

Lenir Silva Abreu  
Doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia / Universidade Estadual de Feira de Santana  
Universidade Federal do Sul da Bahia

Resultado:

Salvador, 20 de setembro de 2017

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus pela inspiração, força, oportunidades e possibilidades.

Aos meus pais, Lenira e Nilo, por todo carinho, estrutura e incentivo.

Aos meus filhos, Adriel e Alanna Alves, pelo incentivo, compreensão e por tornar minha caminhada mais enriquecedora.

À Professora Rosiléia Almeida, minha orientadora, e ao Professor Fábio Pena, meu coorientador, pela paciência, conhecimento, sapiência e, principalmente, por acreditarem e apoiarem esta pesquisa.

À Professora Lilia Barros, pelo precioso auxílio, sem o qual a presente pesquisa não teria caminhado.

Aos amigos Sarah Falcão, Edmundo Itamar e Fabrício Mota, pelo carinho, atenção, conversas e conselhos que fizeram uma grande diferença nos momentos mais atribulados da trajetória deste curso.

Aos meus alunos, especialmente ao aluno Eli Dias Castro dos Santos, por terem me estimulado a realizar este estudo e pela significativa contribuição na minha formação como professora e pesquisadora.

Aos meus colegas do IFBA, campus Simões Filho, Azly Santana, Dimas Barros, Edmundo Itamar, Fabiana Costa, Graziela Ferreira, Jaqueline Gil Brito, Jovenice Ferreira, Paulo Vicente, Rui Mota e Solange Alves, pela assistência, disponibilidade e colaboração na realização desta pesquisa.

Aos meus colegas do IFBA, campus Salvador, Roberta Lordelo, Lídice Paraguaçu, Theo Silva, Vinícius Casais, Jeferson Gabriel e aos colegas do IFBA, campus Camaçari, Ana Paula Guimarães e Alessandro pela receptividade, auxílio, disponibilidade e colaboração na preciosa coleta dos dados.

Aos professores da Pós-Graduação em Ensino Filosofia e História das Ciências, principalmente Amanda Amantes, André Mattedi, Charbel EL-Hani, Jonei Barbosa e Rosiléia Almeida por terem contribuído no aprimoramento deste trabalho com a disponibilidade de material e com as ricas discussões, sugestões e comentários durante e depois das aulas.

Por fim, agradeço ao IFBA, pelo apoio institucional, pelo espaço para efetivação da pesquisa e por ter viabilizado a realização do meu doutorado no Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências.

“...as pessoas e os grupos sociais têm o direito a ser iguais quando a diferença os inferioriza, e o direito a ser diferentes quando a igualdade os descaracteriza.”  
(Santos, 1997,p. 30)

## RESUMO

A sala de aula é um ambiente que reflete o multiculturalismo social e no qual continuamente ocorre o cruzamento de fronteiras, inclusive quando o tema desenvolvido apresenta conflitos entre ciência e religião. O Brasil apresenta uma relativa multiplicidade religiosa e diante de tal realidade surge uma questão: As crenças influenciam o aprendizado de temas que geram conflito entre ciência e religião? O objetivo geral do presente trabalho foi analisar como se relaciona a postura com o desempenho escolar de estudantes de diferentes crenças no processo de aprendizagem em um tema que gera conflito entre ciência e religião, a origem da vida. Este estudo analisou seis grupos: Ateus, Ex-religiosos, Católicos, Protestantes, Espíritas/Espiritualistas e Adeptos de Religiões Afrobrasileiras. A pesquisa envolveu duas estratégias denominadas, estudo I, que utilizou como instrumentos um questionário Likert e uma avaliação com questões objetivas, e o estudo II, com questionários semiestruturados e mapas conceituais, sendo que os mapas foram analisados numa perspectiva quantitativa e qualitativa. Os dados quantitativos coletados foram analisados utilizando a Teoria de Resposta ao Item (TRI) e estatística descritiva, e o desempenho no processo da aprendizagem foi interpretado na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel. A análise do questionário Likert permitiu verificar que os Ateus apresentaram a maior aceitação ao estudo do conhecimento científico sobre a origem da vida, os Ex-religiosos, os Católicos, Espíritas/espiritualistas e os Adeptos de Religiões Afrobrasileiras não tiveram uma diferença significativa entre si indicando um bom índice de aceitação quanto às teorias científicas e os protestantes obtiveram o menor índice de aceitação. Quanto à relação da crença e o desempenho no processo da aprendizagem, analisada por dois instrumentos, avaliação com questões objetivas e mapas conceituais, verificou-se que não houve uma diferença significativa no desempenho dos grupos de crença estudados. Tanto o grupo que apresentou o maior índice de aceitação da visão científica da origem da vida, os ateus, quanto o grupo que apresentou o maior índice de rejeição, os protestantes, obtiveram um resultado parecido, indicando que a crença não teve uma relação com o desempenho, mesmo sendo de um tema que gera conflito. Tal conclusão foi reafirmada ao analisar o desempenho dos grupos ex-religiosos, católicos, espíritas e espiritualistas e os adeptos de religiões afrobrasileiras que também apresentaram um desempenho similar ao dos ateus e protestantes. No entanto, através do questionário semiestruturado verificou-se que, depois de terem aprendido as teorias científicas sobre a origem da vida, alguns estudantes passaram a citar o conhecimento religioso e o científico, outros não utilizaram o conhecimento científico por questões religiosas e outros mesclaram informações científicas e religiosas criando uma explicação pessoal. Esse resultado sugere que deve existir um respeito à diversidade cultural e um cuidado ao desenvolver temas que geram conflito entre ciência e crença. Tanto professores quanto alunos devem compreender que o objetivo das aulas de ciência é oportunizar conhecimentos e que este pode existir sem que haja a obrigatoriedade em crer, ou seja, conhecer/saber não implica em acreditar, que como tal é uma escolha pessoal e inalienável.

**Palavras-chave:** Ciência, religião, aprendizagem, origem da vida.

## ABSTRACT

The classroom is an environment which reflects the social multiculturalism and in which the borders continually intersect, even when the developed theme presents conflicts between science and religion. Brazil presents a relative religious multiplicity and in the face of such reality, a question arises: Do beliefs influence the learning of themes that generate conflict between science and religion? The general objective of the present study was to verify if there is a difference in the performance of the main groups of beliefs of technical high school students related to a theme "the origin of life". This study analyzed six groups: Atheists, Ex-religious, Catholics, Protestants, Spiritists/Spiritualists and Adepts of Afro-Brazilian Religions. The research involved two strategies called, study 1, which used as instruments a Likert questionnaire and an evaluation with objective questions, and study 2, with semistructured questionnaires and conceptual maps, and the maps were analyzed in a quantitative and qualitative perspective. The collected quantitative data were analyzed using the Item Response Theory (TRI) and descriptive statistics, and the performance in the process of the learning was interpreted in the perspective of the Ausubel Significant Learning Theory. The analysis of the Likert questionnaire allowed to verify that the Atheists presented the greatest acceptance to the study of the scientific knowledge on the origin of life, the Ex-religious, the Catholics, Spiritists/spiritualists and the Adepts of Afro-Brazilian Religions did not have a significant difference amongst themselves indicating a good acceptance rate as for the scientific theories and the Protestants got the lowest acceptance rate. Regarding the relation of belief and performance in the process of the learning analyzed by two instruments, evaluation with objective questions and with conceptual maps, was verified that there was not a significant difference in the performance of the groups studied. Both the groups that presented the highest acceptance rate of the scientific view of the origin of life, the Atheists, as the group that presented the highest rejection rate, the Protestants, obtained a similar result, indicating that the belief had no relation with the performance. Such conclusion was reaffirmed when analyzing the performance of Ex-religious, Catholics, Adepts of Afro-Brazilian Religions and Spiritists/spiritualists groups who also performed similarly to Atheists and Protestants. Nevertheless, through the semi-structured questionnaire it was verified that, after learning the scientific theories about the origin of life, some students started to cite the religious and the scientific knowledge; others did not use scientific knowledge for religious reasons and others mixed scientific and religious information creating a personal explanation. This result suggests that there should be respect for cultural diversity and care in developing themes that generate conflict between science and belief. Teachers and students must understand that the purpose of science classes is to provide knowledge and that it may exist without any obligation to believe, that is, knowing does not imply belief, which as such is a personal and inalienable choice.

**Keywords:** Science, religion, learning, origin of the life.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Medidas de ajuste dos modelos RGS e DF da análise do questionário Likert .....	110
Tabela 2 – Medidas de ajuste dos modelos Rasch e ML3 da avaliação com questões objetivas .....	112
Tabela 3 – Distribuição dos participantes de acordo com a crença, gênero e o local do estudo, relacionados à pesquisa com questionário Likert .....	117
Tabela 4 – Resultado dos Parâmetros dos Itens do questionário Likert ....	121
Tabela 5 – Análise descritiva do traço latente estimado pela TRI por crença do aluno .....	123
Tabela 6 – Itens que estimam a emoção dos discentes após terem aulas sobre as teorias científicas da origem da vida .....	125
Tabela 7 - Itens que avaliam a credibilidade da crença religiosa ao explicar a origem da vida na Terra .....	128
Tabela 8 - Itens que verificam a credibilidade que a ciência tem ao explicar a origem da vida na Terra .....	130
Tabela 9 - Itens que analisam se as crenças influenciaram na aprendizagem da visão científica sobre a origem da vida .....	132
Tabela 10 - Opinião dos grupos sobre o ensino religioso e científico da origem da vida nas escolas .....	135
Tabela 11 – Análise sobre a mudança de atitude após os discentes terem estudado sobre a visão científica da origem da vida .....	136
Tabela 12 – Análise da existência de interesse em manter e ampliar o conhecimento futuro sobre a visão científica da origem da vida .....	138
Tabela 13 – Distribuição dos estudantes do IFBA, campus Simões Filho de acordo com a crença e o gênero .....	143

Tabela 14 - Respostas sobre a origem da vida apresentadas no primeiro questionário semiestruturado.....	152
Tabela 15 – Respostas do primeiro questionário semiestruturado sobre como surgiu a vida .....	153
Tabela 16 - Respostas sobre a origem da vida apresentadas no segundo questionário semiestruturado .....	154
Tabela 17 – Respostas sobre a origem da vida apresentadas no segundo questionário semiestruturado .....	155
Tabela 18 – Comparação entre o primeiro e segundo questionário semiestruturado das explicações sobre a origem da vida .....	156
Tabela 19 – Conhecimentos utilizados para responder sobre como explicariam a origem da vida de acordo com a crença .....	158
Tabela 20 – Distribuição por crença dos estudantes que citaram o conhecimento científico e religioso, para explicar sobre a origem da vida, de forma pontual ou mesclado .....	159
Tabela 21 – Postura dos estudantes quanto às explicações sobre a origem da vida dentro e fora do ambiente escolar .....	162
Tabela 22 – Estimativas dos parâmetros dos itens usando a TRI: c – acerto casual; b – grau de dificuldade; a – poder de discriminação; Pr – probabilidade do indivíduo com o traço latente médio acertar o item .....	170
Tabela 23 - Análise descritiva da habilidade estimada pela TRI por crença do estudante .....	172
Tabela 24 – Distribuição do gênero segundo as crenças .....	175
Tabela 25 – Desempenho dos grupos de acordo com a crença segundo a pontuação dos mapas conceituais iniciais .....	178
Tabela 26 - Desempenho dos grupos de acordo com a crença segundo a pontuação dos mapas conceituais finais .....	178

Tabela 27 - Desempenho relativo dos mapas conceituais por gênero .....	180
Tabela 28 - Desempenho relativo dos mapas conceituais por grupos de acordo com “gostar de estudar a disciplina Biologia” .....	181
Tabela 29 - Desempenho relativo dos mapas conceituais por grupos de acordo a visão de conhecimento entre ciência e religião .....	182
Tabela 30 - Desempenho relativo dos mapas conceituais de acordo com a região habitacional .....	183
Tabela 31 - Desempenho relativo nos mapas conceituais de acordo com a procedência escolar do ensino fundamental .....	184
Tabela 32 - Desempenho relativo nos mapas conceituais de acordo com a renda familiar .....	185
Tabela 33 – Desempenho os discentes de acordo com a análise qualitativa da aprendizagem .....	193
Tabela 34 – Desempenho de acordo com a aprendizagem relacionado a gostar de estudar Biologia .....	194
Tabela 35 – Desempenho de acordo com a aprendizagem relacionado aos grupos de crenças .....	195

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Características gerais do Estudo I .....	90
Figura 2 – Características gerais do Estudo II .....	91
Figura 3 – Desenho da pesquisa relacionando estudo I e II .....	92
Figura 4 – Distribuição dos estudantes segundo as crenças relacionados à pesquisa com questionário Likert .....	116
Figura 5 – Histograma do traço latente estimado pela TRI .....	122
Figura 6 – Diagrama de caixa do traço latente estimado pela TRI por crença dos estudantes (Mediana, Intervalo de confiança de 95% e desvio) .....	123
Figura 7 – A média e o intervalo de confiança de 95% para o traço latente estimado pela TRI por crença do aluno .....	124
Figura 8 – Item 1 Senti um desconforto ao ter aulas sobre o conhecimento científico da origem da vida por causa da minha visão/ crença/ religião .....	127
Figura 9 – Item 8 Quanto às explicações sobre a origem da vida, a religião responde corretamente muitas coisas .....	129
Figura 10 – Item 10 A ciência não responde de forma satisfatória minhas dúvidas sobre a origem da vida .....	131
Figura 11 - Item 6 Minha crença me impede de acreditar nas teorias científicas sobre a origem da vida .....	133
Figura 12 – Item 15 - A visão religiosa sobre a origem da vida deve ser ensinada nas escolas .....	136
Figura 13 – Item 20 Estudei o conhecimento científico sobre a origem da vida para passar na disciplina Biologia e não tenho interesse em aprender novos conhecimentos sobre esse assunto .....	139
Figura 14 - Distribuição dos estudantes segundo as crenças relacionados ao estudo II .....	143
Figura 15 – Histograma do traço latente estimado pela TRI .....	171

Figura 16 – Diagrama de caixa da habilidade estimada pela TRI por crença dos estudantes (mediana, Intervalo de confiança de 95% e desvio) .....	173
Figura 17 – Distribuição dos estudantes segundo as crenças.....	175
Figura 18 – Mapa conceitual do estudante A .....	177
Figura 19 – Desempenho médio dos mapas conceituais iniciais e finais dos grupos de crenças estudados.....	179
Figura 20 – Diagrama de caixa do desempenho relativo dos mapas conceituais estimado pela TRI por crença dos estudantes (mediana, Intervalo de confiança de 95% e desvio) .....	179
Figura 21 – Diagrama de caixa do desempenho relativo dos mapas conceituais estimado pela TRI por gênero (mediana, Intervalo de confiança de 95% e desvio) .....	180
Figura 22 – Diagrama de caixa do desempenho relativo dos mapas conceituais estimado pela TRI por grupos de acordo com “gostar de estudar a disciplina Biologia” (mediana, Intervalo de confiança de 95% e desvio) .....	181
Figura 23 – Diagrama de caixa do desempenho relativo dos mapas conceituais estimado pela TRI segundo a visão quanto à relação entre conhecimento científico e religioso (mediana, Intervalo de confiança de 95% e desvio) .....	182
Figura 24 – Diagrama de caixa do desempenho relativo dos mapas conceituais estimado pela TRI de acordo com a zona habitacional (mediana, Intervalo de confiança de 95% e desvio) .....	183
Figura 25 – Diagrama de caixa do desempenho relativo dos mapas conceituais estimado pela TRI segundo a procedência escolar (mediana, Intervalo de confiança de 95% e desvio) .....	184
Figura 26 – Diagrama de caixa do desempenho relativo dos mapas conceituais estimado pela TRI por renda familiar per capita (mediana, Intervalo de confiança de 95% e desvio) .....	185
Figura 27 – Mapa conceitual inicial do estudante B .....	187

Figura 28 – Mapa conceitual final do estudante B .....	188
Figura 29 – Mapa conceitual inicial do estudante C .....	189
Figura 30 – Mapa conceitual final do estudante C .....	190
Figura 31 – Mapa conceitual inicial do estudante D .....	191
Figura 32 – Mapa conceitual inicial do estudante D .....	192
Figura 33 - Desempenho de acordo com a aprendizagem relacionado a gostar da disciplina Biologia .....	194
Figura 34 - Desempenho de acordo com a aprendizagem relacionado aos grupos de crenças .....	195

## SUMÁRIO

<b>1 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA .....</b>	<b>18</b>
<b>2 INTRODUÇÃO AO TEMA .....</b>	<b>25</b>
<b>2.1 Os Conhecimentos e as visões sobre a origem da vida .....</b>	<b>25</b>
<b>2.2 A diversidade religiosa no Brasil .....</b>	<b>38</b>
<b>2.3 As religiões e as teorias científicas sobre a origem da vida .....</b>	<b>45</b>
<b>2.4 O multiculturalismo escolar .....</b>	<b>48</b>
<b>2.5 O ensino de ciências e o conhecimento religioso .....</b>	<b>51</b>
<b>3 CONCEITOS NORTEADORES DA PESQUISA .....</b>	<b>55</b>
<b>3.1 Aceitação/rejeição de teorias científicas sobre a origem da vida .....</b>	<b>56</b>
3.1.1 Ciência e religião: conhecimentos distintos ou complementares? .....	62
3.1.2 O conflito ciência x crença e a importância do crer para aprender .....	65
<b>3.2 Desempenho e aprendizagem .....</b>	<b>70</b>
3.2.1 Avaliações e desempenho .....	73
3.2.2 A Teoria da Aprendizagem Significativa .....	76
<b>4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>85</b>
<b>4.1 Objetivo geral da pesquisa .....</b>	<b>85</b>
<b>4.2 Formação dos grupos .....</b>	<b>85</b>
<b>4.3 Desenho da pesquisa .....</b>	<b>90</b>
<b>4.4 Participantes da pesquisa .....</b>	<b>93</b>
4.4.1 Estudo I .....	93

4.4.2 Estudo II .....	94
<b>4.5 Instrumentos utilizados na pesquisa .....</b>	<b>95</b>
4.5.1 Estudo I .....	95
4.5.1.1 Questionário Likert: Instrumento de verificação da aceitação/rejeição .	96
4.5.1.2 Avaliação com questões objetivas: Instrumento de análise do desempenho .....	99
4.5.2 Estudo II .....	101
4.5.2.1 Questionários semiestruturados .....	102
4.5.2.2 Mapa conceitual .....	103
<b>4.6 Validação dos instrumentos .....</b>	<b>109</b>
4.6.1 Validação dos instrumentos do Estudo I .....	109
4.6.1.1 Questionário Likert .....	109
4.6.1.2 Avaliação objetiva .....	111
4.6.2 Validação dos instrumentos do estudo II .....	113
4.6.2.1 Questionários semiestruturados .....	113
4.6.2.2 Mapas conceituais .....	113
<b>4.7 Autorizações .....</b>	<b>114</b>
<b>5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS SOBRE A POSTURA DOS ESTUDANTES RELACIONADA AO TEMA ORIGEM DA VIDA .....</b>	<b>115</b>
<b>5.1 Estudo I – Características observadas utilizando o questionário Likert .....</b>	<b>115</b>
5.1.1 Reações verificadas com o questionário Likert .....	119
5.1.2 Análise, resultados e discussão global do questionário Likert .....	120

5.1.3 Análise, resultados e discussão dos itens do questionário Likert .....	125
5.1.3.1 Itens relacionados à variável emoção .....	126
5.1.3.2 Itens relacionados à variável crença .....	128
5.1.3.3 Itens relacionados à variável atitude .....	135
<b>5.2 Estudo II – Atributos verificados com os questionários semiestruturados .....</b>	<b>142</b>
5.2.1 Características gerais dos grupos estudados .....	142
5.2.2 Comparação entre os conhecimentos prévios e as posturas após o desenvolvimento do conhecimento científico sobre a origem da vida .....	151
<b>6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS SOBRE O DESEMPENHO DOS ESTUDANTES .....</b>	<b>169</b>
<b>6.1 Desempenho dos estudantes na avaliação objetiva .....</b>	<b>169</b>
<b>6.2 Desempenho dos estudantes nos mapas conceituais .....</b>	<b>174</b>
6.2.1 Desempenho segundo a pontuação .....	175
6.2.2 Desempenho segundo a aprendizagem .....	186
<b>6.3 Discussão sobre o desempenho e a aprendizagem dos estudantes.</b>	<b>196</b>
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>206</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>219</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>233</b>

## 1 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

Durante séculos a religião permeou o processo de ensino-aprendizagem. O conhecer estava intimamente relacionado ao crer, sendo considerada uma prova de fé acreditar e uma blasfêmia discordar.

“O sagrado deu origem à religião, enquanto a sociedade fez aparecer o poder teológico da autoridade religiosa” (CHAUÍ, 2000, p. 393). Os dogmas da fé não eram questionados e propor-lhes um novo significado era considerado uma heresia, palavra grega que significa opinião discordante (CHAUÍ, 2000).

Entre as principais doutrinas religiosas, o Cristianismo obteve maior expansão. É uma religião Abraâmica, da mesma forma que o Islamismo e o Judaísmo. No entanto, a partir do século V, como as escrituras sagradas não conseguiam responder os vários questionamentos sobre o mundo natural e como havia a necessidade de se imprimir aos princípios religiosos um caráter filosófico, a filosofia da Antiguidade Clássica foi adotada pelo Catolicismo. Para isso, os conhecimentos de pensadores foram incorporados aos ensinamentos judaico-cristãos entre estes: Aristóteles, Platão, Santo Agostinho e São Tomás de Aquino.

Segundo a interpretação de São Tomás, filosofia e teologia não se chocam nem se confundem, mas são distintas e harmônicas. Como o conhecimento científico se propõe a explicar fenômenos através do uso da razão e da metodologia científica sem a interferência de uma divindade ou auxílio da fé, o conflito entre este e o conhecimento filosófico e religioso foi inevitável.

Ilustres clérigos colaboraram para o desenvolvimento científico como Nicolau Copérnico, Lazzaro Spallanzani e Gregor Mendel, por exemplo, além de terem existido também, ao longo da história, cientistas profundamente religiosos como Galileu Galilei e Isaac Newton, entre outros. Contudo, existe uma concepção de que a ciência e a religião jamais poderão ter um ponto convergente, visto que a religião é uma questão de fé, mas não de fato (PIRES,

2003). Durante milênios o conhecimento humano foi permeado pela influência religiosa e, mesmo que tenhamos presenciado inúmeras mudanças, ainda assim o mundo continua vividamente místico em pleno século XXI (PIRES, 2003).

Ainda hoje, muitas religiões impõem uma crença na interpretação literal das escrituras sagradas como uma prova de fé e em outro extremo encontram-se pessoas que, não possuindo uma religião ou conhecimento teológico, depreciam qualquer conhecimento/ato religioso (DORVILLÉ, 2010; HENRIQUE; SILVA, 2010; OLIVEIRA, 2015). Moreira-dos-Santos e El-Hani (2017) caracterizam um indivíduo com posição totalitária quando esse considera um modo de pensar como a única forma capaz de expressar a verdade sobre tudo o que existe no mundo, quando carece de uma mente aberta para entender diferentes perspectivas interpretativas e quando tenta impor sua interpretação sobre os fatos por meio de coação ou outros atos violentos ou não.

A maioria dos professores de biologia ao ensinar o tema origem da vida ou teorias evolutivas é indagada sobre a veracidade destes conhecimentos por alunos que não acreditam nas mesmas, em decorrência de suas crenças religiosas (FONSECA, 2006, 2008; DORVILLÉ, 2010; MOTA, 2013; OLIVEIRA, 2009). Tal conflito pode ser observado em diversas aulas de ciências como a experiência pessoal relatada a seguir:

Ao finalizar uma aula numa turma do 3º ano do Ensino Médio, cujo tema era a “Origem da Vida”, fui procurada por um estudante que apresentava certa ansiedade. Timidamente ele perguntou se eu acreditava em Deus ou no que diz a ciência. Respondi com naturalidade que uma crença não anula a outra e que ele poderia ter ambos conhecimentos. O aluno, que era repetente, ficou aparentemente satisfeito com a resposta e relatou que o professor de biologia do ano anterior só acreditava na ciência e se referia ao conhecimento religioso de forma pejorativa e, por isso, ele não tinha gostado de estudar o assunto. O mesmo foi novamente esclarecido que o objetivo da aula não seria mudar crenças e sim, apresentar o conhecimento científico sobre o tema. A partir

deste dia o aluno apresentou uma participação mais ativa nas aulas e obteve um bom desempenho.

A partir desta experiência inúmeras questões surgiram em minha mente: As crenças religiosas interferem no aprendizado? Considerando a diversidade religiosa existente no Brasil, a depender da crença, esta pode facilitar ou dificultar o aprendizado? É preciso crer para aprender? As informações apresentadas em aula modificam ou abalam as crenças discentes? Como os alunos lidam com o conhecimento científico adquirido após terminarem o ano letivo? E qual a postura dos estudantes diante das divergências entre conhecimento científico e religioso?

No ano de 2017, durante uma aula, um estudante argumentou que ciência e religião são opostas e esclareci que são apenas conhecimentos diferentes e que é possível uma mesma pessoa lidar com os dois, mobilizando cada um no momento adequado. Argumentei falando sobre a contribuição de vários clérigos para a ciência, como por exemplo: a contribuição dos jesuítas para a Matemática, Física e Astronomia, do monge Gregor Mendel para a Genética, dos padres John Needham, Lazzaro Spallanzani e Joseph Priestley para as Ciências da Natureza. Além desses poderia citar também: Nicolau Copérnico, Alberto Magno, Roger Bacon, Pierre Gassendi, Ruđer Bošković, Marin Mersenne, Francesco Maria Grimaldi, Nicole Oresme, Jean Buridan, Robert Grosseteste, Christopher Clavius, Nicolas Steno, Athanasius Kircher, Giovanni Battista Riccioli, William de Ockham e muitos outros.

Outros pesquisadores descreveram também vivências de conflitos envolvendo a ciência e religião. (SEPULVEDA, 2003; OLIVEIRA, 2009; DORVILLÉ, 2010). Pereira (2009) relatou que uma das suas aulas sobre evolução foi interrompida por um estudante criacionista que, além de questionar as explicações evolucionistas, também se recusava a compreender a teoria darwiniana da evolução. Este evento também a inspirou a realizar suas pesquisas.

Muitos estudantes reconhecem a religião e a ciência como componentes importantes no seu cotidiano e se identificam com grupos religiosos, embora o vínculo religioso seja mais intenso entre alguns grupos do que em outros (OLIVEIRA, 2015).

Pesquisas foram realizadas com professores e alunos católicos e evangélicos com o objetivo de compreender os sentimentos vivenciados ao terem que ensinar/aprender temas que geram conflitos com suas concepções religiosas (OLIVEIRA, 2009; PEREIRA, 2009; DORVILLÉ, 2010; PORTO; FALCÃO, 2010; MOTA, 2013).

Portanto, não se pode dizer que questões que envolvem religião e o ensino de ciências sejam novidades, mas a aprendizagem é um ponto que precisa ser profundamente explorado, pois estudos que procuram apresentar indícios de forma quantitativa e qualitativa desse evento são raros.

A maioria dos pesquisadores citados evidenciou que os alunos do ensino fundamental ou médio veem-se obrigados a aprender tais temas para a realização das provas, mas estes estudos não respondem questionamentos como: O que ocorre depois das avaliações? O que acontece com este conhecimento? A aprendizagem é significativa, mecânica ou conscientemente desprezada? Para o aluno, o conhecimento científico passa a ser visto como viável ou continua sendo desacreditado?

Devido a estas questões surgiu a ideia de verificar se o conflito entre crença e ciência influencia no aprendizado através de um estudo empírico, sendo que os resultados serão referenciados por teóricos como Cobern (2000; 2004), Southerland, Sinatra e Matthews (2001), Smith e Siegel (2004), entre outros; o aprendizado será interpretado através da teoria da aprendizagem de David Ausubel. (AUSUBEL, 2003; MOREIRA, 1997; 1999).

Uma questão relevante observada no levantamento bibliográfico desta pesquisa é a lacuna quanto aos estudos quantitativos sobre aprendizagem e crença, como também sobre outras crenças, além da católica e

evangélica/protestante, pontos que corroboram com a importância deste estudo.

A demanda pelo conhecimento que envolve conflito entre ciência e religião relacionado ao ensino/aprendizado não se esgotou e dificilmente se esgotará. À medida que a justificativa, o problema e a hipótese deste projeto eram escritos, outras questões surgiam indicando a necessidade de um foco e, por isso, sendo um tema tão amplo, o delineamento deste estudo será apresentado a seguir:

O objetivo geral do presente trabalho é analisar como se relaciona a postura com o desempenho escolar de estudantes de diferentes crenças no processo de aprendizagem em um tema que gera conflito entre ciência e religião, a origem da vida.

Quanto aos objetivos específicos:

- Analisar a postura dos alunos ao estudar o conhecimento científico sobre a origem da vida;
- Verificar o desempenho dos estudantes no processo de aprendizagem acerca do tema origem da vida;
- Relacionar a postura com o desempenho dos estudantes no processo de aprendizagem;
- Ampliar a compreensão sobre aspectos multiculturais ligados às posturas e crenças dos discentes;
- Discutir implicações didáticas para o ensino de temas que geram conflitos entre ciência e religião.

Existem inúmeros grupos religiosos no Brasil, cada um congrega seus ensinamentos religiosos e interpreta os conhecimentos científicos de diferentes formas. Sendo assim, ao questionar se a crença tem uma relação com o aprendizado do conhecimento científico sobre a origem da vida, três resultados são possíveis:

1 - A crença tem uma relação negativa com o aprendizado do tema, possivelmente por dificultar a retenção do novo conhecimento devido à existência de conflitos;

2 - A crença tem uma relação positiva com o aprendizado do tema, possivelmente por facilitar a retenção do conhecimento, servindo de subsunção (base) para as novas informações;

3 - A crença não tem uma relação com o aprendizado do tema "Origem da vida".

É importante salientar que as pesquisas que buscam compreender a relação entre a aprendizagem, ciência e crença tentam entender um pouco a complexidade da cognição humana, sendo poucos os estudos que abordam esses três pilares ao mesmo tempo (SEPULVEDA, 2003; SEPULVEDA; EL-HANI, 2004), portanto, o desenvolvimento de trabalhos e a diversidade de metodologias são necessários.

As Ciências Sociais, inclusive as pesquisas educacionais, estudam a dimensão afetiva por considerarem que os comportamentos e as atitudes dos estudantes são fatores determinantes para compreender a relação entre postura/opinião e ciência de forma individual ou coletiva.

Este trabalho está apresentado em seis capítulos:

O próximo capítulo expõe uma introdução ao tema. Inicia-se apresentando um pouco sobre a diversidade de conhecimentos que nortearam a trajetória humana. Será descrito também a visão destes conhecimentos sobre a origem da vida. A história da diversidade religiosa no Brasil e como os principais grupos religiosos se relacionam com as teorias científicas sobre a origem da vida. Como essa diversidade religiosa pode ser observada nos espaços educacionais, questões sobre o multiculturalismo escolar serão pautadas, finalizando o capítulo com as dificuldades observadas no ensino das ciências.

O terceiro capítulo, com caráter norteador da pesquisa, apresenta os conhecimentos relacionados às duas vertentes deste estudo: postura e desempenho no processo da aprendizagem. Sobre a postura será apresentada o que já foi observado em outras pesquisas; sobre o comportamento dos alunos acerca do estudo de temas que geram conflito entre ciência e crença, a visão que se tem sobre a relação entre a ciência e religião enquanto conhecimentos distintos ou complementares e a importância do crer para aprender. Sobre desempenho será apresentado a diferença entre desempenho e aprendizagem, a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e o mapa conceitual, um dos instrumentos baseados nesta teoria que tanto serve para auxiliar o ensino, quanto avaliar a aprendizagem.

O quarto capítulo descreve os procedimentos metodológicos, incluindo a definição dos grupos estudados, o desenho da pesquisa, o desenvolvimento do estudo I e II, a elaboração dos instrumentos e a interpretação dos dados.

O quinto capítulo apresenta os resultados sobre as posturas dos grupos pesquisados e observadas no estudo I, realizado com o questionário Likert e os resultados do estudo II efetivado com os questionários semiestruturados.

O sexto capítulo apresenta os resultados da pesquisa sobre o desempenho no processo da aprendizagem dos grupos estudados na avaliação com questões objetivas e nos mapas conceituais, sendo que os mapas foram analisados numa perspectiva quantitativa, como também, considerando a perspectiva da aprendizagem na análise quali-quantitativa.

O último capítulo, considerações finais, expõe os resultados da pesquisa sobre a postura dos grupos de crenças estudados com os respectivos resultados dos desempenhos, apresentando uma visão global sobre as questões relacionadas ao estudo e suas implicações para o ensino/aprendizagem de temas que geram conflito entre ciência e crença.

## **2 INTRODUÇÃO AO TEMA**

Este capítulo explana sobre os pontos fundamentais relacionados a esta pesquisa. Inicia-se discutindo sobre as principais fontes de conhecimentos: o senso comum, a religião, a filosofia e a ciência e, em seguida, apresenta o tema “Origem da vida” na ótica destes conhecimentos. Outro ponto apresentado é como surgiram as principais tendências religiosas no Brasil e como estas lidam com a visão científica sobre a origem da vida. A heterogeneidade religiosa no Brasil é refletida nas salas de aula e envolve uma série de desafios ao lidar com o multiculturalismo escolar e este capítulo se encerra com a discussão das dificuldades de se ensinar ciências.

Esta introdução ao tema reflete um pouco da diversidade de conhecimentos envolvidos nesta pesquisa, como pode ser apreciado a seguir.

### **2.1 Os Conhecimentos e as visões sobre a origem da vida**

Durante sua trajetória o ser humano desenvolveu uma série de conhecimentos, entre os quais: a arte, o senso comum, a religião, a filosofia e a ciência, sendo que neste capítulo serão diferenciados apenas os quatro últimos.

Segundo França (1994), o conhecimento e o processo de conhecer podem ser definidos como:

Conhecer é atividade especificamente humana. Ultrapassa o mero “dar-se conta de”, e significa apreensão, interpretação. Conhecer supõe a presença de sujeitos; um objeto que suscita sua atenção compreensiva; o uso de instrumentos de apreensão; um trabalho de debruçar-se sobre. Como fruto desse trabalho, ao conhecer, cria-se uma representação do conhecimento – que já não é mais o objeto, mas uma construção do sujeito. O conhecimento produz assim modelos de apreensão – que por sua vez vão instruir conhecimentos futuros. (FRANÇA, 1994, p.140).

De acordo com Araújo (2006), o processo de conhecer envolve os seguintes elementos: 1 – sujeito, pessoa que analisa o objeto; 2 – objeto,

elemento da realidade, perspectiva, de quem deseja compreender; 3 – processo de conhecimento e o movimento ou relação entre o sujeito e o objeto; 4 – os instrumentos utilizados nesse processo. O conhecer acontece através dos elementos citados e a sua dinâmica; 5 – abertura para o mundo e 6 – cristalização ou enquadramento, seja para o indivíduo ou sociedade. Através destes elementos e a dinâmica é que se pode distinguir diferentes tipos e formas de conhecimentos. (ARAUJO, 2006).

Segundo Gressler (2003), o senso comum é geralmente a primeira forma de conhecimento descrita por diversos autores. Trata-se de uma forma de conhecimento construída no cotidiano, normalmente adquirido por meio da experiência. É um conhecimento produzido por intuição, acidente, observação causal ou resultado de um esforço para solucionar um problema. (GRESSLER, 2003).

O senso comum é um modo corrente e espontâneo de conhecer, destacando-se as seguintes características: superficial, sensitivo, subjetivo, assistemático, qualitativo, heterogêneo e acrítico. (LAKATOS; MARCONI, 1986; CHAÚÍ, 2000). “Ainda se destaca seu caráter imediatista transmitido de geração a geração por meio de uma educação informal, baseada em imitação e experiência pessoal”. (DEMO, 1985, p. 31).

Historicamente, o conhecimento de senso comum juntamente com o conhecimento religioso foram os que mais contribuíram com o que chamamos de conhecimento cultural.

Araújo (2013) esclarece que o conhecimento religioso pressupõe a existência de indivíduos que tudo conhece e sabe e, portanto, o conhecimento colocado para os sujeitos é apenas compreender uma verdade que já está pronta, revelada e concedida. O homem é menos sujeito do conhecimento já que não pratica experimentações ou busca formulações, apenas procura compreender um conhecimento já organizado, sistematizado e hierarquizado em regras e leis. (ARAUJO, 2013).

No entanto, nos últimos séculos, algumas religiões tem revisto alguns conceitos, como por exemplo, a religião católica em relação a ciência, outras tem construído um aprendizado relacionado a adaptação social e ambiental envolvendo rituais com características híbridas, como é o caso das religiões de origem africana, incluindo também religiões que utilizam de princípios científicos na edificação do seus conhecimentos, por exemplo, o espiritismo kardecista.

O conhecimento religioso ou teológico se caracteriza por ser valorativo, inspiracional, sistemático, não verificável, infalível e exato (LAKATOS; MARCONI, 1986), ao mesmo tempo trata-se de um tipo de conhecimento não falseável, ou seja, que não permite a verificação porque vem da transcendência e, por isso, evolui lentamente. (ARAUJO, 2013).

A palavra religião vem do latim: *religio*, formada pelo prefixo *re* (outra vez, de novo) e o verbo *ligare* (ligar, unir, vincular). A religião é um vínculo entre o mundo profano e o mundo sagrado, ou seja, entre a natureza e as divindades. (CHAUÍ, 2000).

A religião faz parte da cultura dos povos que a vivenciam e envolve práticas que reverenciam apenas um ou vários deuses. Ela sempre esteve presente nas mais diferentes culturas, tendo a função de integrar as pessoas, contribuindo com a vivência em sociedade. (MOTA, 2013).

Segundo Gressler (2003), a religião é um dos processos de conhecimento mais antigos e comumente adotados pela humanidade. Desenvolve-se pelo apelo a uma autoridade, à tradição ou aos costumes. A autoridade está nas mãos dos chefes de tribos, dignitários religiosos ou sábios e a verdade seria o que afirmam estes representantes. (GRESSLER, 2003).

Segundo Chauí (2000), o sagrado dá significação ao espaço, ao tempo e aos seres que neles nascem, vivem e morrem. A passagem do sagrado para religião determina as finalidades principais da experiência religiosa e da instituição social religiosa. Dentre essas finalidades da religião destacam-se:

proteger o homem dos revezes da natureza, acesso à verdade, esperança de vida após a morte e consolo aos aflitos.

Justamente por possuir tais características, a religião e, portanto, o conhecimento religioso, continua sendo divulgado e respeitado por uma significativa parte da população.

Outro conhecimento que permeia a trajetória humana há séculos, principalmente a ocidental, é a filosofia. A palavra filosofia é grega, composta por: *philo* e *sophia*. *Philo* deriva de *philia*, que significa amizade, amor fraterno, respeito entre os iguais. *Sophia* quer dizer sabedoria e dela vem a palavra *sophos*, sábio, portanto filosofia significa "amor à sabedoria" (CHAUÍ, 2000) e consiste no estudo de problemas fundamentais relacionados à existência, ao conhecimento, à verdade, aos valores morais e estéticos, à mente e à linguagem.

De acordo com Chauí (2000), a filosofia, entendida como aspiração ao conhecimento racional, lógico e sistemático da realidade natural e humana, da origem e causas do mundo e de suas transformações, da origem e causas das ações humanas e do próprio pensamento é um fato tipicamente grego. A autora ainda ressalta que isso não quer dizer que outros povos, tão antigos quanto os gregos, como os chineses, os hindus, os japoneses, os árabes, os persas, os hebreus, os africanos ou os índios da América não possuam sabedoria, pois possuíam e ainda a possuem.

Quando se diz que a Filosofia é um fato grego, quer dizer que ela possui certas características, formas de pensar e de exprimir os pensamentos, estabelece certas concepções sobre o que seja a realidade, a ação, as técnicas que são completamente diferentes das características desenvolvidas por outros povos e outras culturas. (CHAUÍ, 2000).

Segundo Araújo (2013), a filosofia não é exatamente como uma forma de conhecimento da realidade, mas sim, uma forma de conhecimento que avalia as demais formas de conhecimento, estuda a natureza e os limites das diferentes manifestações do conhecimento humano.

Para Lakatos e Marconi (1986) o conhecimento filosófico é caracterizado por ser valorativo, racional, sistemático, não verificável, infalível e exato.

Ainda hoje, a filosofia contribui para a análise, reflexão e crítica de diversas crises, dificuldades e impasses que envolvem as questões sociais. A atitude reflexiva e a crítica própria da racionalidade destacam a importância fundamental da liberdade de pensamento humano diante dos dogmatismos culturais.

A ciência, outra forma de saber, surgiu a partir da necessidade de se compreender mais profundamente o mundo, bem como trocar informações precisas levando à elaboração de sistemas mais estruturados de organização do conhecimento (ARAÚJO, 2013). Busca produzir explicações sobre os fenômenos e tem como objeto de estudo o mundo natural (MOTA, 2013), o desenvolvimento tecnológico, próprio do ser humano, além das relações sociais.

A ciência é fruto de séculos de colaborações distintas e sistematizações dos conhecimentos, culminando sua organização e estruturação na Idade Média com a Ciência Moderna. (MOTA, 2013).

O termo ciência vem do latim, *scientia*, e significa conhecimento. Em um sentido mais amplo corresponde a todo e qualquer tipo de conhecimento. Atualmente, o termo está relacionado ao conhecimento científico, que se distingue de outras formas de conhecimento por meio das características específicas, próprias da ciência ocidental moderna. (MOTA, 2013).

Lakatos e Marconi (1986) identificam como características do conhecimento científico: ser factual, contingente, sistemático, verificável, falível e aproximadamente exato. Chauí (2000) acrescenta: ser objetivo, quantitativo, homogêneo e generalizador. Além disso, a ciência busca o equilíbrio entre as duas dinâmicas, a constante renovação e a consolidação dos conhecimentos já construídos. (ARAÚJO, 2013).

Os principais colaboradores do nascimento da ciência moderna foram: René Descartes, que pautou sua defesa no método dedutivo; Francis Bacon,

que deu uma configuração doutrinária à indução experimental, ensinando alguns métodos de observação; e, ainda, Galileu Galilei que, preocupado em instituir um pensamento baseado na experimentação, resolveu pôr à prova alguns ensinamentos de Aristóteles. (GRESSLER, 2013). Copérnico foi a base para Galileu. Ele não ousou enfrentar a inquisição, mas seu trabalho sistemático é fenomenal para a época e, seu pensamento, derrubou mais de 1800 anos de geocentrismo.

A supremacia sobre o mundo natural e as inovações tecnológicas proporcionadas pelo conhecimento científico foram concebidas pelos europeus como um instrumento de domínio sobre outras formas de conhecimento próprias de outras culturas. (EL-HANI; SEPÚLVEDA, 2006). No final do século XX, educadores e pesquisadores passaram a questionar a superioridade epistemológica do conhecimento científico diante dos conhecimentos acerca da natureza desenvolvidos no âmbito das diversas culturas. (EL-HANI; SEPÚLVEDA, 2006).

A demarcação da ciência não confere à ciência ocidental moderna uma superioridade sobre outras formas de conhecimento, apenas é devidamente privilegiada dentro do seu próprio domínio, lugar onde sua força reside. (COBERN; LOVING, 2001)

A religião e a ciência fornecem compreensões diferentes sobre o mundo natural. Nas diferentes fases da história, ambas protagonizaram avanços e desavanços e, assim, a relação entre essas duas visões de mundo sempre foram complexa, geralmente retratadas com base em conflitos (MOTA, 2013).

No entanto, ressalta-se que a crença na ciência e na religião pode estar presente em um mesmo indivíduo de forma a coexistir desde que sejam mobilizados no contexto adequado. A religião não impediu que renomados pesquisadores como Galileu, Mendel e Newton, contribuíssem de forma excepcional para a ciência. De acordo com Oliveira (2015), do ponto de vista epistemológico, as diferenças entre ciência e religião são claras, os domínios são diferentes e não há sobreposição legítima: a ciência se preocupa com o

mundo natural e como ele funciona; a religião atribui outra abordagem à realidade, lida com rituais, dimensões emocionais e míticas.

Todos os tipos de conhecimentos necessitam de um elemento básico para existirem - a crença. Para Anderson (2006), o termo “crença” se refere a afirmações que uma pessoa aceita como verdade.

As ideias sobre a origem da vida permearam o conhecimento de senso comum, religioso, filosófico e científico, sendo um exemplo de como ideias enraizadas apresentam uma forte resistência a mudanças devido às crenças.

A primeira ideia sobre a origem dos seres vivos surgiu do conhecimento do senso comum para explicar, por exemplo, como rãs apareciam em uma lagoa. Era simples e convincente dizer apenas, que surgiram do lodo das águas.

Diversas religiões reforçam a hipótese de que a vida pode surgir da matéria inorgânica como: a indígena, a de matriz africana, o Cristianismo, entre outras.

De acordo com Rotermund (2013), na tradição indígena Tupy, Tupã criou a Mãe Terra e desenhou as formas: montanhas, lagos, rios. Criou também o primeiro espírito humano, Tupi-mirim, que significa “pequeno criador”. Esse primeiro humano não conseguia habitar o mundo físico, então Tupã o orientou a seguir por quatro direções e em cada uma encontraria algo que o ensinaria a habitar este mundo. Tupi-mirim encontrou uma pedra, uma palmeira e uma onça, que o fez viver no mundo mineral, vegetal e animal, por último Tupi-mirim encontrou uma serpente que moldou um homem de barro no qual Tupi-mirim se encaixou e pôde habitar a Terra.

Segundo Guilouski *et al.* (2013), na mitologia Yorubá, ou seja, na mitologia de matriz africana, o Deus Supremo é Olorum, chamado também de Olodumare. Olorum criou o mundo, todas as águas, terras, todos os filhos das águas e do seio das terras. Criou plantas e animais de todas as cores e tamanhos. Até que ordenou que Oxalá criasse o homem. Para tentar criar o homem Oxalá utilizou vários materiais como o ferro, madeira, pedra, fogo,

água, um de cada vez, sem sucesso, até que Nanã, observando sua tristeza, lhe trouxe lama do fundo de um rio e com este material Oxalá conseguiu moldar um homem flexível e soprou-o dando a vida.

De acordo com a religião Judaico-cristã, Deus criou todas as coisas. Depois de ter criado a luz, as águas e a terra, no terceiro dia Deus disse:

Produza a terra erva verde, erva que dê semente, árvore frutífera que dê fruto segundo a sua espécie, cuja semente está nela sobre a terra; e assim foi. E a terra produziu erva, erva dando semente conforme a sua espécie, e a árvore frutífera, cuja semente está nela conforme a sua espécie; e viu Deus que era bom. (BÍBLIA, Gênesis, 1, 11-12).

Com relação à origem dos seres vivos na água e no ar a Bíblia cita que no quinto dia Deus disse:

Produzam as águas abundantemente répteis de alma vivente; e voem as aves sobre a face da expansão dos céus. E Deus criou as grandes baleias, e todo o réptil de alma vivente que as águas abundantemente produziram conforme as suas espécies; e toda a ave de asas conforme a sua espécie; e viu Deus que era bom. E Deus os abençoou, dizendo: Frutificai e multiplicai-vos, e enchei as águas nos mares; e as aves se multipliquem na terra. (BÍBLIA, Gênesis, 1, 20-22).

Sobre a origem dos organismos terrestres e do homem, a Bíblia cita que no sexto dia Deus disse:

Produza a terra alma vivente conforme a sua espécie; gado, e répteis e feras da terra conforme a sua espécie; e assim foi. E fez Deus as feras da terra conforme a sua espécie, e o gado conforme a sua espécie, e todo o réptil da terra conforme a sua espécie; e viu Deus que era bom. (BÍBLIA, Gênesis 1, 24-25).

E Jeová Deus formou o homem do pó do solo e soprou nas suas narinas o fôlego de vida, e o homem se tornou um ser vivente. (BÍBLIA, Gênesis, 2, 7).

O que se pode observar em comum nestas três culturas religiosas que explicam a origem da vida é que, intermediada por uma entidade divina, a vida surgiu da matéria inorgânica.

A ideia de geração espontânea, ou seja, a origem da vida surgindo da matéria bruta sem uma intervenção divina está presente em escritos antigos na China, na Índia, na Babilônia e no Egito. Também é encontrada em outros registros no ocidente ao longo de vinte séculos, citada por Bacon, Descartes, Buffon e Lamarck, por exemplo. Parece que sua dispersão pelo mundo ocidental se deu por intermédio de Aristóteles, dada sua grande influência na cultura ocidental. (DAMINELI; DAMINELI, 2007).

Para Aristóteles, ano IV a.C., os seres vivos eram extremamente organizados e complexos, cada parte das plantas ou animais era voltada para sobrevivência, diferente do que era observado nos minerais. Os filósofos gregos defendiam o conceito da geração espontânea, em que através de um princípio ativo os seres vivos poderiam se originar espontaneamente da matéria inorgânica. (LAZCANO, 2006).

A ideia da geração espontânea, ou abiogênese, atravessou aproximadamente 20 séculos. Um médico de Bruxelas e pesquisador da fisiologia das plantas, Jan Baptista Van Helmont, elaborou uma receita para produzir ratos por geração espontânea. Dizia ele: "...colocam-se num canto sossegado e pouco iluminado, camisas sujas. Sobre elas espalham-se grãos de trigo e o resultado será que, em vinte e um dias, surgirão ratos...". (LAZCANO, 2006). Outra receita muito famosa era a da produção de escorpiões usando ervas e de vermes utilizando carnes em estado de putrefação. (AMABIS; MARTHO, 2010).

Com a ampliação da utilização do método científico para corroborar a verificação de um conhecimento, método este divulgado principalmente por Galileu Galilei, o "ver para crer" passou a ser uma prática da ciência moderna.

Em 1668, o filósofo naturalista e médico italiano Francesco Redi, colocou à prova a receita para produção de vermes. Seguindo a hipótese que os vermes surgem a partir de ovos colocados por moscas, então esses não apareceriam se as moscas fossem impedidas de pousar na carne. Redi colocou carne de animais em frascos de boca larga, vedou metade dos frascos

com um tecido tule (pequenas aberturas) e a outra metade deixou aberta. Depois de alguns dias, Redi verificou que nos frascos tampados não apareceu nenhum verme, apenas nos que estavam abertos, sendo assim a hipótese foi confirmada. (DAMINELI; DAMINELI, 2007).

Outras receitas foram testadas e a teoria da geração espontânea perdeu sua credibilidade. Em 1683, o holandês Antonie Van Leeuwenhoek, utilizando um novo equipamento para época - o microscópio - apresentou suas observações sobre os microrganismos. A teoria da geração espontânea parecia a mais adequada para explicar como surgiam esses seres.

Em 1711, o cientista francês Louis Joblot (1645 – 1723) realizou um experimento no qual distribuiu, em frascos cuidadosamente limpos, um caldo nutritivo a base de carne, previamente fervido. Alguns frascos foram mantidos abertos, enquanto outros foram vedados. Após alguns dias, Joblot observou ao microscópio que os frascos mantidos abertos tinham uma grande quantidade de microrganismos, ausentes nos frascos fechados. (LAZCANO, 2006; AMABIS; MARTHO, 2010).

Em 1745, John Needham (1713-1781), sacerdote católico e naturalista inglês, repetiu o experimento de Joblot e, em todas as vezes, observou que tanto os frascos abertos quanto os fechados estavam repletos de microrganismos. (LAZCANO, 2006).

Em 1770, o padre e pesquisador italiano Lazzaro Spallanzani (1729-1799) refez os experimentos de Needham, tendo o cuidado de ferver os caldos devidamente. Um terço dos frascos Spallanzani vedou com rolhas de cortiça, como tinha feito Needham, outro terço vedou derretendo o gargalo e os últimos foram deixados abertos. Foram observados microrganismos nos frascos abertos e fechados com cortiça, mas não nos frascos cujos gargalos haviam sido hermeticamente fechados. Com isso Spallanzani concluiu que a vedação e/ou tempo de fervura utilizados por Needham haviam sido ineficientes e que a contaminação provinha do ar. (AMABIS; MARTHO, 2010). Needham respondeu que, no experimento de Spallanzani, a fervura prolongada fez com

que o caldo tivesse perdido a “força vital”, um princípio imaterial indispensável ao surgimento da vida e que é reestabelecido ao entrar em contato com ar fresco. (LAZCANO, 2006).

A controvérsia não foi resolvida. Para complicar a situação, em 1774, Joseph Priestley, clérigo, filósofo natural, educador e político, descobriu a importância do gás oxigênio para a vida.

Diante desta situação, no início da década de 1860, a Academia Francesa de Ciências ofereceu um prêmio em dinheiro para quem realizasse um experimento definitivo sobre a origem dos microrganismos. Estimulado pelo desafio, Louis Pasteur (1822-1895), cientista francês que fez inúmeras descobertas na área da química e medicina, conseguiu apresentar, em 1864, um experimento que derrubou definitivamente a abiogênese. (LAZCANO, 2006).

O experimento consistiu em colocar caldo de carne em vários frascos com gargalo comprido. Metade dos frascos não foi modificada e a outra metade teve o gargalo curvado em forma de pescoço de cisne. Em seguida, o caldo de carne dentro dos frascos foi fervido até que o vapor saísse pela extremidade, esterilizando tanto o líquido, quanto a parte interna dos frascos. Ao resfriar, o ar retornava ao recipiente, porém nos frascos com gargalo curvo, as partículas suspensas no ar ficavam retidas na parede. Após alguns dias nenhum dos frascos com gargalo em forma de pescoço de cisne havia sido contaminado, enquanto os frascos normais, sim. (DAMINELI; DAMINELI, 2007). Com este experimento Pasteur conseguiu satisfazer a exigência dos abiogenistas, que a substância tivesse contato com o oxigênio, e dos biogenistas, que não tivesse contato com as partículas do ar, e assim foi sepultada definitivamente a teoria da geração espontânea. (LAZCANO, 2006).

Mas, se os seres vivos não surgem espontaneamente da matéria bruta, então como eles surgiram no planeta Terra?

Na década de 1830, a análise de meteoritos feita por Berzelius mostrou a existência de compostos orgânicos no espaço. A partir disso, o físico e

químico Savante A. Arrhenius (1859-1927) propôs que, além de produtos orgânicos, a própria vida tivesse se originado no espaço, sendo transportada para cá em meteoritos. Versões dessa ideia foram apresentadas por Richter, Kelvin, Chamberlain e, mais recentemente, por Francis Crick, Fred Hoyle, Chandra Wickramasinghe, John Oró e outros. Mas os defensores dessa hipótese, denominada panspermia, não apresentaram provas vigorosas sobre esta possibilidade. (DAMINELI; DAMINELI, 2007).

Em 1920, o bioquímico russo Aleksandr I. Oparin (1894-1980) e o biólogo inglês John Burdon S. Haldane (1892-1964), de forma independente, apresentaram a teoria da evolução química ou teoria da evolução molecular, segundo a qual a vida seria resultante de um processo de evolução química em que compostos inorgânicos se combinaram, originando moléculas orgânicas simples como aminoácidos, açúcares, bases nitrogenadas e outras. (AMABIS; MARTHO, 2010). Dessa substância, conhecida como sopa primordial, teria se originado uma estrutura com individualização, capacidade de autoduplicação e metabolismo, surgindo assim, o primeiro ser vivo. (SCHOPF, 2002).

Nos anos 1950, Harold Urey (1893-1981) estudava a teoria de Oparin e argumentava que a atmosfera da Terra, em sua origem, era parecida com a dos planetas gasosos. A hipótese de Urey entusiasmou seu aluno Stanley Miller. Ele conhecia a teoria de Oparin de que os aminoácidos poderiam se formar por processos abióticos numa atmosfera redutora e decidiu colocar isso à prova no laboratório. (SCHOPF, 2002).

Em 1953, Miller montou um experimento mimetizando os processos atmosféricos em que, o gás de amônia, metano e hidrogênio passavam por uma câmara onde havia descargas elétricas, depois era condensado num recipiente de água e evaporado novamente, num ciclo contínuo. Em poucos dias se formou um precipitado rico em aminoácidos. Esse resultado abriu novos horizontes para o entendimento da origem da vida. (DAMINELI; DAMINELI, 2007).

Porém o experimento de Miller possui duas limitações: a primeira é que indícios indicam que a atmosfera primitiva da Terra não era redutora e reproduzindo uma atmosfera ácida no equipamento de Miller a produção de aminoácidos é extremamente restringida. A segunda é que os experimentos nunca produziram vida ou qualquer coisa mais complexa que moléculas orgânicas. (SCHOPF, 2002).

Os defensores da moderna panspermia concordam que a vida tenha surgido por processo de evolução molecular. Todos concordam que algumas condições são fundamentais para o surgimento da vida como: meio líquido, moléculas orgânicas e fonte de energia. Como tais condições estariam presentes na Terra primitiva, os defensores da origem terrestre da vida argumentam que não é necessário recorrer a viagens interplanetárias de seres ancestrais para explicar nossas origens. (AMABIS; MARTHO, 2010). Concluindo, a questão da origem da vida na Terra ainda não foi resolvida.

Independente da certeza quanto a esta questão, o tema “Origem da vida” faz com que emergja uma série de assuntos que podem ser amplamente explorados em sala de aula como: o histórico sobre a visão religiosa, filosófica e científica do assunto; a evolução do conhecimento sobre o tema utilizando o método científico, esclarecendo que a ciência é dinâmica e flexível; e ainda, a contribuição de vários clérigos cientistas sobre a origem da vida, exemplificando que ciência e religião podem coexistir, sendo que estes conhecimentos devem ser mobilizados nas ocasiões oportunas. Como os próprios Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio<sup>1</sup>, de 2001, parte III, citam o ensino do conhecimento científico deve ser desenvolvido de forma a conviver, portanto respeitar, outros sistemas explicativos.

Ao longo da história da humanidade, várias foram as explicações para o surgimento e a diversidade da vida, de modo que os modelos científicos conviveram e convivem com outros sistemas explicativos como, por exemplo, os de inspiração filosófica ou religiosa (BRASIL, 2001, p. 14).

---

<sup>1</sup> Atualmente o governo está promovendo uma nova reforma do ensino médio e até a presente data ainda não está explícito os conhecimentos que serão preservados na base comum nacional.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio também destacam a importância de se conhecer os pensamentos sobre a origem da vida no seu contexto histórico, como também o conhecimento científico por trás da principal teoria.

A articulação de conteúdos no eixo Ecologia-Evolução deve ser tratado historicamente, mostrando que distintos períodos e escolas de pensamento abrigaram diferentes ideias sobre o surgimento da vida na Terra. Importa relacioná-las ao momento histórico em que foram elaboradas, reconhecendo os limites de cada uma delas na explicação do fenômeno. Para o estabelecimento da hipótese hoje hegemônica, concorreram diferentes campos do conhecimento como a Geologia, a Física e a Astronomia. Essa hipótese se assenta em prováveis interações entre os elementos e fenômenos físico-químicos do planeta, em particular fenômenos atmosféricos, e que resultaram na formação de sistemas químicos nos mares aquecidos da Terra primitiva. A vida teria emergido quando tais sistemas adquiriram determinada capacidade de trocar substâncias com o meio, obter energia e se reproduzir. Reconhecer tais elementos da Terra primitiva, relacionar fenômenos entre si e às características básicas de um sistema vivo são habilidades fundamentais à atual compreensão da vida (BRASIL, 2001, p. 16).

Entender teorias cientificamente aceitas sobre como a vida surgiu no nosso planeta é o primeiro passo para compreender a dinâmica e manutenção da vida até os dias atuais. Conhecer a diversidade de crenças no Brasil e como cada uma lida com o conhecimento científico sobre a origem da vida é o segundo passo para dissipar preconceitos e resistências. Uma apreciação sucinta sobre esta questão será apresentada a seguir.

## **2.2 A diversidade religiosa no Brasil**

Não há uma verdadeira diversidade religiosa no Brasil, pois aqui o Cristianismo apresenta uma heterogeneidade interna por meio das diferentes práticas entre as diversas instituições cristãs, constituindo um pluralismo, mas não uma diversidade religiosa (SOUZA, 2012 *apud* MOTA 2013).

O Brasil é um país com uma relativa diversidade religiosa. Em 2010, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) classificou 43 grupos relacionados a crenças (IBGE, 2010). As categorias numericamente mais

expressivas foram dos Católicos, Evangélicos e sem religião. De acordo com o censo demográfico de 2010, as religiões cristãs são predominantes no Brasil, 86,8%, sendo a maior parte constituída de católicos, 64,6%.

O Brasil é considerado o país com o maior número de católicos do mundo, porém essa hegemonia vem sofrendo um declínio nas últimas décadas, ao mesmo tempo em que ocorre uma contínua ascensão dos grupos evangélicos, sem religião e espíritas, o que revela a tendência para mudança na composição religiosa da população.

Historicamente, a primeira crença exercida no Brasil está relacionada ao culto das tradições indígenas. Quando os portugueses chegaram à América, em 1500, havia mais de mil povos com diferentes línguas e costumes. O litoral atlântico sul-americano era ocupado por tribos seminômades que viviam da caça, da pesca, da coleta e da agricultura. Formavam o grupo indígena mais numeroso e falavam línguas do tronco linguístico tupi-guarani. Para uma melhor compreensão e estudo dos povos indígenas, estes foram classificados em grupos, de acordo com o tronco linguístico, sendo os principais do Brasil: Tupi-Guarani, Jê, Aruak, Karib, Pano, Tucano, Charrua e outros (NEMI; BARBOSA, 2014). Todos tinham costumes e crenças particulares.

Ao longo dos séculos XVI e XVII, ocorreu uma grande redução das populações nativas. Nações inteiras desapareceram vitimadas por doenças introduzidas pelos europeus, como a varíola e o sarampo, para as quais os indígenas não tinham resistência imunológica. As duras condições do trabalho escravo também foram responsáveis por numerosas mortes. Os grupos remanescentes fugiram migrando para longe da costa ou reagiram com violência à pressão do colonizador. (NEMI; BARBOSA, 2014). Muitas tribos indígenas modificaram o modo de vida depois do contato que tiveram com os povos de outras culturas. Atualmente, o conhecimento religioso indígena sobrevive graças às tribos que se mantêm isoladas, ou que pelo menos resistem ao tentar preservar muitas das suas tradições.

Já a religião católica chegou ao Brasil em 1500 e se estabeleceu durante o processo de colonização através de missionários que tinham como objetivo propagar o evangelho entre os indígenas que habitavam o território.

Durante o período colonial (1500 - 1822) e o período imperial (1822 - 1889), o catolicismo foi a religião oficial do Brasil. De acordo com Hoornaert (1991, p.13), “o catolicismo brasileiro assumiu nos primeiros séculos um caráter obrigatório, em que era praticamente impossível viver integrado socialmente sem seguir ou respeitar a religião católica”. Tal obrigatoriedade era imposta pela inquisição portuguesa que sempre teve muita influência no catolicismo brasileiro.

Apesar de nunca ter existido um tribunal do Santo Ofício no Brasil, os acusados ou suspeitos eram levados ao tribunal de Lisboa. Nesta ocasião as práticas religiosas indígenas e africanas não eram aceitas. Reduzidos à escravidão, seus praticantes tiveram que se apresentar como católicos para serem aceitos na sociedade e garantirem a sua sobrevivência. Os estrangeiros protestantes, muitos destes comerciantes ingleses, franceses e outros, podiam ter sua religião, mas não tinham permissão para manifestá-la. (HOORNAERT,1991).

De acordo com Paegle (2005), o protestantismo no Brasil é dividido em três fases: invasão, imigração e de missão.

O protestantismo de invasão iniciou quando, em 1555, uma expedição francesa aportou na Baía de Guanabara com o objetivo de instalar uma colônia permanente de protestantes, então perseguidos na França, mas discordâncias religiosas fizeram com que os pastores calvinistas retornassem à França. No período de 1630-1645, algumas áreas nordestinas, entre estas Pernambuco, foram invadidas por holandeses protestantes que desejavam conquistar e colonizar as regiões produtoras de açúcar. Mas em 1654 os holandeses foram expulsos e as congregações protestantes desapareceram. (PAEGLE, 2005).

Foi durante o protestantismo de imigração que ocorreu a efetiva implantação desta crença no Brasil. Com a vinda da família real portuguesa em

1810, houve a abertura dos portos a todas as nações amigas por meio dos tratados de Aliança e Amizade e de Comércio e Navegações. (PAEGLE, 2005). Apesar disso, eram vedadas aos protestantes pregações públicas contra a religião oficial católica, bem como os locais de cultos não deveriam ter aparência exterior que indicasse sua finalidade. (MENDONÇA, 2005). Os principais protestantes desse período foram os alemães luteranos, os franceses calvinistas e, posteriormente, os suíços reformados calvinistas. (REILY, 1993).

A Proclamação da República possibilitou a publicação da primeira constituição do Brasil, em 1891, e esta pôs fim ao monopólio católico, oficializando o estado laico e pluralista que garantiu a liberdade religiosa para todos os cultos e a separação entre Estado e Igreja. (PAEGLE, 2005). Até então, a Igreja era subordinada ao Estado a ponto de sofrer intervenção na nomeação dos bispos. (AZEVEDO, 2002). No entanto, mesmo depois da Proclamação, a Igreja Católica continuava exercendo um poder na sociedade com o consentimento do Estado (AZEVEDO, 2002), existindo discriminação quanto às outras religiões, especialmente as espíritas e de matrizes africanas. (MARIANO, 2001).

O protestantismo de missão ocorreu durante o século XIX, vindo principalmente dos Estados Unidos com o objetivo de evangelizar. (PAEGLE, 2005). Segundo Lopes (2012), tinha como característica uma forma de evangelizar apologética, com o objetivo de contestar o catolicismo. Essas missões evangelizadoras fundaram no Brasil as denominações congregacional, presbiteriana, metodista e batista.

A colonização efetiva do Brasil começou a partir de 1530. Inicialmente tentou utilizar a mão de obra indígena como escravos, mas como não deu certo começaram a introduzir os povos africanos com este objetivo. O ano exato de tal introdução não é conhecido, mas sabe-se que o grande tráfico se iniciou por volta de 50 anos após a chegada dos portugueses ao Brasil. (RODRIGUES, 2010). Diversos povos africanos foram trazidos e com estes as Religiões de matriz africana.

Lopes (2004) afirma que os traços culturais determinantes da africanidade no Brasil provêm de dois grandes extratos civilizatórios, que se costuma classificar como Bantos e Sudaneses. Conseqüentemente, tem-se uma matriz sudanesa e outra matriz bantu como forma de representação das diversas vertentes religiosas afrobrasileiras. No entanto, Nina Rodrigues (2010) e Albuquerque e Fraga Filho (2006) ressaltam que ao Brasil foram trazidos diversos povos da África setentrional, equatorial e meridional, cada um com traços culturais, linguísticos, históricos e geográficos diferentes. Os portos de embarque: Mina, Angola, Cabo Verde, São Tomé e outros que não correspondem exatamente às autodenominações étnicas utilizadas pelos africanos nos dá uma ideia dessa diversidade trazida ao Brasil. (PARÉS, 2007).

O africano quando capturado pelos traficantes não só perdia a liberdade como também os vínculos familiares, sociais (dessocialização), assim como os referentes culturais da sua terra (despersonalização). No Brasil, ele era batizado na religião católica e recebia um nome em português, era identificado pelo nome do proprietário e porto de embarque ou transação comercial da África. Paralelamente, “os africanos e seus descendentes foram desenvolvendo novas formas de solidariedade e de identidade coletiva, na medida em que as circunstâncias permitiam”. (PARÉS, 2007, p. 76).

Na ideia dos europeus, o tráfico era justificado como instrumento da missão evangelizadora dos infiéis africanos. O padre Antônio Vieira considerava o tráfico um “grande milagre de Nossa Senhora do Rosário, pois retirados da África pagã os negros teriam chances de salvação da alma no Brasil católico” (ALBUQUERQUE; FRAGA FILHO, 2006, p. 41). Portanto, manifestações das crenças africanas não eram permitidas e, como uma forma de resistência, os negros tiveram que adaptar suas diversas culturas às manifestações religiosas europeias. Com o tempo, com o crescimento do contingente africano os senhores passaram a ser mais flexíveis com relação a algumas reivindicações, os negros já participavam dos cultos e festas católicas, foi permitida a criação de irmandades e que realizassem batucadas (ALBUQUERQUE; FRAGA FILHO, 2006). A partir do século XIX, os

candomblés, com a criação da chamada “família de santo”, também contribuíram de forma marcante para construção da identidade social e cultural dos africanos e descendentes. (PARÉS, 2002).

Atualmente, a religião popular brasileira, ao menos entre os grupos dos centros urbanos maiores e das velhas áreas açucareiras como Rio de Janeiro, Bahia, Alagoas e Pernambuco é um sincretismo afro-católico-espírita com variada intensidade de cada um dos elementos componentes. (AZEVEDO, 2002).

Segundo Costa Neto (2010):

As Religiões de Matrizes Africanas sempre foram vistas como cercadas de mistérios, seus ritos não são conhecidos pela grande maioria da população, o que por certo contribui para o processo de intolerância religiosa, uma vez que seus mitos são preservados e retransmitidos de geração em geração através de processos iniciáticos (COSTA NETO, 2010, p. 21).

O que temos hoje não é a preservação das tradições africanas e sim, uma nova identidade cultural fruto da associação solidária de vários povos africanos e adaptações à imposição aos costumes europeus. Ainda assim, atualmente, existe um destacado preconceito que impede que muitas pessoas assumam sua identidade religiosa de matriz africana.

Quanto ao Espiritismo, em 1848, fenômenos espíritas foram relatados nos Estados Unidos e na Europa. Tais fenômenos começaram a ser estudados na França pelo pedagogo Hippolyte Léon Denizard Rivail. Como resultado de sua pesquisa, publicou a primeira edição de “O Livro dos Espíritos” em Paris, 1857, sob o pseudônimo de “Allan Kardec” As notícias desses eventos foram publicadas no Brasil em 1853, no jornal “O Cearense”.

Outras publicações apareceram contra e a favor do Espiritismo a ponto de em 1865, nas páginas da revista francesa *Revue Spirite*, sob o título “O Espiritismo no Brasil”, Kardec ter respondido aos leitores brasileiros que o periódico “Diário da Bahia” utilizou artigos sem reconhecimento científico para desacreditar o estudo espírita. Como retratação, solicitada por leitores influentes do jornal “Diário da Bahia”, houve a publicação de uma extensa

reportagem sobre a introdução do Livro dos Espíritos. No mesmo ano desse episódio, aconteceu em Salvador, a fundação do Grupo Familiar do Espiritismo por Teles de Menezes, sendo realizada a primeira sessão espírita registrada nos anais do Espiritismo no país.

Também foi na Bahia que se registou o início da reação da Igreja Católica através da pastoral “Contra os erros perniciosos do Espiritismo”, de autoria do então arcebispo da Arquidiocese de São Salvador da Bahia, Manuel Joaquim da Silveira, em 1867. Atualmente o Espiritismo Kardecista é reconhecido como religião e, apesar de não sofrer as mesmas críticas do passado, da mesma forma que os adeptos das religiões de matriz africana, ainda são vítimas de certo preconceito, principalmente por parte de frequentadores de igrejas protestantes.

Quanto ao grupo “sem religião”, apenas a partir de 1960 o censo demográfico começou a categorizar esta opção. Segundo o mesmo, em 40 anos houve grande expansão dessa população que passou de 0,8%, em 1960, a 8% em 2010. Os ateus e agnósticos só passaram a ser discriminados a partir de 2010. Antes todos eram agregados numa mesma categoria - os sem religião.

De acordo com Mota (2013), os que se declaram sem religião não são necessariamente Ateus, pois podem não estar vinculados a uma instituição religiosa, mas desenvolvem uma religiosidade particular. Segundo Rodrigues (2012), auto declarações de “sem religião” podem evidenciar uma crise na credibilidade nas instituições religiosas, visto que essa categoria é composta por três tipos: os ateus, sem nenhuma crença; os agnósticos, com dúvidas na crença transcendental; e os sem religião com religiosidade; esses tem fé em Deus ou em outra força transcendente sem estarem vinculados a uma instituição religiosa.

Cada grupo tem suas características particulares. Estas influenciam de forma direta o modo de perceber e lidar com a ciência. Conhecer a história desses grupos e compreender quais foram e quais são suas atitudes com

relação ao universo científico evita generalizações, como também falsas atribuições, promovendo um debate mais enriquecedor.

### **2.3 As religiões e as teorias científicas sobre a origem da vida.**

Durante séculos a Igreja Católica se mostrou inflexível quanto às teorias da ciência sobre a origem do universo, da vida e da evolução dos seres vivos. O criacionismo é a crença religiosa de que a humanidade, a vida, a Terra e o universo são frutos da criação de uma divindade. Utiliza como fonte de informação o que está escrito na Bíblia Sagrada, mais especificamente no livro de Gênesis, que relata que Deus criou todas as coisas, inclusive o homem. No entanto, diversas culturas possuem sua versão própria do criacionismo, como é o caso da mitologia grega, da mitologia chinesa, do islamismo, entre outras. O termo é geralmente utilizado para se referir à rejeição por questões religiosas, de certas teorias científicas, principalmente as biológicas.

A Igreja Católica tem tido por muito tempo uma reputação de ser anticientífica, conquistada por episódios como a condenação a morte de Giordano Bruno e a prisão domiciliar de Galileu Galilei, sendo que Galileu foi forçado a abnegar sua teoria considerada “herege”. Ambos enfrentaram a inquisição por defender a ideia que a Terra girava em torno do Sol. No entanto, apesar disso, Galileu foi enterrado na Basílica de Santa Cruz em Florença, onde também estão Machiavelli e Michelangelo. Em 1846, foram removidas todas as obras que apoiam o sistema copernicano da versão revista do Index Librorum Prohibitorum (Índice dos Livros Proibidos da Igreja Católica) e três séculos passados da sua condenação foi iniciada a revisão do seu processo que decidiu pela sua absolvição em 1983. (RONAN, 1987).

Em 1951, o Papa Pio XII acolheu a Teoria do Big Bang, afirmando que ela era perfeitamente compatível com o ensinamento da Igreja sobre a criação do mundo pelas mãos de Deus, ao se referir à hipótese átomo primordial<sup>1</sup>. Em 1996, o Papa João Paulo II deu mais um passo para longe dessa reputação

---

1 Portal Catolicismo Romano. in:  
<<http://www.catolicismoromano.com.br/content/view/5072/37/>>

anticiência quando sugeriu que a evolução era “mais do que uma hipótese” e sim um “fato efetivamente comprovado”. Em 2014, falando na Pontifícia Academia de Ciências, o Papa Francisco declarou: as teorias da Evolução e do Big Bang são reais e Deus não é “um mágico com uma varinha”<sup>1</sup>. Na verdade, o Papa apoia estas teorias as quais explicariam como Deus criou todas as coisas. Segundo ele, “a evolução na natureza não é incompatível com a noção de criação, pois a evolução exige a criação de seres que evoluem”, argumenta. Para Giovanni Bignami, professor e presidente do Instituto Nacional de Astrofísica da Itália, a declaração do Papa é bastante significativa por reconhecer e aceitar a explicação científica no processo de formação da vida. No entanto, vale ressaltar que a Igreja aceita tais teorias como os meios pelo qual Deus criou todas as coisas, ou seja, mesclando o conhecimento científico e religioso<sup>2</sup>. De um modo geral, atualmente o catolicismo não é fundamentalista, nem literalista bíblico que nega as teorias científicas, diferente do que é observado em muitos grupos de protestantes.

Em 1920, um grupo de protestantes preocupados com a crescente hegemonia cultural da ciência iniciou uma batalha jurídica cujo principal objetivo era excluir o ensino de evolução das escolas públicas dos Estados Unidos. Derrotados em 1964, com a decisão da Suprema Corte, os protestantes fundamentalistas mudaram de tática e ao final da década de 1970 passaram a reivindicar que criacionismo e evolucionismo fossem tratados com igual atenção no ensino público de Ciências. (SEPULVEDA; EL-HANI, 2004).

As polêmicas entre criacionistas e evolucionistas constituem uma controvérsia de origem norte-americana que apenas nos Estados Unidos assumiu a proporção de um movimento político sério, devido a um contexto político e social típico, sobretudo uma xenofobia provocada pelo grande número de imigrantes de diversas formações religiosas, num país originalmente de maioria protestante. (SEPULVEDA; EL-HANI, 2004).

No Brasil existem associações criacionistas há algum tempo, sendo que

---

1 Revista eletrônica G1. in: < <http://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2014/10/papa-diz-que-big-bang-e-teoria-da-evolucao-nao-contradizem-lei-crista.html>>. Acesso: 28/05/2017, às 14:00hs.

2 Revista eletrônica Hypescience, in: < <http://hypescience.com/papa-francisco-evolucao-big-bang/>>. Acesso: Acesso: 28/05/2017, às 14:25hs.

a mais antiga delas - a Sociedade Criacionista Brasileira - começou a atuar em 1972, através da publicação do periódico “Folha Criacionista”. Foi reconhecida como sociedade civil, sem fins lucrativos, em 2003, tendo como objetivo a divulgação de pesquisas que apoiam teses criacionistas. Um número crescente de comunidades evangélicas que defendem o criacionismo vem investindo na manutenção de instituições de ensino e editoras de livros didáticos. (SEPULVEDA; EL-HANI, 2004).

No entanto, a maior preocupação com relação a esta questão está no fato de que nas últimas décadas houve um significativo crescimento de representantes evangélicos em bancadas de partidos políticos no Congresso Nacional e outras instâncias do poder político. Em 2014, o pastor e deputado federal Marco Feliciano (PSC-SP) apresentou o Projeto de Lei (PL) 8099/2014 que visava tornar obrigatório o ensino do criacionismo na educação básica pública e privada do país. A Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio) e a Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC) consideraram que o PL representava uma tentativa de ingerência indevida do proselitismo religioso e político na educação básica.

Em março de 2015 foi apresentado ao Congresso Nacional o Projeto de Lei nº867/2015, que inclui entre as Diretrizes e Bases da Educação Nacional o "Programa Escola sem Partido". Segundo o site do próprio movimento: “se a lei for aprovada pelo Parlamento brasileiro, a doutrinação política e ideológica em sala de aula e a usurpação do direito dos pais a que seus filhos recebam a educação moral que esteja de acordo com suas próprias convicções estarão com os dias contados”. Inicialmente, os principais argumentos defendem a não doutrinação política por parte dos professores e a não discussão sobre as questões de gênero, mas como citado anteriormente, “usurpação do direito dos pais a que seus filhos recebam a educação moral que esteja de acordo com suas próprias convicções” deixa margem para uma série de restrições, inclusive às relacionadas às teorias científicas sobre a origem e evolução da vida e do universo, por não estarem de acordo com ensinamentos religiosos.

A ABRAPEC novamente externou sua preocupação e indignação em um manifesto que citava:

O movimento “escola sem partido” e, por conseguinte, os Projetos de Lei que seus defensores vêm tramitando em câmaras municipais e estaduais e na Câmara de Deputados Federais usam conceitos generalizadores, como “doutrinação ideológica”, “ideologia de gênero” e “marxismo cultural”, que retratam de modo inteiramente equivocado o esforço de ensinar sobre assuntos fundamentais para a educação de cidadãos (ãs) informados/as e capazes de pensamento autônomo e crítico (ABARAPEC, 2015: p. 1).

Este manifesto finaliza chamando a atenção da população que a escola é um espaço fundamental na socialização acadêmica, que deve ser o berço da diversidade, do crescimento estudantil e não uma instituição presa a amarras que minem a possibilidade do professor ensinar com liberdade e responsabilidade (ABRAPEC, 2015).

Quanto aos grupos de tradições religiosas indígenas e de matrizes africanas não há relatos que discordem das teorias científicas, há na verdade uma luta muito maior para preservar seus conhecimentos culturais e diminuir o preconceito relacionado às suas práticas. Por fim, o espiritismo não se opõe ao conhecimento científico, pelo contrário, estimula e valoriza como pode ser observado no Livro dos Espíritos (KARDEC, 2011: p.86), “Os povos vão formando ideias muito divergentes acerca da Criação, de acordo com as luzes que possuíam. Apoiada na Ciência, a razão conheceu a inverossimilhança de algumas dessas teorias”.

Essa diversidade de opiniões observadas entre as religiões e, portanto, existente na sociedade, pode ser facilmente observada no ambiente escolar, espaço no qual não existe uma seleção de congregações e, por isso, pessoas de diversas crenças são encontradas.

## **2.4 O multiculturalismo escolar**

A sala de aula é um ambiente singular, pois costuma proporcionar o convívio de pessoas com uma diversidade socioeconômica, riqueza artística,

distintas posturas políticas, diferentes etnias e crenças religiosas, ou seja, é o reflexo do multiculturalismo social.

Segundo Werneck (2008 *apud* SILVA *et al.* 2012, p. 290) o multiculturalismo pode ser definido como a justaposição ou presença de várias culturas em uma mesma sociedade e também a relação entre elas. Para Canen e Oliveira (2002) o termo mais apropriado seria “interculturalismo”, na medida em que, o *inter* daria uma visão de culturas em relação, e não a mera composição de múltiplas culturas. Nesta perspectiva, o multiculturalismo tem trazido a necessidade de compreender a sociedade como constituída de identidades plurais, com base na diversidade de gênero, raças, classe social, padrões culturais e linguísticos e outros marcadores identitários inseridos em um contexto sócio histórico. (SILVA *et al.*, 2012).

Os espaços das salas de aula não são uniformes do ponto de vista cultural, isto é, não é apenas a ciência que é representada pelos professores que está neste local (BAPTISTA, 2010). A formação de professores com uma visão multicultural é essencial não apenas em reconhecimento à realidade social, mas principalmente como mais uma oportunidade de se desenvolver a prática da cidadania e respeito ao próximo. Trata-se de ir além da valorização da diversidade cultural em termos folclóricos ou exóticos para questionar a própria construção das diferenças e, por conseguinte, dos estereótipos e preconceitos contra aqueles percebidos como “diferentes” no seio de sociedades desiguais e excludentes (CANEN; OLIVEIRA, 2002).

É essencial que na formação educacional, do ensino fundamental ao médio, mas principalmente nos cursos de formação de professores as discussões sobre multiculturalismo, visão crítica para a superação da desigualdade e exclusão social, do preconceito e do racismo (CORSI; LIMA, 2010). Não há dúvidas sobre a importância da discussão de questões culturais na escola, pois as salas de aula possuem uma grande diversidade de sujeitos que abraçam conhecimentos frequentemente diferentes dos conteúdos escolares e que influenciam na aprendizagem (GUIMARÃES *et al.*, 2013).

Uma pesquisa feita por Guimarães *et al.* (2013) para conhecer a opinião discente acerca da prática de ensino de Biologia, sob a perspectiva do multiculturalismo na educação científica, evidenciou que os estudantes, em geral, defendem que os professores devem adotar uma abordagem respeitosa à diversidade cultural quando diferentes conhecimentos surgem de forma espontânea em sala de aula e consideram também que o/a professor/a deve trazer questões vinculadas à cultura, relacionando-as com os conteúdos específicos.

É importante salientar que o professor, a partir de uma postura crítica, deve aceitar o diferente, as diferenças, mas também deve reconhecer as situações em que “essas peculiaridades podem atentar contra a saúde, o bem-estar ou a dignidade da pessoa humana” (WERNECK, 2008 *apud* SILVA *et al.* 2012, p. 298). Como defende Santos (1997, p. 30) “...as pessoas e os grupos sociais têm o direito a ser iguais quando a diferença os inferioriza e o direito de ser diferentes quando a igualdade os descaracteriza.”

Sepulveda e El-Hani (2006) ressaltam que ensinar e aprender ciências são atividades que frequentemente implicam um cruzamento de fronteiras culturais e que, embora boa parte da literatura sobre educação multicultural tenha sido produzida com base em estudos realizados em comunidades tradicionais como as indígenas, vários autores (COBERN, 1996; AIKENHEAD, 2001) têm mostrado que o cruzamento de fronteiras culturais é um fenômeno que ocorre continuamente em qualquer sala de aula de ciências, inclusive em sociedades caracteristicamente urbanas.

A estreita relação entre ciência e situações controversas tem sido reconhecida pelas diversas áreas relacionadas à compreensão da natureza do pensamento científico, ou seja, a Filosofia, a Sociologia e a História das Ciências, em especial quando atreladas ao ensino de Ciências (PEREZ *et al.*, 2011).

Entre as situações controversas, a mais expressiva envolve os conflitos entre o ensino de ciência e religião. Sabe-se que as crenças religiosas são

pautadas por estruturadas visões de mundo. Quando essas visões estabelecem contrastes com o que é transmitido nas salas de aula podem ocorrer interferências e até mesmo impedimentos à consideração da plausibilidade do que se ensina, inclusive no que se refere às hipóteses científicas (PORTO; FALCÃO, 2010).

Não se pode dizer que tais questões sejam novidades na área do ensino de ciências, sendo que a aprendizagem é ainda um ponto que precisa ser profundamente explorado. Diferentes autores como Cobern (1996), Mortimer (1996), Villani e Cabral (1997), El-Hani e Bizzo (2002), Sepulveda (2003), Baptista (2010) trataram do tema, abordando-o sob a perspectiva da pluralidade de visões de mundo, concepções prévias dos estudantes ou condições de mudanças conceituais.

## **2.5 O ensino de ciências e o conhecimento religioso**

Em 2003, Gerárd Fourez publicou uma pesquisa na qual, entre outras coisas, fez uma revisão crítica sobre os principais problemas enfrentados pelo ensino de ciência na atualidade. Entre os responsáveis por esses problemas Fourez (2003) aponta: os dirigentes da economia e indústria, os cidadãos, os pais, os professores de ciências e os alunos.

Para Fourez (2003) os dirigentes da economia e indústrias lamentam a crise das profissões científicas, no entanto, publicitariamente pouco estimulam o interesse pela profissão. Os cidadãos ou sociedade valorizam os frutos da ciência, mas demonstram pouco interesse em compreender os processos e se engajar em debates impregnados de questões científicas como a eutanásia, a política energética, dependência química, entre outros. Quando perguntado aos cidadãos quais são os grandes avanços recentes da ciência, a resposta gira em torno de técnicas médicas e da informática, conhecimentos classificados mais como tecnológicos do que científicos.

A responsabilidade dos pais envolve mais a preocupação com o futuro emprego de seus filhos e por isso pouco estimulam a carreira científica. Já os professores, além dos problemas pertencentes à profissão de um modo geral, ainda possuem a limitação na sua formação para expor e seduzir os alunos sobre a importância de realizar pesquisas. Muitos têm uma visão limitada sobre a questão sendo mais técnicos de ciência do que orientadores da busca de um problema e do desenvolvimento de um método para a busca de uma resposta ou solução (FOUREZ, 2003).

O desinteresse dos alunos é o principal problema. Os alunos declararam ter “a impressão de que se quer obrigá-los a ver o mundo com os olhos de cientistas. Enquanto o que teria sentido para eles seria um ensino de Ciências que ajudassem a compreender o mundo deles”, em outras palavras “os jovens prefeririam cursos de ciências que não fossem centrados sobre os interesses de outros (comunidade científica ou indústria), mas sobre os deles próprios”. (FOUREZ, 2003, p. 110), Tal postura deixa claro que os jovens de hoje precisam ser motivados, já que estudar a ciência pela ciência não é suficiente. A instabilidade profissional é outra questão que pesa na hora da escolha da carreira.

É importante salientar que embora Fourez tenha feito este estudo com estudantes da Bélgica, país bastante diferenciado do Brasil no aspecto socioeconômico, também aqui se verifica um grande desinteresse pela aprendizagem científica entre os alunos.

Em 2013, uma pesquisa comparou o nível de conhecimento científico de alunos no Brasil e na Itália e revelou um panorama preocupante sobre o ensino das teorias científicas. O levantamento indicou que a precária formação científica dos estudantes de ensino médio do país os leva a recorrer a sua bagagem cultural e religiosa para explicar a evolução dos seres vivos e a origem da espécie humana, algo que não se observa entre os italianos, que recebem uma educação científica mais sólida. (MARQUES, 2015).

Na Itália, um país de forte tradição católica, concepções de mundo científicas e religiosas coexistem no repertório dos estudantes e só eventualmente entram em conflito com alguns exemplos de alunos que rejeitam a abordagem científica sobre a origem dos seres humanos e das demais espécies. (MARQUES, 2015).

Estudos sobre os aspectos socioculturais que influenciam a aceitação/rejeição das teorias evolutivas têm elencado informações preciosas sobre a postura discente. Segundo Oliveira (2015, p. 7), “as visões de mundo dos estudantes, oriundas de suas interações sociais e culturais, podem influenciar a aprendizagem, as atitudes e os valores atribuídos à ciência”. Na pesquisa realizada por Oliveira (2015) foram analisadas as relações entre as respostas e as seguintes variáveis: sexo, idade, região do país em que residem, aspectos socioeconômicos, religiosos e atitudes com relação à ciência. Constatou-se que quanto maior o número de livros que possuem em casa e a escolaridade materna, melhor o desempenho nas questões sobre a teoria da evolução. Há, também, a influência da religião, mas o tipo de credo faz bastante diferença.

De acordo com a pesquisa realizada por Oliveira (2015), na afirmação, “A espécie humana descende de outra espécie primata”, os jovens católicos assinalaram com maior frequência a opção “verdadeiro” (47,6%), o que significa que quase a metade dos jovens que se declararam católicos rejeitam o criacionismo. Eles são seguidos pelos sem religião (47,4%) e os de outras religiões (35,5%). Quem mais rejeitou a afirmação foram os evangélicos pentecostais e os evangélicos tradicionais (31,5% e 25,4% de opção “verdadeiro”, respectivamente) que também apresentaram a maior frequência na opção “falso”, com 48,1%. “Os resultados indicam que, entre alguns jovens que não reconhecem a mudança dos seres vivos ao longo do tempo, percebe-se com maior intensidade a religião como um importante componente na sua visão de mundo”. (MARQUES, 2015, p. 43).

Como dito na introdução deste trabalho, a demanda pelo conhecimento que envolve conflito entre ciência e religião relacionado ao ensino/aprendizado

não se esgotou e dificilmente irá se esgotar. Por essa questão, esta pesquisa tem o intuito de verificar se o conflito entre crença religiosa e ciência tem uma relação com desempenho no processo da aprendizagem de estudantes quanto ao conhecimento científico sobre a origem da vida. O próximo capítulo apresentará as principais pesquisas e ideias que irão referenciar os resultados do presente estudo.

### 3 CONCEITOS NORTEADORES DA PESQUISA

Os conhecimentos científicos sobre a origem do universo, da vida e as teorias evolutivas são historicamente considerados como temas conflitantes entre ciência e crença por não estarem de acordo com os escritos religiosos. (DORVILLÉ, 2010). Atualmente o ensino das religiões de matrizes africanas, incentivada pela Lei 10.639/03 e as questões de gênero também são consideradas conflitantes devido o preconceito de alguns representantes religiosos.

A partir de um levantamento bibliográfico inicial sobre ensino/aprendizagem de temas que envolvem ciência e religião em revistas científicas como a Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Investigações no Ensino de Ciências, Revista Ensaio Pesquisa em Educação e Ciências, consultadas através do Scientific Electronic Library Online, como também em dissertações e teses, observou-se que a maioria dos estudos aborda o tema “Teorias Evolutivas” e que muitas dessas pesquisas foram realizadas numa perspectiva qualitativa ou quantitativa, relacionadas à aceitação/rejeição de teorias biológicas entre protestantes, católicos e sem religião. Por esta razão, a atual pesquisa estendeu o número dos grupos estudados em Ateus, Ex-religiosos, Católicos, Protestantes, Espíritas e Adeptos de Religiões Afro-brasileiras. Não houve a presença de estudantes de religiões orientais e indígenas entre os participantes.

Este capítulo traz subsídios quali-quantitativos sobre a postura de jovens sobre temas que envolvem conflito entre ciência e crença, como também informações sobre desempenho/aprendizagem.

Para isso serão apresentadas pesquisas sobre a aceitação e rejeição de teorias científicas relacionadas às crenças estudantis, incluindo estudos que apresentam a visão de mundo que os alunos têm sobre ciência e religião, sendo conhecimentos distintos ou complementares. Em seguida, a opinião de alguns pesquisadores sobre o conflito entre ciência e crença e uma discussão

sobre a importância do crer para aprender. Por fim, serão discutidas questões sobre desempenho e aprendizagem, avaliações e a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel.

### **3.1 Aceitação/rejeição de teorias científicas sobre a origem da vida.**

Compreender a opinião dos participantes de um estudo sobre o tema pesquisado é um importante passo para planejar futuras intervenções, rever os procedimentos adotados e, principalmente, conhecer a população estudada.

Oliveira (2009) publicou um trabalho realizado no Brasil com estudantes da 8ª série do ensino fundamental sobre a aceitação/rejeição da teoria da evolução, utilizando um questionário Likert para verificar as atitudes dos estudantes. Neste estudo, Oliveira obteve indícios de que a aceitação seria influenciada pela religião, pois os estudantes evangélicos apresentaram níveis mais baixos de concordância com relação à teoria evolutiva.

De acordo com Alters (2001), as razões para rejeitar uma teoria científica como, por exemplo, a “teoria evolutiva” ou sobre a origem da vida, não necessariamente estão associadas ao cristianismo, pois existem diversas motivações que podem influenciar a rejeição da teoria, tanto religiosas como não-religiosas, bem como a combinação de ambas. Entre as motivações não-religiosas que prejudicam a credibilidade na ciência temos a seguir:

Primeira: o estudo de informações científicas que não são de interesse dos próprios estudantes e por isso não os ajudam a compreender o mundo deles. (FOURES, 2003).

Segunda: a maneira como o conhecimento é construído nos ambientes formais e não-formais de ensino que confundem os estudantes, como os fatos não científicos ensinados informalmente por meios de comunicação como o caso da teoria evolutiva e a ideia de que humanos e dinossauros viveram no mesmo período. (OLIVEIRA, 2009). No caso da origem da vida, uma ideia muito difundida em filmes e documentários é a de que a vida foi iniciada na

Terra por seres alienígenas complexos e com uma inteligência superior e outra mais específica é que esses seres vieram do planeta Marte, como foi observado em documentários de uma série chamada “Alienígenas do Passado”.

Terceira: outro ponto relevante que influencia a credibilidade nas ciências é que em muitas escolas o ensino de ciências está reduzido à apresentação de conhecimentos já elaborados. Como cita Oliveira (2009):

O currículo de ciências privilegia 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 do conhecimento. (OLIVEIRA, 2009, p. 118).

Quarta: mostra a concepção que professores e alunos têm sobre a diferença entre teoria e lei. Definem teoria como uma hipótese a mercê de testes sucessivos, enquanto lei, ao contrário é um fato comprovado por vários testes aplicados. (ALTERS, 2001). Essa interpretação está equivocada e será esclarecida de acordo com diversos autores a seguir.

Os filósofos naturais acreditavam que o Universo funcionava a partir de leis claras e definidas, já as teorias eram compreendidas como uma ordenação dessas leis num sistema maior que procurava interligá-las e dar uma coerência, propiciando o entendimento do conjunto. (CHALMERS, 1993).

Para Maruyama, Braga e Guerra (2011, p. 03) “as leis estão num nível diferente das teorias por terem uma amplitude menor. [...] Teorias articulam leis num sistema mais amplo. Apesar de ambas serem construções, as leis apresentam um caráter menor de mutabilidade”.

A teoria tem um caráter explicativo mais universal do que a lei científica, abrangendo um espectro mais amplo, possuem a característica de estruturar as uniformidades e regularidades explicadas pelas leis científicas. As teorias nunca atingem a totalidade de aspectos dos fenômenos da realidade, mas estabelecem relações entre aspectos não diretamente observáveis. Há uma relação entre fenômenos, uma sequência de acontecimentos, um mecanismo

natural que se manifesta sempre da mesma forma em inúmeros estudos independentes com grande precisão e sem exceções. As Leis científicas estão em um nível mais alto do saber científico, tendo todo o alcance funcional de uma teoria, mas com um grau muito maior de confirmação empírica e, conseqüentemente, confiabilidade. (JUNG, 2009).

No entanto, Chalmers (2009, p. 43) nos chama atenção para: “[...] crenças em leis e teorias nada mais são que hábitos psicológicos que adquirimos como resultado de repetições das observações relevantes”.

A confusão que os estudantes e os professores fazem com relação ao conceito de teoria e lei faz com que a teoria da evolução química e da panspermia sejam consideradas frágeis, já que na visão do aluno, lei é um conhecimento forte e teoria algo que não está totalmente explicado.

Quinta: outro forte ponto que estimula a dúvida com relação à ciência é que esta é muitas vezes apresentada aos alunos como um conhecimento completo e finalizado. Dentro desta questão temos muitas Leis da Física como a Lei da Gravidade, da Gravitação Universal e as Leis da Termodinâmica que muitas vezes são ensinados sem uma apresentação histórica da evolução destes conhecimentos (Chalmers, 2009). Um tema que pode representar adequadamente os procedimentos científicos é a história da evolução do modelo atômico, mas, mesmo assim, muitos professores apresentam o último modelo como finalizado (Chalmers, 2009). Ou seja, o estudante perde a oportunidade de compreender que o conhecimento científico é oriundo de acertos e erros, que é continuamente aperfeiçoado e por isso suscetível a constantes mudanças.

Sexta: É notório que os problemas relacionados às práticas pedagógicas dos professores de ciências vinculam-se à formação dentro das universidades, entre estas o cientificismo e manifestam-se no processo do ensino/aprendizagem. Baptista (2014) chama atenção para o cientificismo, termo utilizado para indicar a posição ideológica que tem na ciência ocidental

moderna, como a única forma confiável de explicação sobre a natureza, com exclusão dos demais sistemas de conhecimentos.

No contexto do ensino de ciências, é preciso que ao investigar as diferentes visões sobre a natureza dos estudantes, o professor tenha sempre em mente que é um ser humano e, como tal, é intencional e seus desejos e crenças – assim como os desejos e as crenças dos seres humanos que estão sendo investigados – interferem no processo de investigação. Daí a necessidade de estar sempre atento para não interferir nos valores dos estudantes, não impondo inadequadamente as ideias científicas, porque, se assim o fizer, estará assumindo uma postura cientificista, supondo que a cultura científica que está representando é superior às outras culturas dos estudantes. (BAPTISTA, 2014, p.46).

Cobern e Loving (2001) ressaltam a importância de esclarecer que a ciência não possui respostas para todos os questionamentos levantados e que, portanto, é normal que as pessoas busquem explicações de outros sistemas culturais.

Sétima: Contradições divulgadas pelos meios de comunicação de forma superficial também prejudicam a credibilidade na ciência. Uma pesquisa diz que determinado alimento faz mal à saúde, outra hora diz que faz muito bem, como o exemplo descrito por César, Moreti e Mito (2013) acerca das divulgações científicas contraditórias sobre o consumo do café. Como as pessoas não sabem analisar a metodologia das pesquisas e compreender a dinâmica do conhecimento científico passam a duvidar das informações da ciência.

É uma das funções do espaço escolar aproximar a Ciência e Tecnologia da população, criando uma linguagem acessível aos estudantes, por meios inovadores que estimulem a curiosidade e motivem os jovens a discutir as implicações sociais da Ciência, além de aprofundarem seus conhecimentos sobre o tema. Esse é um passo importante para uma adequada alfabetização científica que, de acordo com Oliveira (2015) é a familiaridade desejada por parte do público em geral com a ciência. A escola precisa mediar continuamente a compreensão de como o conhecimento científico é construído, estimulando pesquisas que devem ser realizadas pelos próprios

alunos. A luta é desigual quando comparada aos anos de explicações religiosas dos pais e familiares quando envolvem questionamentos sobre a origem do universo, da vida e diversidade dos seres vivos.

Moore (2000) cita que muitos religiosos visualizam a controvérsia entre criacionismo e teorias científicas como uma guerra santa pois, se a vida ou seres 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 entanto, Almeida e Nascimento (2014), ao realizarem uma pesquisa com pastores evangélicos observaram que alguns representantes mesclavam informações religiosas e científicas ao responder questionamentos sobre a origem da vida e evolução dos seres vivos, como por exemplo, os representantes das igrejas Batistas e da Assembleia de Deus, enquanto os representantes das Igrejas Quadrangular e Universal do Reino de Deus continuaram defendendo as explicações literais da Bíblia sobre esses dois temas. Sepúlveda e El-Hani (2004), bem como Souza e Dorvillé (2014), também observaram que alguns estudantes associaram o conhecimento científico ao religioso como uma estratégia para amenizar o conflito destas duas visões.

Também foi observado por Almeida e Nascimento (2014) materiais de divulgação religiosa que não fazem uma interpretação literal da bíblia, como o verificado em uma revista que apresentava como principal artigo “Será que Deus criou a Terra em apenas seis dias de 24 horas, como alguns criacionistas afirmam?” e o próprio texto afirmava que “a Bíblia [...] não diz que esses dias eram de 24 horas. [...] Com certeza, esses ‘dias’ criativos duraram milhares de anos”. No artigo verifica-se que são acionadas informações científicas como confirmação do que existe na Bíblia e transmite-se a mensagem de que interpretações literais prejudicam a compreensão do assunto. O texto da revista ainda ressalta que o conceito errado dos criacionistas pode fazer com que se rejeite a Bíblia inteira.

O catolicismo está apresentando a tendência de mesclar conhecimento religioso e científico, como citado em uma declaração do papa Francisco “O Big Bang não contradiz a intervenção criadora, mas a exige” e acrescentou dizendo que a "evolução da natureza não é incompatível com a noção de criação, pois exige a criação de seres que evoluem", como citado pelo portal Catolicismo Romano<sup>1</sup>.

No entanto, enquanto algumas religiões estão adotando uma postura flexível outras continuam irredutíveis. Por exemplo, a afirmação do Papa fez com outras pessoas e grupos de protestantes declarassem uma indignação como é explicitado em alguns títulos: “Papa defende a Evolução e despreza o criacionismo” e como citado no portal adventista<sup>2</sup>, “Diário do Fim do Mundo: Papa defende a Evolução, Padres não acreditam em Deus e outros absurdos...”.

Para alguns pesquisadores a solução para reduzir a rejeição das teorias científicas seria superar a resistência religiosa (COBERN, 1994), para outros a solução seria incrementar o currículo de ciências com ações pedagógicas voltadas a prática em pesquisas (OLIVEIRA, 2009) estimulando, por exemplo, pesquisas realizadas no ensino fundamental e médio apresentadas em congressos científicos.

Inserir os estudantes em uma cultura científica não é uma tarefa simples, ao se considerar que eles são constantemente influenciados desde a infância pelos pais, familiares e sociedade à cultura religiosa, o que resulta muitas vezes em conflitos cognitivos e pessoais. Por esta questão, a visão de mundo religiosa e científica de professores e discentes têm sido estudada, sendo constatado por diversos pesquisadores que as crenças não são facilmente abandonadas. (COBERN, 1996; MORTIMER, 1996; VILLANI; CABRAL 1997; EL-HANI; BIZZO, 2002; SEPULVEDA, 2003). No entanto, é importante ressaltar que estas crenças não precisam ser abandonadas, mas não devem servir como pretexto para negar ou distorcer as informações científicas.

---

<sup>1</sup> Portal: Catolicismo Romano. Papa Francisco diz que Big Bang e Teoria da Evolução não contradizem a lei cristã.

<sup>2</sup> Portal Adventistas.com. Diário do Fim do Mundo: Papa defende a Evolução, Padres não acreditam em Deus e outros absurdos..., 2014.

### **3.1.1 Ciência e religião: conhecimentos distintos ou complementares?**

Pesquisas realizadas por Dorvillé (2010), El-Hani e Sepulveda (2010), Sepulveda (2003), Falcão (2008), Henrique e Silva (2010) e Perez (2011) buscam compreender o dilema entre ciência e religião utilizando como sujeitos de estudo discentes ou docentes do curso de graduação em Ciências Biológicas, ou seja, pessoas que precisam se apropriar do conhecimento científico sobre a origem da vida e evolução. Outros pesquisadores como Alters (1997; 2001), Aikenhead (2001), Fonseca (2005; 2006; 2008) e Porto e Falcão (2010) realizaram estudos qualitativos com estudantes do ensino fundamental e médio, expondo suas opiniões e sentimentos sobre o conhecimento científico da origem da vida e evolução, constatando que eles se veem obrigados a aprender tais temas para a realização das provas, pois os temas fazem parte dos referenciais curriculares nacionais.

Sepulveda e El-Hani (2004) analisaram como a educação religiosa e a educação científica se relacionaram ao longo da trajetória de formação profissional de estudantes protestantes de um curso de Licenciatura. A análise foi baseada no mapeamento das concepções sobre a natureza da ciência dos estudantes investigados e na caracterização de suas estratégias para administrar a convivência entre conhecimento científico e conhecimento religioso em sua visão de mundo.

Os resultados de Sepulveda e El-Hani (2004) demonstraram que os estudantes protestantes investigados reagiram de diferentes maneiras ao discurso científico, encontrando na amostra investigada dois grupos bem distintos. Um deles apresentando uma recusa total e sistemática deste discurso, o outro apreendendo-o por meio de uma síntese entre o conhecimento científico e sua visão de mundo teísta.

Segundo Oliveira (2015, p. 146) “a visão de mundo pode ser como uma coleção global de crenças sobre o universo e a vida, a partir da qual se interpreta o mundo”. Segundo Cobern (1996, 1994), a visão de mundo de um indivíduo significa o seu modo de olhar para a realidade e é formada no

contexto sociocultural em que ele se desenvolveu e no qual se insere. A visão de mundo de cada um define os limites do quem, do que sou e de como me relaciono com os ambientes sociais e naturais, molda a visão do universo e as concepções de tempo, espaço, normas e valores. (COBERN,1991).

Souza e Dorvillé (2014) também fizeram um estudo com professores de Biologia e verificaram que o conflito entre a formação profissional e crenças pessoais fizeram com que, ao terem que lecionar determinados conteúdos, muitas vezes renunciassem a essas aulas a fim de evitar possíveis conflitos, sendo que esses conflitos foram mais marcantes entre professores protestantes. Esses professores protestantes citados possuíam diferentes estratégias para acomodar suas crenças pessoais de cunho religioso e o conhecimento científico, sendo que alguns apresentaram a total negação das concepções científicas, enquanto outros adotaram a aceitação dessas concepções, apesar de sua fé religiosa. Em outras palavras, para alguns os conhecimentos científico e religioso são distintos, para outros esses dois conhecimentos se complementam. (SOUZA; DORVILLÉ, 2014).

Sepulveda e El-Hani (2004) sistematizaram que na literatura que trata das relações entre educação científica e educação religiosa são encontrados três posicionamentos pessoais:

- A educação religiosa é incompatível e conflitante com a educação científica, dadas as diferenças doutrinárias, metafísicas, metodológicas e atitudinais entre ciência e religião - neste caso existiria um conflito permanente.
- A educação religiosa e a educação científica são independentes e complementares, dado que ciência e religião respondem a distintas necessidades humanas e, nesta perspectiva, não existiriam conflitos; a síntese entre estas duas formas de conhecimento conduziria distorções de ambas e à construção de estruturas de conhecimento fundadas sobre alicerces inconsistentes.

- A ideia de que existe um campo interdisciplinar reunindo teologia e ciência, capaz de fornecer uma visão integrada da realidade. Nesta situação, de maneira oposta a primeira e da segunda propostas, religião e ciência se apresentam suficientemente semelhantes para que possam relacionar-se de forma interdisciplinar na busca do conhecimento e, assim, não haveria nenhum tipo de conflito entre as duas.

Roth e Alexander (1997) investigaram através de uma perspectiva sociocultural o discurso de dois estudantes. Um considerava o conhecimento científico como absoluto e distinto do conhecimento religioso, constatando-se um significativo conflito entre os conhecimentos. O outro estudante também reconhecia a ciência e religião como conhecimentos diferentes, mas não necessariamente conflitantes. Através deste estudo os autores puderam compreender a complexidade do discurso científico e religioso dos mesmos que identificam estes dois conhecimentos como distintos. Ao mesmo tempo, os autores reconheceram que os conflitos podem variar de pessoa para pessoa mesmo tendo uma visão semelhante, sendo que o essencial é compreender que ciência e religião são duas formas de conhecimento que apresentam diferentes explicações sobre a origem do universo, da vida e da evolução.

Shipman, Brickhouse e Danger (2002) ao pesquisarem as relações que estudantes universitários de um curso de Astronomia fazem sobre ciência e religião encontraram posturas semelhantes às verificadas por Sepulveda e El-Hani (2004). Os pesquisadores verificaram que os alunos possuíam diferentes compreensões das relações entre ciência e religião. Existiam aqueles que consideravam ciência e religião como conhecimentos distintos e que não deveriam se misturar, outros consideravam como conhecimentos complementares e alguns percebiam um conflito entre estes conhecimentos.

Para Cobern (1996), o objetivo a ser perseguido pelo Ensino de Ciências consiste, pelos estudantes, no desenvolvimento de uma 'visão de mundo compatível com a ciência' e não necessariamente de uma 'visão de mundo científica'. Esse objetivo contrasta com a posição sustentada por Mahner e

Bunge (1996) de que na formação de sua visão de mundo, as pessoas têm de optar entre uma perspectiva religiosa e uma perspectiva científica. No entanto, o compromisso do Ensino de Ciências deve se expandir ao conhecimento científico dos estudantes. De acordo como a Teoria da aprendizagem significava, se a nova informação se associar aos conhecimentos prévios dos alunos (subsunçores) ampliará sua visão de mundo ou se a nova informação causar uma perturbação devido aos conflitos relacionados às crenças, esta poderá induzir a negação ou associação do conhecimento, sendo este ato uma escolha pessoal. O essencial é que não ocorra uma distorção do conhecimento científico e do religioso.

### **3.1.2 O conflito ciência x crença e a importância do crer para aprender**

Hokayem e Boujaoude (2007) realizaram uma pesquisa com onze graduandos em Ciências Biológicas que participaram de um curso sobre a teoria evolutiva. Os pesquisadores verificaram três posturas: 1 - a maioria dos estudantes que aceitaram a teoria da evolução declararam que já aceitavam antes do curso e que reforçaram sua posição após o mesmo; 2 - os estudantes indecisos sobre a teoria da evolução, após o curso, ainda não estavam totalmente convencidos, ou seja, duvidavam da teoria antes e continuaram com a mesma postura depois e 3 - o aluno que rejeitava a teoria da evolução antes do curso declarou que suas convicções foram reforçadas após ter realizado o mesmo.

Em uma pesquisa sobre aceitação/rejeição da teoria evolutiva com estudantes do ensino fundamental, Oliveira e Bizzo (2009) verificaram que sua postura nem sempre é uniforme, pois um mesmo estudante que aceita alguns pontos da teoria rejeita outros. Também ficou evidenciado nesse estudo o baixo índice de aceitação das teorias científicas sobre a origem da vida e evolução por parte dos estudantes católicos e evangélicos, mas o quanto é essencial acreditar para aprender?

A questão que envolve o crer e o aprender já há algum tempo é discutida filosoficamente entre pesquisadores. Cobern (2000) discute a questão do crer e aprender utilizando a história do conhecimento e da crença, defendendo o uso desses conceitos nas aulas de ciências.

Para Cobern:

Tendemos a pensar em conhecimento como uma crença fundamentada em proposições verdadeiras e as ciências naturais fornecem o exemplo arquetípico do que significa saber, enquanto que questões religiosas e ideológicas são os exemplos típicos de proposições acreditáveis, já que não podem ser comprovadas. No entanto, a história ocidental mostra que o conhecimento e a crença nem sempre foram construídas separadamente. (COBERN, 2000, p. 219).

Cobern (2000) defende que uma valiosa discussão sobre o significado da ciência e seu impacto na vida também ajudaria os alunos a promover uma integração mais firme da ciência com outros conhecimentos e crenças que eles aceitam como importantes. Como o próprio autor argumenta: “Ao invés de temer tal situação como uma intrusão desagradável na aula de ciência, deve ser saudada como uma oportunidade para discutir como a razão opera em diferentes disciplinas e em diferentes áreas da vida”. (COBERN, 2000, p. 241).

Dentro dessa discussão, Southerland, Sinatra e Matthews (2001) invocam questões como: O que significa saber? Acreditar? Onde termina o conhecimento e começa a crença? Pode-se legitimamente diferenciar essas duas construções? Comentam também que eventos de tensão ciência/religião, como os ocorridos em Kansas, Estados Unidos, em 1999, trazem à tona as questões sobre a natureza fundamental do conhecimento científico e das crenças religiosas, sendo que preocupações multiculturais também levantam a questão do status do conhecimento em vários grupos culturais.

Nesse trabalho os autores relatam distinções feitas por meio de argumento filosófico sobre crença, conhecimento e educação científica, tendo em vista que os termos “crer e acreditar” são utilizados no meio científico e educacional como sinônimos. Southerland, Sinatra e Matthews (2001) também expõem as barreiras no ensino da ciência, como por exemplo o fato de que os

alunos assistem às aulas de ciências com ideias fortemente arraigadas e estas entram em conflito com as explicações científicas do mundo. Esses autores orientam os professores a explicar que o objetivo é mudar o conhecimento dos estudantes e não suas crenças, evitando desta forma confrontos. Finalizam o artigo corroborando a necessidade da realização de mais pesquisas: “devemos lançar luz sobre este assunto a partir de uma variedade de fontes teóricas e empíricas, filosóficas e psicológicas, para avançar nossa compreensão sobre conhecimento e crença e sua influência na aprendizagem da ciência”. (SOUTHERLAND; SINATRA; MATTHEWS, 2001, p. 327).

Smith e Siegel (2004) descrevem várias situações em que os termos acreditar/crer são utilizados e pontuam os significados e distinções entre eles. Também propõem que o principal objetivo do ensino de ciências deve ser o conhecimento e compreensão do estudante, mesmo que a meta adequada seja que eles acreditem que a teoria em questão oferece a melhor explicação e para isso avaliam os procedimentos didáticos para abordar as questões de conhecimento, crença e compreensão recomendados por autores como Cobern (2000) e Noddings (1993).

Com relação ao uso dos termos “crer” e “conhecer”, segundo Smith e Siegel (2004), os filósofos veem como termos distintos, mas relacionados, já que o “crer” seria uma das condições necessárias para ter o conhecimento. Já os educadores e outros estudiosos usam os dois termos de forma variada e sem muita consistência. Ainda assim, segundo os autores, para o senso comum, conhecimento é percebido como algo objetivo, impessoal e não emocional, enquanto que crença é visto como algo subjetivo, pessoal e emocional, ou seja, não são interpretados como sinônimos, mas mesmo assim são muitas vezes utilizados de forma sobreposta. Smith e Siegel (2004) alertam que nas aulas estes termos devem ser utilizados de forma apropriada, pois são conceitos fundamentais para compreender a natureza da ciência.

Uma reflexão é proposta pelos autores: “se a crença é uma condição necessária ao conhecimento e a educação científica visa promover o conhecimento do aluno, segue-se que a educação científica visa promover a

crença?” (SMITH; SIEGEL, 2004, p. 561). Essa questão é concluída pelos autores através da insistência de que outro objetivo da educação científica, complementar à promoção do conhecimento é proporcionar a compreensão do estudante relacionado aos processos que envolvem os fenômenos naturais.

No entanto, quando o estudante, por seu dogma religioso, nega-se a acreditar ou a tentar compreender as explicações científicas, pode haver uma aprendizagem significativa? Considerando que, para Ausubel, aprendizagem significativa é quando o novo conteúdo se relaciona ao conhecimento existente na estrutura cognitiva do aprendiz de forma não arbitrária e não literal (AUSUBEL, 2003). Autores como Lawson e Weser (1990), Alters (1997) e Good (2001) consideram que não ocorreria aprendizagem, mas Smith e Siegel (2004) consideram que sim, mesmo que a explicação científica não concorde com a crença.

A presente pesquisa se propõe a verificar tal questão relacionando a postura dos grupos de crenças estudados quanto a aceitação/rejeição do conhecimento científico da origem da vida ao aprendizado de cada grupo em avaliações sobre este mesmo tema. Três possibilidades poderão ser verificadas: 1 - a crença tem uma relação negativa com o desempenho do tema origem da vida, 2 - a crença tem uma relação positiva com o desempenho do tema origem da vida ou 3 - a crença não tem uma relação com o desempenho das teorias científicas sobre a origem da vida.

Apesar de autores como Cobern (2000) e Noddings (1993) serem a favor de aulas que envolvam posições científicas e religiosas não fazendo uma distinção clara sobre o que é ou não ciência, Smith e Siegel (2004) discordam fortemente, alegando que os estudantes que não diferenciam a formação dos conhecimentos científico e religioso são susceptíveis a desenvolver equívocos sobre a natureza da evidência científica como da própria natureza da ciência.

Cobern (2004) escreveu uma réplica ao artigo de Smith e Siegel (2004), expressando a opinião que a distinção entre crença e conhecimento descrita por Smith e Siegel (2004) é irrelevante e que por questões pedagógicas não se

deve pontuar. Cobern (2004) ainda afirma que conhecimento científico e crença podem e devem ser comparados durante as aulas, que os professores devem promover discussões sobre as razões que se tem para acreditar e pensar as coisas que se faz e que, apesar de Smith e Siegel (2004) defenderem que é impróprio ensinar crença nas escolas, concordam no ponto em que é preciso ensinar para a compreensão do conhecimento científico. (COBERN, 2004). Para Cobern (1994, p. 587; 583) “a crença é o lugar aonde a instrução deve começar, seguindo para o que é crível”, também recomenda que “o ensino deve iniciar olhando para trás, histórica e culturalmente” à época em que o conhecimento foi construído.

Um estudo realizado por Demastes, Seattlage e Good (1995) cujo objetivo era verificar a substituição de crenças dos estudantes em ideias lamarckistas por outras mais científicas que envolviam a teoria de Darwin demonstrou que as crenças dos estudantes não foram alteradas.

De acordo com Oliveira (2009), o indicado é que os alunos devem identificar e analisar suas concepções, distinguindo-as das explicações científicas, a partir de uma perspectiva mais cognitiva, que não considera os fatores motivacionais, os valores e as crenças, do que afetiva.

Sobre a questão da intervenção das crenças, principalmente as religiosas, exige-se uma perspectiva diferente dos argumentos racionais utilizados, pois discussões com base na razão não são suficientes para causar o abandono das crenças e de valores pessoais (OLIVEIRA, 2009).

A aprendizagem no ensino de Ciências envolve a inserção do estudante em um novo meio cultural. Como o estudante 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 (COBERN, 1994, 1996; AIKENHEAD, 2001; SEPULVEDA; EL-HANI,

2006) que reforçam que crenças não podem ser facilmente dispensadas. (OLIVEIRA; BIZZO, 2009).

Constatou-se que boa parte dos alunos que passaram por processos de ensino de ciências retornavam às suas concepções prévias alguns meses após os episódios de ensino, como observado por alguns autores (DEMASTES; SEATTLAGE; GOOD, 1995; COBERN, 1996; MORTIMER, 1996).

No entanto, insistir na crença da ciência como necessária e absoluta pode induzir alguns estudantes a um comportamento exclusivista, recusando aprender outros conteúdos (conhecimento indígena, teológico, filosófico etc.) por razões afetivas ao professor (MOREIRA-DOS-SANTOS; EL-HANI, 2017).

Como o próprio Cobern (2004) pontua, as salas de aula refletem um convívio cada vez mais multicultural e é fundamental que os professores tenham habilidades e atitudes adequadas para facilitar as discussões com os estudantes que possuem diferentes pontos de vista. Como ressalta Baptista (2010), sendo as salas de aula espaços multiculturais, os professores necessitam estar atentos às diversas concepções prévias dos estudantes, para que possam direcionar as suas aulas às necessidades destes indivíduos e da sociedade onde vivem.

A presente pesquisa visa contribuir para ampliar a compreensão sobre aspectos multiculturais ligados as posturas e crenças na sala de aula, como também verificar se há diferenças no desempenho no processo da aprendizagem dos principais grupos religiosos relacionados ao conhecimento científico sobre origem da vida.

### **3.2 Desempenho e aprendizagem**

Segundo Nogaro, Ecco e Rigo (2014, p. 422) “a aprendizagem é o processo pelo qual as competências, as habilidades, os conhecimentos, os comportamentos, as posturas ou os valores são adquiridos ou modificados como resultado de estudo, experiência, formação, raciocínio e observação”.

Para Ausubel esta aprendizagem pode ser significativa ou mecânica. "A aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se de maneira substantiva (não-literal) e não-arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo" (AUSUBEL, 1968, p. 31). Em outras palavras, os conhecimentos adquiridos se relacionam com os conhecimentos prévios que a pessoa já possuía.

Em contrapartida, a aprendizagem mecânica é puramente memorística, portanto relaciona-se de forma superficial, não-literal e arbitrária aos conhecimentos existentes. Por este motivo o novo conhecimento é mais facilmente esquecido do que quando ocorre a aprendizagem significativa (AUSUBEL, 1968).

Quanto ao desempenho na área educacional, ele pode ser definido como uma tentativa de se quantificar ou qualificar a aprendizagem.

O estado emocional interfere na aprendizagem. Moreira cita que (1999, p. 168), "qualquer evento educativo é uma ação para trocar significados e sentimentos entre o aprendiz e o professor". Em diversos momentos o conhecimento curricular científico traz à tona tabus que geram algum conflito durante a aula, geralmente devido à diversidade de ideologias, principalmente as relacionadas às crenças. Segundo Dorvillé (2010), os mais expressivos são: origem do cosmos, sexo e sexualidade, questões de gênero, diversidade racial e criacionismo/evolucionismo.

Quando estudantes são apresentados a temas que geram conflitos entre ciência e religião, estes, em geral, se preparam para acreditar ou não acreditar, no entanto, a mudança da crença não deve ser o objetivo do ensino de ciências, mas sim o entendimento de conceitos de um modo que as crenças não sejam ignoradas. (COBERN, 1994).

Os indivíduos podem explicar um mesmo fenômeno a partir de diferentes formas de conhecimento. A Química, a Física e a História apresentam conceitos diferentes para luz da mesma forma que evolução possui um significado particular para Biologia, Sociologia e Economia. Sendo

assim, Cobern (1994) propõe o construtivismo contextual que consiste na ideia de que os professores de ciências, em vez de esperarem que os estudantes acreditem nos conceitos científicos, devem investir na possibilidade de que os estudantes venham a compreender estes conceitos.

Segundo Cobern (1996), quando ideias prévias são incompatíveis com as ideias da ciência, os estudantes tendem a acomodá-las temporariamente e retornam as suas ideias prévias. Esse processo é denominado como apartheid cognitivo - as explicações científicas são acessadas em situações avaliativas, mas não necessariamente no cotidiano.

De acordo com El-Hani e Bizzo (2002; 17), após as avaliações escolares 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 diferente do discurso científico original.

Existe a possibilidade de os indivíduos sustentarem concomitantemente concepções contraditórias, desde que empregadas em contextos diferentes (OLIVEIRA, 2009). Baseado no fato de que os alunos são pessoas complexas que veem o mundo de diversas formas e em diferentes contextos, influenciados pelo gênero, etnia, crença etc, Cobern (1994; 1996) propôs que um dos objetivos do ensino de ciências seria abordar uma perspectiva na qual os conhecimentos científicos não deveriam ser considerados superiores à visão de mundo do estudante e que esses pudessem aprender o conhecimento científico sem abandonar ou substituir suas crenças.

No ensino de ciências é crucial que os alunos compreendam as premissas, argumentos, explicações e razões encontradas na formação de um conhecimento, tornando-se capazes de se envolver em um diálogo com visão crítica, mesmo que não aceitem esse conhecimento como verdadeiro. (MOREIRA-DOS-SANTOS; EL-HANI, 2017)

### 3.2.1 Avaliações e desempenho

A diversidade de instrumentos, metodologias e de análises no âmbito escolar possibilitam a existência de inúmeros processos avaliativos. As avaliações externas, a exemplo dos vestibulares, exames de qualificação e avaliações estudantis de programas internacionais (*Relevance of Science Education* - ROSE e o *Programme for International Student Assessment* - PISA) são avaliações aplicadas em larga escala e a um grande número de participantes. Geralmente, nessas situações são realizadas análises normativas ou avaliações normativas, isto é, avaliações que apresentam uma natureza seletiva comparando o desempenho de estudantes em um mesmo grupo através de normas pré-estabelecidas. (FERRAZ *et al.*, 1994).

Já as avaliações internas fazem parte do cotidiano escolar. São provas elaboradas pela escola ou por professores, aplicadas em diversos períodos ao longo do ano. São instrumentos destinados a diagnosticar o desempenho discente, verificando a retenção do conhecimento através da realização de um acompanhamento pedagógico para que, caso necessário, possa ser realizada uma intervenção na aprendizagem (FERRAZ *et al.*, 1994). Estes instrumentos avaliam o domínio de conteúdos curriculares e progresso da aprendizagem no âmbito escolar.

De acordo com Caldeira (2000), um instrumento de avaliação está delimitado por uma determinada teoria e prática pedagógica. Ela não ocorre em um vazio conceitual, mas está dimensionada por um modelo teórico de sociedade, de homem, de educação e, principalmente, de ensino e de aprendizagem expressos na teoria e na prática pedagógica. De acordo com Chueiri (2008):

A avaliação não é uma atividade neutra ou técnica, mas está envolvida por um modelo teórico de mundo, de ciência e de educação que ocorre por meio da relação pedagógica que envolve intencionalidade de ação, atitudes e habilidades dos atores envolvidos. (CHUEIRI, 2008, p. 52).

As práticas de avaliação sob a forma de exames e provas foram sistematizadas nos séculos XVI e XVII por padres jesuítas, no entanto, há

registros de que tal prática antecede a esse período, pois, na China, três mil anos antes de Cristo, já se usavam os exames para selecionar homens para o exército (LUCKESI, 2003). Essa seria a Pedagogia do Exame, em que o instrumento é utilizado para classificar e selecionar o candidato ou aprendiz.

A prática dos exames atingiu o seu apogeu com a ascensão e consolidação da burguesia, uma vez que, era desprovida dos privilégios garantidos por nascimento e da fortuna da aristocracia. Ela recorre ao trabalho e aos estudos como forma de ascensão social, tanto que a introdução do exame de admissão para o serviço público foi um grande passo na democratização do Estado e na configuração de uma sociedade meritocrática. (CHUEIRI, 2008).

Luckesi (2003) defende a tese de que a escola pública e particular, do ensino básico ao superior, passou a denominar a prática de acompanhamento da avaliação da aprendizagem do educando de avaliação da aprendizagem escolar mas, na verdade, continuamos a praticar exames. Tudo depende do objetivo do instrumento e o que se faz com esses resultados. Para Luckesi (2003) podemos verificar os indícios da Pedagogia do Exame em algumas práticas nacionais de avaliação, tais como o Exame Nacional do Ensino Médio – Enem e o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes – Enade, para os concluintes dos cursos de graduação e que, segundo ele, mais reforçam a cultura do exame do que a cultura da avaliação.

A partir da década de 1960, como reação à concepção quantitativa da avaliação verificou-se um desenvolvimento de avaliações qualitativas, ou seja, que apresentavam pressupostos éticos, epistemológicos e teóricos diferentes da pedagogia quantitativa aplicadas até então (SAUL, 1988).

De acordo com Saul (1988), a concepção qualitativa de avaliação se caracteriza por existir uma preocupação em compreender o significado das respostas a curto e a longo prazos, explícitos e ocultos, o que requer uma mudança de orientação, da ênfase nos produtos à ênfase no processo.

Observa-se que nas escolas, as provas únicas com questões objetivas estão sendo substituídas por testes ou provas distribuídas ao longo de um período letivo, trazendo questões abertas que solicitam opiniões e reflexões dos estudantes, que propõem o estabelecimento de questões mais amplas. “As questões pretendem estimular uma maior participação do sujeito que aprende na elaboração de respostas e captar o processo de aprendizagem e os exames passam a ser complementados pela observação do professor”. (ESTEBAN, 2003, p.27).

No entanto, Chueiri (2008) complementa que a avaliação qualitativa do rendimento envolve a construção de um modelo híbrido que mantém como perspectiva global o modelo quantitativo, de alguma maneira suavizado pela inclusão da análise de alguns fatores subjetivos e não chega a significar uma real transformação no paradigma da avaliação. Esteban (2003) ressalta que mesmo com as reformulações teórico-metodológicas, a avaliação qualitativa continua sendo uma prática classificatória.

Para verificar o desempenho dos participantes desta pesquisa no processo da aprendizagem foram escolhidos dois instrumentos: um de caráter quantitativo, a avaliação com questões objetivas (apêndice 1) e outro que pode ser analisado numa perspectiva quantitativa ou qualitativa, os mapas conceituais. Em outras palavras, parte desta pesquisa será realizada numa perspectiva quantitativa, denominada estudo I e outra parte numa perspectiva quali quantitativa, denominada estudo II.

Estudos quantitativos na área de educação apresentam um desafio a mais. Segundo Gatti (2004), existem problemas educacionais cuja contextualização e compreensão necessitam ser qualificados através de dados quantitativos e não são todos os pesquisadores que se aventuram em transformar observações qualitativas em quantitativas.

De acordo com Grecca (2002), apesar de existir uma dicotomia entre os dois paradigmas básicos na pesquisa social (quantitativa e qualitativa), ambos apresentam limitações e contradições: a pesquisa qualitativa não é capaz de

trazer dados tão sólidos, pois não se materializam em uma unidade mensurável e a quantitativa não se traduz em dados tão profundos, tendo em vista que é limitada à mensuração do fenômeno, não conseguindo tratá-lo em sua subjetividade.

Para Gatti (2004) estudos qualitativos contextualizados por perspectivas teóricas trazem subsídios para que os fenômenos educacionais sejam tratados além dos 'causuísmos e achismos' construídos a partir do senso comum, trazendo elementos concretos para as políticas educacionais, planejamentos e orientações pedagógicas.

Muitos pesquisadores defendem que é necessário empregar métodos mistos para que evidências específicas sejam construídas e interpretadas de maneira adequada. (GOLINO, 2015).

O diálogo entre as abordagens metodológicas quantitativa e qualitativa é possível, já que na visão de autores como Gatti (2004), Kristen e Rabahy (2006), Moreira (2011), Mota (2013), não existe contradição entre elas. Elas são de diferentes naturezas, sendo que a vertente qualitativa aborda valores, crenças, representações, hábitos, atitudes e opiniões buscando aprofundar a complexidade de fenômenos, fatos, processos particulares e específicos de grupos, mais ou menos delimitados. Por outro lado, os estudos na vertente quantitativa podem originar questões para serem aprofundadas pela metodologia qualitativa e vice-versa. (MOTA, 2013).

As formas de análises desta pesquisa estão descritas no capítulo seguinte e a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, norteadora para a interpretação dos resultados, será aprofundada a seguir.

### **3.2.2 A Teoria da Aprendizagem Significativa**

Apesar de existirem vários tipos de aprendizagem como a afetiva que trata de experiências como o lidar com o prazer, dor, satisfação, descontentamento, alegria, ansiedade entre outros e a psicomotora que lida

com as respostas musculares adquiridas por meio de treino e prática (MOREIRA, 1999), esta pesquisa foca a aprendizagem cognitiva que envolve o ato de conhecer resultando, portanto, no armazenamento organizado de informações na memória do ser que aprende.

As teorias que sistematizam o conhecimento tentam explicar e prever eventos e são constituídas de conceitos e princípios. Subjacentes a estas teorias estão sistemas de valores aos quais se pode chamar de filosofias ou visões de mundo. (MIZUKAMI, 1986).

O cognitivismo estimula a busca do conhecimento, o desenvolvimento mental individual e a interação social como fonte de aprendizado, além de enfatizar a forma como o ser humano conhece o mundo. (MIZUKAMI, 1986). A filosofia cognitivista trata principalmente dos processos mentais, se ocupa da atribuição de significados, da compreensão, da transformação, armazenamento e uso da informação envolvida na cognição. Na medida em que se admite que a cognição ocorra por construção, chega-se ao construtivismo. (MOREIRA, 1999).

O construtivismo é uma posição filosófica cognitivista interpretacionista. Cognitivista porque se ocupa da compreensão de como o indivíduo conhece, como constrói e organiza sua estrutura cognitiva. Interpretacionista porque supõe que os eventos e objetos do universo são interpretados pelo sujeito cognoscente e isso influencia diretamente na estrutura organizacional do seu conhecimento. (MIZUKAMI, 1986; MOREIRA, 1999). O indivíduo tem a capacidade criativa de interpretar e representar o mundo, não somente de responder a ele. (MOREIRA, 1999).

Aprendizagem significativa é a organização e interação do novo conhecimento na estrutura cognitiva do sujeito, ou seja, através da associação com os conhecimentos já existentes no assunto. (AUSUBEL, 1968). A estrutura cognitiva é entendida como o conteúdo total de ideias de um indivíduo. Para Ausubel, duas premissas são importantes para que haja uma aprendizagem significativa: a primeira é que o indivíduo tenha uma estrutura cognitiva capaz

de integrar o novo conhecimento e a segunda que o indivíduo tenha a predisposição em aprender o novo assunto (AUSUBEL, 1968; MOREIRA, 1999).

Para Ausubel, a aprendizagem depende dos conhecimentos prévios e do interesse do indivíduo sobre determinado assunto. Se o indivíduo não aprende tudo indica que este não possui o interesse/curiosidade, não foi estimulado de forma adequada ou não percebe uma importância prática para sua vida.

Como neste estudo encontram-se voluntários envolvidos na aprendizagem de teorias científicas que explicam sobre temas que, por questões religiosas, alguns não creem e até prefeririam não aprender, foi escolhida a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel por relacionar dois pilares presentes nesta pesquisa: 1- o interesse pessoal dos participantes sobre o assunto e 2 - a aprendizagem.

A Teoria da Aprendizagem Significativa, embora desenvolvida por David Ausubel na década de 1960, teve o importante auxílio de Joseph Novak que colaborou na divulgação da teoria, além de desenvolver a técnica do mapeamento conceitual. (MOREIRA, 1999b).

A teoria de Ausubel corresponde a uma proposta psicoeducativa com perspectiva cognitivista e estabelece que a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação se relaciona de forma não arbitrária e substantiva com informações já presentes na estrutura cognitiva do indivíduo. (ALMEIDA; FONTANINI, 2010).

Segundo Ausubel, “a aprendizagem significativa, por definição, envolve a aquisição de novos significados e estes são os produtos finais da aprendizagem”. (AUSUBEL, 2003, p. 71).

Ausubel e Novak ressaltam que existem duas condições fundamentais para que ocorra a aprendizagem. A primeira é que o assunto a ser aprendido seja relacionável à estrutura cognitiva do aprendiz de maneira não-arbitrária e não literal e a segunda é que o aprendiz manifeste uma disposição para

relacionar de maneira substantiva e não-arbitrária o novo assunto potencialmente significativo à sua estrutura cognitiva (MOREIRA, 1999; 2012; AUSUBEL, 1968; 2000; 2003). Isso sem desconsiderar que qualquer evento educativo é uma ação em que ocorre a troca de significados e sentimentos entre o aprendiz e o professor. (MOREIRA, 1999).

De acordo com Ausubel, a aprendizagem é dita significativa quando uma nova informação (conceito, ideia, proposição) adquire significados para o aprendiz através de uma espécie de ancoragem em aspectos relevantes da estrutura cognitiva preexistente do indivíduo. Isto é, em conceitos, ideias, proposições já existentes em sua estrutura de conhecimento (ou de significados) com determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação. (AUSUBEL, 1968; 2000; MOREIRA, 1999; 2012).

Esses aspectos relevantes da estrutura cognitiva que serve de ancoradouro para a nova informação são chamados “subsunçores”. O termo “ancorar”, apesar de útil como uma primeira ideia do que é a aprendizagem significativa, não dá uma imagem real da dinâmica do processo. Há, pois, um processo de interação por meio do qual conceitos mais relevantes e inclusivos, interagem com o novo assunto, funcionando como ancoradouro, ao mesmo tempo modificando-se em função dessa ancoragem. (MOREIRA, 2012).

Ausubel distingue três tipos de aprendizagem significativa: representacional, de conceitos e proposicional.

A aprendizagem representacional é a mais básica e envolve aprender a atribuição de significados a determinados símbolos, palavras isoladas ou combinadas. A aprendizagem de conceitos é favorecida pela representação das palavras. O significado do conceito emerge quando é estabelecida uma relação entre a entidade a que o conceito se refere e o signo verbal que o representa, sendo a linguagem verbal um facilitador da aprendizagem significativa. Já a aprendizagem proposicional envolve aprender o significado de ideias em forma de proposições, ou seja, é a tarefa de aprender o significado que está além da soma dos significados das palavras ou conceitos

que compõem a proposição. (AUSUBEL, 1968; 2000; 2003; MOREIRA, 1999; ZOMPERO e LABURU 2010)

Contrapondo à aprendizagem significativa ocorre a aprendizagem mecânica ou memorística. Nesse tipo de aprendizagem os novos conceitos pouco ou nada interagem com os subsunçores e a nova informação é armazenada de forma literal. Durante certo período, a pessoa é capaz de reproduzir o que foi aprendido mecanicamente, mas com o tempo esquece. (AUSUBEL, 1968; 2000; 2003; AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; MOREIRA, 1999).

Esta condição implica que, independente de quão potencialmente significativo for o material a ser aprendido, se a intenção do aprendiz for simplesmente de memorizá-lo arbitrariamente e literalmente, tanto o processo de aprendizagem como seu produto serão mecânicos. (AUSUBEL, 2000; 2003; MOREIRA, 1997; 1999; 2012).

A aprendizagem significativa, em que ocorre o processo natural de retenção e do esquecimento, constitui a primeira fase do processo de assimilação que é mais vasto e inclusivo. “A aprendizagem deve sempre ser seguida de uma retenção e/ou esquecimento que constituem os próprios resultados e sequelas naturais”. (AUSUBEL, 2003, p. 8). De acordo com Ausubel (2003) tudo o que se apreende é retido ou conseqüentemente esquecido.

Durante o intervalo de retenção há o armazenamento de significados em relação às ideias ancoradas que lhes correspondem. Estas são dissociáveis e reproduzíveis por um determinado período limitado. Quando a força de dissociabilidade dos mesmos chega abaixo de um determinado ponto crítico, ocorre o esquecimento ou redução gradual em relação às ideias ancoradas, a não ser que ocorra repetição ou ensaio e, conseqüentemente, uma retenção significativa. O esquecimento acontece porque é muito menos incômodo recordar apenas uma ideia geral não elaborada ou não qualificada do que uma

explícita e especificamente elaborada. (AUSUBEL, 2000; 2003; MOREIRA; DIONISIO, 1975;).

À medida que a aprendizagem começa a ser significativa, os subsunçores vão ficando cada vez mais elaborados e capazes de ancorar novas informações, sendo que os novos conceitos são adquiridos através de assimilação, diferenciação progressiva e reconciliação integrativa com o conhecimento existente. (AUSUBEL, 1968; 2003; MOREIRA 1999; 2012).

A assimilação é um processo que ocorre quando um conceito ou proposição é assimilado sob uma ideia ou conceito mais inclusivo, já existente na estrutura cognitiva do indivíduo. Tem um efeito facilitador na retenção de novas informações, tornando-se menos dissociáveis de seus subsunçores. (AUSUBEL, 1968; 2000; MOREIRA, 1997; 1999; 2012).

A diferenciação progressiva é o processo no qual a nova informação adquire significado por meio da interação com subsunçores numa relação de subordinação à estrutura cognitiva preexistente (AUSUBEL, 1968; 2003; MOREIRA, 1999; 2012), ou seja, o novo conhecimento se associa ao conhecimento já existente ampliando seu significado ou possibilidades de associação com outros conhecimentos. Segundo Moreira (1997), durante a aprendizagem significativa, os conceitos que interagem com o novo conhecimento e servem de base para a atribuição de novos significados vão também se modificando em função dessa interação, vão adquirindo novos significados e se diferenciando progressivamente.

Por outro lado, a reconciliação integrativa ocorre quando um conceito mais geral e inclusivo do que as ideia, ou conceitos já estabelecidos é adquirido numa relação de superordenação (AUSUBEL, 1968; 2003; MOREIRA, 1999; 2012), quer dizer, o novo conhecimento reorganiza os conhecimentos existentes, associando outros conhecimentos que antes estavam separados. Outro processo é o estabelecimento de relações entre ideias, conceitos, proposições já estabelecidas na estrutura cognitiva, que se caracteriza como as relações entre subsunçores. Elementos existentes na

estrutura cognitiva com determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação são percebidos como relacionados, adquirem novos significados e levam a uma reorganização da estrutura cognitiva. Essa recombinação de elementos, essa reorganização cognitiva, esse tipo de relação significativa é referido como reconciliação integrativa (AUSUBEL, 1968; 2003; MOREIRA, 1998).

É importante salientar que toda aprendizagem que resultar em reconciliação integrativa resultará também em diferenciação progressiva.

Esses princípios podem ser exercitados através de organizadores prévios adequados. Organizadores prévios são materiais introdutórios apresentados antes do material a ser aprendido em si, funcionando como pontes cognitivas. Como exemplos de organizadores prévios incluem-se oficinas, textos, atividades de reflexão, apresentação ou elaboração de mapas conceituais etc. (MOREIRA; BUCHWEITZ, 1993; MOREIRA, 1998; 1999).

Na aprendizagem significativa há uma interação entre o novo conhecimento e o já existente, na qual ambos se modificam. Na medida em que o conhecimento prévio serve de base para atribuição de significados à nova informação, ele também se modifica, ou seja, os subsunçores vão adquirindo novos significados, se tornando mais diferenciados, mais estáveis. (AUSUBEL, 1968; 2000; MOREIRA, 1997; 2012).

Tendo em vista o interesse em verificar se o novo conhecimento científico irá se relacionar com o conhecimento religioso preexistente, a teoria de Ausubel foi escolhida para fundamentar esta pesquisa. Conforme o autor, para que ocorra a aprendizagem significativa, duas condições são essenciais: a primeira diz que o aprendiz tenha uma estrutura cognitiva adequada, demanda atendida nesta investigação, já que os participantes estão cursando do 1º ao 4º ano do ensino médio técnico e, portanto devem ter um amplo conjunto de informações, além do conhecimento religioso, como: noções de química básica, ecologia, evolução, história geológica da Terra e origem do universo, em que podem fazer conexões com o novo conhecimento; e a segunda, que o

aprendiz manifeste uma disposição para relacionar o novo tema à sua estrutura cognitiva, condição esta que será estudada, visto que diferentes posturas de crenças interagem com a visão científica sobre a origem da vida de distintas formas.

O mapa conceitual é um instrumento inspirado na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, sendo utilizado nesta pesquisa para verificar o desempenho dos estudantes durante o processo da aprendizagem. É uma técnica desenvolvida em meados da década de setenta por Joseph Novak e seus colaboradores na Universidade de Cornell. Conforme descrevem Almeida e Fontanini (2010), os mapas têm inspiração na teoria ausubeliana e caracterizam-se pela apresentação dos conceitos de forma hierárquica em que conceitos mais gerais e inclusivos devem vir no topo do mapa, decrescendo no grau de generalidade e inclusividade até chegar aos exemplos na base do mapa. Tal ordenação se inspira nos processos de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa citados anteriormente. (MOREIRA; BUCHWEITZ, 1993; NOVAK; GOWIN, 1999).

Os mapas conceituais podem ser utilizados para representar uma aula, uma unidade de estudo, um curso ou um programa educacional completo. Podem ser utilizados como instrumento de ensino, de estudo ou de avaliação. (MOREIRA, 1998). Como instrumento de avaliação da aprendizagem, os mapas conceituais podem ser usados para se obter uma visualização da organização conceitual que o aprendiz atribui a um dado conhecimento. (MOREIRA, 1998). Trata-se de uma técnica não tradicional de avaliação que busca informações sobre os significados e relações significativas entre os conceitos segundo o ponto de vista do estudante, a razão pela qual serão utilizados na presente investigação também como instrumento de pesquisa.

A aprendizagem significativa implica atribuição de significados idiossincráticos e os mapas conceituais refletem estas particularidades. O que o aluno apresenta é o seu mapa pessoal e o importante não é se está certo ou errado, mas se ele dá evidências de que o aluno está aprendendo significativamente o conteúdo. (MOREIRA, 1997). A análise de mapas

conceituais pode ser quantitativa ou qualitativa, sendo que ambas as modalidades serão utilizadas nesta pesquisa.

Além dos mapas conceituais, foi utilizado como instrumento para verificação do desempenho no processo da aprendizagem uma avaliação com questões objetivas e para verificar a aceitação/rejeição dos discentes quanto ao conhecimento científico sobre a origem da vida foram utilizados questionário Likert e semiestruturado. A composição dos grupos, os procedimentos de elaboração e aplicação dos instrumentos, bem como os procedimentos de análise e interpretação dos dados adquiridos através dos referidos instrumentos serão detalhados no próximo capítulo sobre procedimentos metodológicos.

## **4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O presente capítulo visa descrever os procedimentos metodológicos realizados nesta pesquisa para verificar a relação entre o desempenho no processo da aprendizagem e a postura relacionada a crença do estudante. Para isso, inicialmente é revisto o objetivo geral do estudo e a formação dos grupos pesquisados. É apresentada uma visão geral através do desenho da pesquisa e em seguida, são expostas as estratégias adotadas que são denominadas estudo I, de caráter quantitativo e estudo II, de caráter qualiquantitativo. De cada estudo são descritos os participantes, os instrumentos, validação dos mesmos e os procedimentos de análise das informações. O capítulo é finalizado com os procedimentos realizados para solicitação do termo de autorização.

### **4.1 Objetivo geral da pesquisa**

Como já exposto, o presente trabalho se propõe a analisar como se relaciona a postura com o desempenho escolar de estudantes de diferentes crenças no processo de aprendizagem em um tema que gera conflito entre ciência e religião, a origem da vida. A formação dos grupos pesquisados, desenho da pesquisa, instrumentos, análise dos dados e validações são descritas a seguir:

### **4.2 Formação dos grupos**

O estudo teve a participação de estudantes do Instituto Federal da Bahia, pertencentes às séries do ensino médio em que o tema “origem da vida” foi desenvolvido. Os discentes indicaram suas crenças durante a aplicação da avaliação objetiva e questionários. Os estudantes, a depender de suas crenças, foram classificados em um dos seguintes grupos:

- a) Ateus – pessoas que não acreditam em Deus, outra influência divina e nenhum ser espiritual.
- b) Ex-religiosos – pessoas que já tiveram uma religião e por isso acreditam em Deus ou em uma força espiritual superior, mas atualmente não estão ligadas a uma instituição religiosa.
- c) Católicos – pessoas pertencentes à religião Católica.
- d) Protestantes – pessoas que pertencem a uma religião que rompeu com os dogmas da igreja Católica, mas que usam a Bíblia, velho ou novo testamento, como base para seus ensinamentos e conduta moral.
- e) Espíritas e Espiritualistas – pessoas que acreditam na existência de seres espirituais e na reencarnação, que frequentem ou não um templo ou centro espírita.
- f) Adeptos de Religiões Afrobrasileiras – pessoas que acreditam na existência dos orixás ou divindades da natureza e praticam rituais relacionados à crença.

A formação dos grupos foi inicialmente inspirada nas divisões e subdivisões adotadas pelo IBGE, no Censo Demográfico de 2010 e adaptadas conforme a necessidade do estudo.

Inicialmente, Ateus, Agnósticos e sem religião faziam parte de um mesmo grupo, “sem religião”, mas foi observado certo desconforto por parte dos discentes que, mesmo assinalando “sem religião”, faziam questão de escrever ao lado “mas acredito em Deus”. Desta forma, ficou estabelecido o grupo Ateus (sem religião e que não acredita em deus(es) e Ex-religiosos (sem religião, mas que acredita em Deus). Ao questionar 51 alunos que tinham escolhido a opção “sem religião” foi verificado que muitos desses estudantes tinham uma crença e que a abandonaram por decepção nas relações sociais com os dogmas religiosos, ou seja, não tinham conflitos direcionados à crença

numa divindade. Portanto, neste grupo foi verificada a existência dos Ateus, dos Agnósticos que também, em algum momento, tiveram uma religião e dos que não tinham religião, mas acreditavam em Deus.

Procurou-se um conceito que definisse o grupo “sem religião, mas que acredita em Deus” e não foi encontrado. O mais próximo foi o deísmo, que é uma posição filosófica que acredita na criação do universo por uma inteligência superior (que pode ser um Deus ou não), através da razão, do livre pensamento e da experiência pessoal, em vez dos elementos comuns das religiões teístas, como a revelação direta ou tradição. No entanto, esta descrição não se enquadra ao grupo desta pesquisa, já que, segundo a filosofia, os deístas não acreditam na existência de um deus providencialista e nem que este interfere no universo criado por ele e que, portanto, não realiza milagres. (ORR, 1934).

Os estudantes analisados nesta pesquisa são em sua maioria, ex-católicos e ex-evangélicos, que conservam características das crenças, principalmente relacionadas ao conhecimento e orientações religiosas. Sendo assim, este grupo será identificado nesta pesquisa como ex-religiosos, abrangendo os agnósticos, já que os mesmos acreditam numa força criadora mas, diferentemente dos demais, não o reconhecem com características humanas e os “sem religião, mas que acreditam em Deus”, aqueles que, apesar de não seguirem os dogmas das religiões, ainda possuem práticas e crenças da antiga religião.

Oliveira (2015) comenta que o grupo “sem religião” tem representado a diversidade de formas de se viver a religiosidade na contemporaneidade, que tratando-se de um segmento composto por agnósticos ou indivíduos que não se identificam com uma filiação religiosa, o que não significa que haja descrença em um Deus ou ausência de ligação com o transcendental.

De acordo com Mariano (2013, p. 124), “os jovens são disparados, os menos filiados a grupos religiosos, não se identificam com instituições

religiosas específicas e, geralmente, são indivíduos que transitam por várias crenças”.

O grupo dos Católicos abrange pessoas que seguem a teologia, doutrinas, liturgias, princípios éticos e características comportamentais compartilhadas por cristãos que vivem em comunhão com a Igreja Católica de Roma.

Os evangélicos de um modo geral fundamentam seus ensinamentos e condutas nos livros da Bíblia chamados de “Novo Testamento” ou Evangelhos. O Censo Demográfico de 2010 classifica os evangélicos como um grupo com três subdivisões: Evangélicos de missão, evangélicos de origem pentecostal e evangélicos não determinados (IBGE, 2010). Os evangélicos de missão têm como um dos principais objetivos a evangelização de outras pessoas ou povos, através da prestação de serviços ou não. Os evangélicos pentecostais têm sua origem em um movimento cristão protestante que dá relevante importância ao dia de Pentecostes e ao batismo como caminho para salvação. Pentecostes é uma das celebrações do calendário cristão e comemora a descida do espírito santo sobre os apóstolos de Jesus. Constantemente surgem novas igrejas evangélicas. Os Evangélicos não determinados possuem duas características: surgiram historicamente há pouco tempo e não se enquadram como evangélicos pentecostais e nem de missão. Para esta pesquisa, estas três categorias são considerados pertencentes a um único grupo denominado Protestantes.

Os Protestantes, nesta pesquisa, representam os fiéis pertencentes a: Igreja Evangélica Presbiteriana, Igreja Evangélica Metodista, Igreja Evangélica Batista, Igreja Evangélica Adventista, Igreja Assembleia de Deus, Igreja Congregação Cristã do Brasil, Igreja Evangelho Quadrangular, Igreja Universal do Reino de Deus e outras Igrejas Evangélicas. As Testemunhas de Jeová fundamentam seus ensinamentos e condutas, principalmente, na parte da Bíblia chamada Antigo Testamento e foram somados aos Evangélicos por terem visões semelhantes sobre o tema da pesquisa formando um único grupo no estudo, os Protestantes.

Muitas pesquisas descrevem esse grupo como protestantes ou evangélicos. A diferença entre um e outro envolve, além da questão histórica, que não será detalhada nesta pesquisa, a fonte dos ensinamentos. Para os protestantes é válido o princípio da Sola Scriptura (“Só a Escritura” em latim) que quer dizer que somente a Bíblia pode ser fonte de revelação suprema e que a Igreja não pode criar doutrinas fora da escritura. Sendo assim, os protestantes baseiam seus ensinamentos e condutas tanto no antigo quanto no novo testamento (Evangelho). Já os evangélicos que tem sua origem na definição Evangelho (que vem do latim evangelium – “boas novas”), baseiam seus ensinamentos e doutrina, principalmente, no novo testamento. Sendo assim, por questões históricas e doutrinárias, todo evangélico é um protestante, mas nem todo protestante é evangélico.

Por ter a participação tanto de Evangélicos quanto de Protestantes e pelo fato de que o grupo protestante já inclui os evangélicos, nesta pesquisa foi adotada a denominação “Protestantes”.

O grupo Espíritas/Espiritualistas tem como principal ponto de unificação a crença na existência de espíritos e na reencarnação. Representam os seguidores dos: Centros Espíritas Kardecistas, Centros Espíritas não Kardecistas e os espiritualistas.

O grupo Adeptos de Religiões Afrobrasileiras é formado, principalmente, pelos seguidores da Umbanda e do Candomblé. Apesar do pequeno número de participantes, decidiu-se manter os resultados de forma a colaborar no futuro com o estudo de outros pesquisadores.

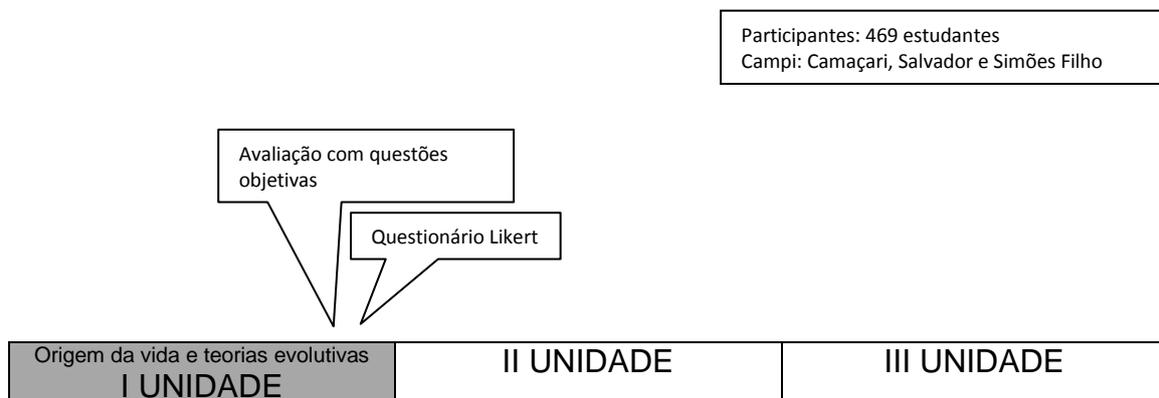
Não houve um número suficiente de voluntários classificados nas religiões orientais (apenas um) e indígenas (nenhum) para a análise estatística desta pesquisa, sendo o mínimo estipulado em 5 participantes em cada grupo para se obter uma média, desvio e variância.

### 4.3 Desenho da pesquisa

Para analisar como se relaciona a postura de estudantes de diferentes crenças com o desempenho escolar no processo da aprendizagem foram desenvolvidos dois estudos. O estudo I que teve o objetivo de verificar o desempenho discente e aceitação/rejeição dos grupos de crença acerca do conhecimento científico sobre a origem da vida e o estudo II que teve como objetivo verificar o desempenho dos discentes e averiguar os conhecimentos prévios e mudanças de postura após terem estudado o tema em aulas regulares.

O estudo I foi realizado em 2015 e contou com a participação de 469 estudantes do ensino médio técnico, em que o conhecimento científico sobre a origem da vida havia sido desenvolvido em aulas regulares, 1º ano campus Camaçari, 4º ano campus Salvador e 3º ano campus Simões Filho. Os alunos responderam, ao final da unidade em que o conhecimento científico sobre a origem da vida havia sido desenvolvido, uma avaliação com questões objetivas e, na aula seguinte, um questionário Likert. O desenho da pesquisa do estudo I pode ser visualizado na Figura 1.

**Figura 1 – Características gerais do Estudo I**

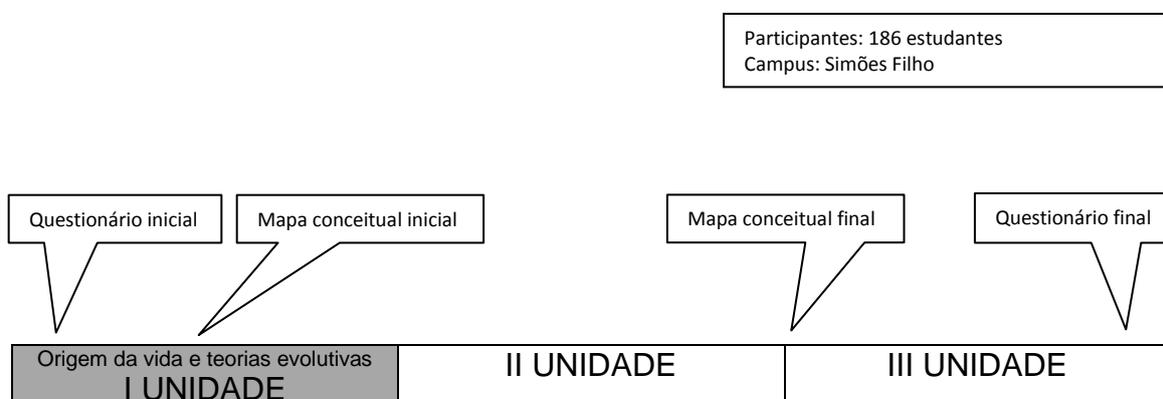


O estudo II foi realizado em 2014 e 2015 e contou com a participação de 186 estudantes do 3º ano do ensino médio técnico do campus de Simões Filho. No início do ano letivo os estudantes responderam um questionário semiestruturado cujo objetivo era conhecer as crenças discentes, a situação socioeconômica, a predisposição em estudar e os conhecimentos prévios sobre o tema “Origem da vida”.

Durante a I unidade escolar houve a apresentação e elaboração de mapas conceituais, sendo solicitado para treinamento temas como “biologia”, “ecologia”, “sexualidade” e “drogas”. Ao final da unidade em que houve o desenvolvimento do conhecimento sobre origem da vida em aulas regulares foi solicitado aos estudantes a elaboração de um mapa conceitual sobre este tema. Quatro meses depois, sem um aviso prévio foi solicitado outro mapa com o mesmo tema.

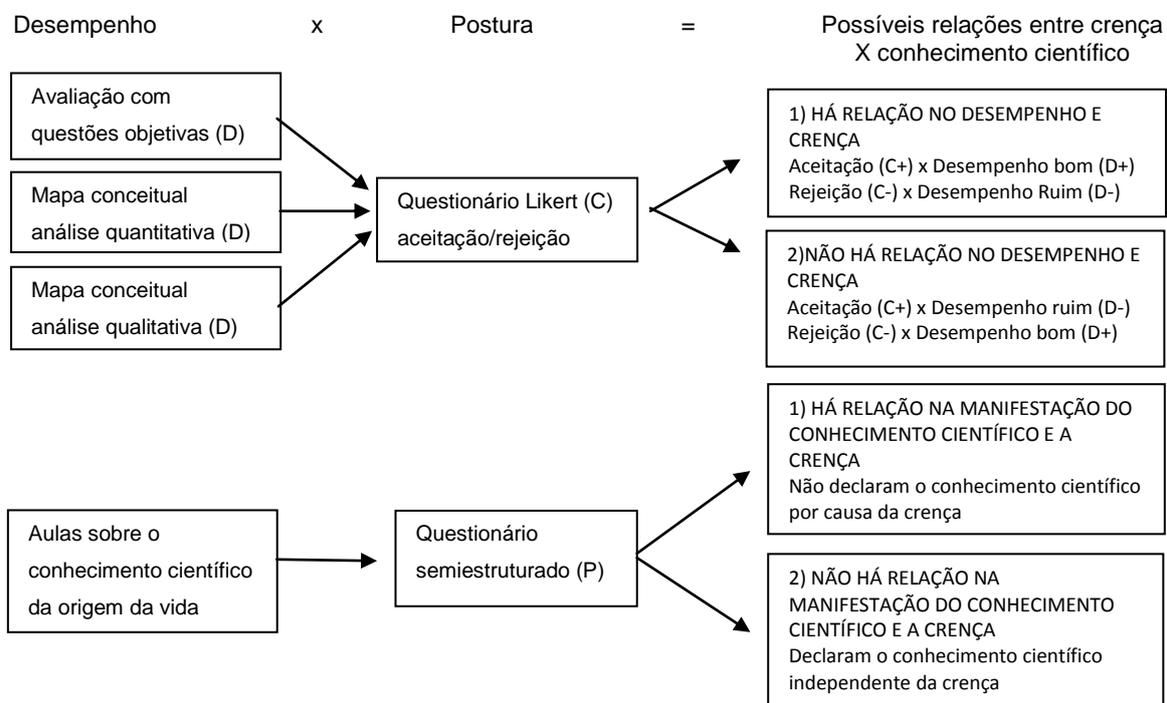
Próximo ao final do ano letivo os estudantes responderam outro questionário semiestruturado cujo objetivo era verificar a influência da família na crença discente, mudanças de concepções relacionadas ao conhecimento e a aprendizagem conceitual sobre o tema origem da vida, como também postura discente frente ao conflito conhecimento científico e religioso. O desenho da pesquisa do estudo II pode ser visualizado na Figura 2.

**Figura 2 – Características gerais do Estudo II**



A Figura 3 mostra a relação dos dois estudos para verificar se: 1 – a crença tem uma relação com o desempenho do estudante e 2 – se a crença tem uma relação com a manifestação do conhecimento científico do estudante.

**Figura 3 – Desenho da pesquisa relacionando estudo I e II**



Seguindo as hipóteses:

Se a crença tiver uma relação com o desempenho, então o grupo com melhor aceitação terá o melhor desempenho e o de menor aceitação, o pior. Caso não exista essa relação, então a situação descrita não será observada.

Se a crença tiver uma relação com a manifestação do conhecimento científico, então, mesmo conhecendo as teorias, os estudantes continuarão explicando a origem da vida utilizando apenas o conhecimento religioso. Caso não exista essa relação, então os estudantes apresentarão o conhecimento religioso e o científico ou apenas o científico.

#### **4.4 Participantes da pesquisa**

O IFBA é uma instituição de ensino público federal que oferece cursos de ensino médio integrado à cursos profissionalizantes com duração de quatro anos. Além desse, também oferece cursos profissionalizantes com duração de dois anos e cursos de graduação. A Instituição recebe alunos oriundos de escola pública e particular, sendo que para realizar um dos cursos o candidato precisa ser aprovado em um processo seletivo anual.

##### **4.4.1 Estudo I**

Participaram desta pesquisa alunos do IFBA, campi Camaçari, Salvador e Simões Filho, cursando o 1º, 3º ou 4º ano do ensino médio técnico, em que o tema “Origem da vida” foi desenvolvido, totalizando 469 estudantes. O estudo foi realizado durante uma unidade e os instrumentos foram aplicados no final deste período.

Foi explicado aos seis professores, das onze turmas do Instituto Federal da Bahia – IFBA, a motivação, o objetivo e metodologia da pesquisa e estes convidaram oralmente os estudantes a participar deste estudo. Os alunos que aceitaram receberam um documento - o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, TCLE (apêndice VIII e IX), que explica novamente o objetivo da pesquisa para que estes, sendo maiores de 18, ou seus pais, no caso dos menores de 18 anos, manifestem concordância com a participação voluntária.

Quanto aos seis professores que colaboraram com esta pesquisa: um foi do Campus Camaçari, quatro de Salvador e um de Simões Filho. Os professores tinham entre 5 a 32 anos de experiência profissional em sala de aula. O tema “Origem da vida” foi desenvolvido em um período de 8 a 10 horas/aula e a estratégia utilizada pelos professores foi aula expositiva dialogada, com uso de textos e documentários, sendo de escolha pessoal de cada docente. Os conteúdos trabalhados foram biogênese x abiogênese, teoria da panspermia e evolução química, as transformações da Terra primitiva, formação do primeiro ser vivo, hipótese autotrófica e heterotrófica, teoria

endossimbiônica e origem da multicelularidade. Três professores apresentaram o tema com uma abordagem histórica, citando o criacionismo e três não. Os professores relataram que não houve nenhuma manifestação por parte dos estudantes quanto à resistência em ter aulas sobre a origem da vida envolvendo questões religiosas, mas em alguns casos os alunos perguntaram a religião do professor e se este acreditava nas teorias científicas. Os professores informaram que tal “curiosidade” por parte dos alunos é recorrente em aulas sobre origem da vida ou evolução. Entre os seis professores havia um Ateu, três Católicos, um Protestante e um Espírita.

Informações sobre o número de estudantes por gênero, campus e crença serão apresentadas no capítulo 5 - análise e discussão dos resultados sobre a postura dos discentes após terem aula sobre a origem da vida.

#### **4.4.2 Estudo II**

Participaram deste estudo apenas os alunos do IFBA, campus Simões Filho, num total de 186 estudantes, cursando o 3º ano do Ensino Médio técnico, em que o tema sobre a origem da vida foi desenvolvido.

O estudo foi realizado durante um ano letivo e utilizou o mapa conceitual e questionários semiestruturados como instrumentos de pesquisa. O mapa conceitual necessita de um período de esclarecimento e treinamento o que inviabilizou a aplicação em outros campi. Nesta fase, dos 186 alunos, houve a colaboração de 141 estudantes, sendo que cada um elaborou um primeiro mapa (mapa inicial), que foi solicitado após a conclusão do desenvolvimento do tema “Origem da vida” e um segundo mapa, quatro meses após solicitação do primeiro, sem informar previamente os alunos (mapa final). Os mapas dos estudantes que, por motivos eventuais, não compareceram ao dia da elaboração do instrumento (inicial ou final) não foram incluídos nesta pesquisa.

A pesquisa ocorreu simultaneamente às aulas da disciplina Biologia, durante as quais houve a apresentação e desenvolvimento do tema referido (apêndice VII) e apresentação e treinamento na elaboração de mapas

conceituais. As aulas ministradas foram semelhantes durante os anos de 2014 a 2015, sendo que os mapas conceituais também foram utilizados para verificar o desempenho individual do aluno no processo da aprendizagem durante o ano letivo.

#### **4.5 Instrumentos utilizados na pesquisa**

Esta pesquisa utilizou duas estratégias para verificar se há diferença no desempenho no processo da aprendizagem dos principais grupos de crenças de estudantes do ensino médio técnico. A primeira, estudo I, com características quantitativas, utilizou como instrumento para estimar o desempenho uma avaliação com questões objetivas e para comparar a aceitação/rejeição dos grupos de crenças, usou-se o questionário Likert. O estudo II, com características qualiquantitativas, utilizou como instrumento de avaliação do desempenho os mapas conceituais e, para verificar os conhecimentos prévios e mudanças de postura, os questionários semiestruturados. Os dois estudos serão detalhados a seguir.

##### **4.5.1 Estudo I**

Segundo Moreira (2011), a pesquisa quantitativa procura estudar os fenômenos de interesse que, no caso deste estudo é o desempenho no processo da aprendizagem e postura quanto a aceitação/rejeição dos grupos, através de estudos experimentais ou correlacionais, caracterizados por medições e análises quantitativas, sendo que uma das características de uma pesquisa quantitativa é o seu elevado número de participantes.

Para observar e comparar a aceitação/rejeição dos grupos de crenças estudados sobre o conhecimento científico da origem da vida foi escolhido o questionário Likert por ter sido utilizado em outras pesquisas que avaliaram também o conflito entre ciência e religião e verificar o nível de aceitação e rejeição dos grupos estudados (PEREIRA, 2009; MOTA, 2013; SILVA *et al*, 2013; OLIVEIRA, 2015). A avaliação com questões objetivas foi escolhida

como instrumento de verificação do desempenho por fazer parte do cotidiano da vida dos estudantes, dispensando, portanto uma orientação prévia de como proceder e por possibilitar que vários conhecimentos científicos sobre a origem da vida fossem questionados.

O estudo I foi transversal, ou cross-section, pois foi realizado em um determinado instante de tempo, precisamente após a conclusão da unidade em que o tema “Origem da vida” foi desenvolvido. Primeiro os estudantes responderam a avaliação objetiva e na aula seguinte responderam o questionário Likert.

#### **4.5.1.1 Questionário Likert: Instrumento de verificação da aceitação/rejeição**

O estudo das atitudes, como aceitação ou rejeição de um determinado elemento, constitui um objetivo essencial para a compreensão da postura, pois representa um estado mental de prontidão aprendido, uma maneira pela qual indivíduos percebem o mundo quando confrontados com um estímulo. (BRANDALISE, 2005).

Posturas e atitudes são formadas em contextos sociais e são respostas oriundas das experiências do sujeito com o objeto da atitude e ou das interações sociais dos sujeitos (SILVA *et al.*, 2002 *apud* MOTA, 2013). Essas respostas geram predisposições que decidem a direção a ser tomada diante de possíveis alternativas, quando o sujeito está na presença de novas circunstâncias.

Segundo Brandalise (2005), a escala de Likert requer que os participantes indiquem seu grau de concordância ou discordância com declarações relativas à atitude que está sendo medida. Atribui-se valores numéricos e/ou sinais às respostas para refletir a força e a direção da reação dos participantes à declaração. As declarações devem oportunizar que o entrevistado expresse respostas claras em vez de respostas ambíguas.

O questionário Likert (apêndice II) foi o instrumento utilizado para verificar a aceitação/rejeição dos alunos ao terem estudado a visão científica sobre a origem da vida. Tem como finalidade principal estimar e comparar os grupos estudados quanto à relação das crenças na aceitação da visão científica sobre a origem da vida. Para isso, as questões objetivaram avaliar as reações e posturas dos estudantes com relação à: emoções - ao terem estudado o tema “Origem da vida”; opiniões quanto à influência da crença na aceitação do conhecimento científico e posturas quanto ao tema origem da vida relacionada ao conhecimento/ escola/ crença.

Em um questionário as respostas podem ter duas ou mais opções, sim/não, concordo/neutro/discordo. Likert propôs uma escala de cinco respostas com um ponto médio para registro da manifestação de situação intermediária de indiferença ou de nulidade, sendo que a cada resposta é atribuído um valor. Portanto, nesta pesquisa cada item disponibilizava cinco possíveis respostas com os respectivos valores: a) concordo totalmente - 1, b) concordo - 2, c) neutro - 3, d) discordo - 4 e) discordo totalmente - 5. As respostas foram tabuladas em uma planilha do programa Excel.

Para a interpretação e apresentação de cada item do questionário Likert foi verificada a frequência das respostas a) e b) concordo, c) neutra, d) e e) discordo e apresentada na forma de gráficos utilizando resultado percentual.

Na análise estatística foi utilizada a Teoria de Resposta ao Item (TRI). A Teoria de Resposta ao Item é um análise estatística que visa à estimação de comportamento, postura e traços latentes (características que não podem ser medidas diretamente) de indivíduos, através da observação de variáveis secundárias relacionadas com eles. (ANDRADE *et al.*, 2000; PASQUALI, 2003). O modelo da TRI usado neste estudo é o Modelo de Resposta Gradual de Samejima (1969, *apud* ANDRADE *et al.*, 2000) que assume a existência de uma certa ordenação nas categorias de um item do questionário. A probabilidade de um indivíduo  $j$  escolher uma particular categoria  $k$  ou outra mais alta, do item  $i$  é então definida como:

$$P_{i,k}^+(\theta_j) = \frac{1}{1 + e^{-a_i(\theta_j - b_{i,k})}}$$

com  $i = 1, 2, \dots, I$  ( $n^\circ$  de itens no questionário),

$j = 1, 2, \dots, n$  ( $n^\circ$  de indivíduos) e

$k = 1, 2, \dots, m_i$  ( $n^\circ$  de categorias do item  $i$  menos 1).

Assim essa probabilidade depende do traço latente do indivíduo  $j$  ( $\theta_j$ ), cujo valor pode variar de  $-\infty$  a  $+\infty$ ,

e dos parâmetros dos itens ( $a_i$  e  $b_{i,k}$ ) que têm o objetivo de explicar as respostas dos indivíduos aos itens, como detalhado a seguir.

O índice de discriminação ( $a_i$ ) indica o quanto indivíduos de diferentes traços latentes diferem em relação à probabilidade de escolher as categorias do item  $i$ .

O outro parâmetro do item é o índice de dificuldade ( $b_{i,k}$ ) que se refere ao traço latente de um indivíduo que escolhe a categoria  $k$  do item  $i$ .

Itens com grau de dificuldade estimado muito baixo ou muito alto devem ser revistos, pois tendem a refletir uma condição comum ou muito rara na população que pode não ser de interesse. Em outras palavras são itens que não indicam uma diferença entre os grupos ou indivíduos estudados, não contribuindo numa diferenciação estatística. Mas de qualquer forma estes itens devem ser avaliados qualitativamente, pois podem revelar uma similaridade importante entre os grupos.

Para esta análise os dados foram submetidos ao programa estatístico R. Este programa está disponível para download como Programa Estatístico R (Windows), mantido pela Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro: [R-3.0.1 \(51,6 Mb\)](#), possibilitando a construção de gráficos e análise de dados de diversas características com confiabilidade.

O Programa R foi criado originalmente por Ross Ihaka e Robert Gentleman no Departamento de Estatística da Universidade de Auckland, Nova

Zelândia e foi desenvolvido em um esforço colaborativo de pessoas em vários locais do mundo. O nome R provém das iniciais dos seus criadores (FOX; ANDERSEN, 2005).

A linguagem R é largamente usada entre estatísticos e analistas de dados. Pesquisas e levantamentos com profissionais da área mostram que a popularidade do R aumentou substancialmente nos últimos anos por ter uma linguagem e um ambiente de desenvolvimento integrado para cálculos estatísticos e gráficos (MUENCHEN, 2012).

Outras informações sobre modelos de ajustes são apresentadas no item sobre validação e também no capítulo 5 que apresenta a análise e discussão dos resultados sobre a postura dos estudantes após o desenvolvimento do tema origem da vida.

#### **4.5.1.2 Avaliação com questões objetivas: Instrumento de análise do desempenho**

A avaliação objetiva (apêndice I) foi o instrumento utilizado no estudo I, sendo de caráter quantitativo para verificação do desempenho individual dos estudantes no processo da aprendizagem. Este instrumento foi escolhido por fazer parte da rotina dos alunos, o que minimiza possíveis bloqueios emocionais e possibilita que diversos pontos sobre o conhecimento científico da origem da vida sejam questionados. Como o objetivo da atual pesquisa é verificar se a crença interfere no desempenho discente, o instrumento em questão é um dos que mais se aproximam da realidade discente.

A avaliação com questões objetivas é composta por 16 questões que abordam o conhecimento sobre a perspectiva histórica da abiogênese e biogênese, os cientistas e experimentos que contribuíram para o esclarecimento sobre a vida, as teorias e evidências atuais sobre a origem da vida no planeta Terra. O conteúdo e sequência didática podem ser apreciados respectivamente nos apêndices VI e VII.

Os resultados foram tabulados no programa Excel que é um editor de planilhas produzido pela Microsoft para computadores que utilizam o sistema operacional Microsoft Windows. O programa possui recursos que incluem uma interface com ferramentas de cálculo e construção de gráficos. As questões marcadas corretamente foram tabuladas com 1 e as incorretas 0, utilizando-se portanto, a linguagem binominal.

O desempenho dos estudantes no processo da aprendizagem foi analisado utilizando a Teoria de Resposta ao Item (TRI). Como explica Pasquali (2003, p. 82) “o desempenho do sujeito numa tarefa (item do teste) se explica em função de um conjunto de fatores ou traços latentes (aptidões, habilidades etc.). O desempenho é o efeito e os traços latentes são as causas”.

O modelo utilizado nesta análise foi a Teoria de Resposta ao Item logístico de três parâmetros para respostas dicotômicas, modelo ML3 (ANDRADE *et al.*, 2000) que é atualmente o mais utilizado e é dado por:

$$P(U_{ij} = 1|\theta_j) = c_i + (1 - c_i) \frac{1}{1 + e^{-Da_i(\theta_j - b_i)}},$$

com  $i = 1, 2, \dots, l$ , e  $j = 1, 2, \dots, n$ , onde:

$U_{ij}$  é uma variável dicotômica que assume os valores 1, quando o indivíduo  $j$  responde corretamente o item  $i$ , ou 0 quando o indivíduo  $j$  não responde corretamente ao item  $i$ .

$\theta_j$  representa a habilidade (traço latente) do  $j$ -ésimo indivíduo.

$P(U_{ij} = 1/\theta_j)$  é a probabilidade de um indivíduo  $j$  com habilidade  $\theta_j$  responder corretamente o item  $i$  e é chamada de Função de Resposta do Item – FRI.

$b_i$  é o parâmetro de dificuldade (ou de posição) do item  $i$ , medido na mesma escala da habilidade.

$a_i$  é o parâmetro de discriminação (ou de inclinação) do item  $i$ , com valor proporcional à inclinação da Curva Característica do Item — CCI no ponto  $b_i$ .

$c_i$  é o parâmetro do item que representa a probabilidade de indivíduos com baixa habilidade responderem corretamente o item  $i$  (muitas vezes referido como a probabilidade de acerto casual).

$D$  é um fator de escala, constante e igual a 1. Utiliza-se o valor 1,7 quando se deseja que a função logística forneça resultados semelhantes ao da função ogiva normal.

Em seguida, os dados foram transferidos para o programa estatístico R, que é um ambiente de desenvolvimento integrado para cálculos estatísticos e gráficos capaz de analisar os itens, utilizando a Teoria de Resposta ao Item logístico de três parâmetros para respostas dicotômicas, modelo ML3. Outras informações sobre modelos de ajustes e seus resultados são apresentados no capítulo 5 que apresenta a análise e discussão dos resultados do estudo I.

#### **4.5.2 Estudo II**

O estudo II desta pesquisa tem um caráter qualiquantitativo e utiliza dois instrumentos: os questionários semiestruturados (apêndices III e IV) que tem como finalidade a caracterização socioeconômica dos estudantes, levantamento dos conhecimentos prévios e averiguação da opinião discente sobre ciência e religião e os mapas conceituais (apêndice V), cujo objetivo é avaliar e comparar o desempenho discente envolvendo o tema “Origem da vida”.

De acordo com Moreira (2011), a pesquisa quantitativa procura explicar as causas em fatos sociais através da medição objetiva e análise quantitativa, enquanto que a análise qualitativa se preocupa com a compreensão do fenômeno social, segundo a perspectiva dos colaboradores, através da participação na vida destes. A pesquisa qualiquantitativa apresenta características parciais de ambas abordagens.

Outras informações sobre os instrumentos são apresentadas a seguir.

#### **4.5.2.1 Questionários semiestruturados**

Os questionários são ferramentas extremamente úteis quando se pretende recolher informações do grupo estudado, além da facilidade com que se interroga um elevado número de pessoas, em um curto espaço de tempo. (MOREIRA, 2011).

Nesta pesquisa foram utilizados dois questionários. Um aplicado no início do ano letivo (apêndice III) e o outro no final (apêndice IV). Com o questionário inicial procurou-se conhecer a religião do participante, a situação socioeconômica, sua receptividade quanto à disciplina biologia, suas concepções sobre ciência e religião. Essas informações foram relacionadas ao desempenho dos estudantes no processo da aprendizagem nos mapas conceituais para verificar se as mesmas não teriam uma influência maior que a crença. Ainda nesse questionário foi feito um levantamento dos conhecimentos prévios sobre o tema citado na pesquisa para uma futura comparação com os conhecimentos adquiridos que foram indagados no questionário aplicado no final do ano letivo.

Com o questionário final procurou-se verificar a influência da família na crença discente e a postura discente frente ao conflito ciência e religião, com a finalidade de compor um perfil dos grupos de crenças estudados. Da mesma forma que no questionário inicial, no final os estudantes também foram perguntados como explicam a origem da vida; a finalidade foi comparar com as respostas dadas no primeiro questionário para verificar mudanças de concepções relacionadas ao conhecimento e a aprendizagem conceitual sobre o tema, bem como analisar a postura dos estudantes diante da questão.

Os questionários envolveram questões mistas, ou seja, contemplaram questões com respostas de múltipla escolha e outras com respostas abertas. As questões de múltipla escolha foram tabuladas em uma planilha do programa Excel e os resultados são apresentados utilizando estatística descritiva e as questões abertas foram analisadas por grupo estudado para compor um perfil geral.

#### **4.5.2.2 Mapa conceitual**

Inspirado na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, o mapa conceitual é uma apresentação de um conceito relacionado a um tema de forma hierárquica, com conceitos mais gerais e inclusivos, decrescendo a generalidade com conceitos mais específicos, como os exemplos. (ALMEIDA; FONTANINI, 2010).

Os mapas conceituais são bastante utilizados como instrumentos de ensino ou facilitadores da aprendizagem. Quando utilizados como facilitadores da aprendizagem, costuma-se verificar os novos conceitos utilizados e os níveis de complexidade observados através do número de diferenciações progressivas e reconciliações integrativas; como instrumentos de ensino possibilitam que o aluno perceba a relação do tema estudado com outros conteúdos. Os mapas conceituais possibilitam uma apreciação da organização mental de determinado conhecimento através dos conceitos utilizados, a relação entre eles e a interação com os conhecimentos prévios.

Segundo Novak e Gowin (1999, p. 114), “o significado que atribuímos a um dado conceito depende não só do número de relações relevantes de que nos apercebemos, mas também da hierarquização (inclusividade) dessas relações em nosso sistema conceitual”, ou seja, a um determinado conceito atribuímos um significado e esse conceito cria relações com outros conceitos, quanto maior o número de relações mais relevante é. Alguns com uma maior intensidade que outros, como em um sistema hierarquizado.

A linguagem é um importante facilitador da aprendizagem significativa. A manipulação de conceitos e proposições é aumentada pelas propriedades representacionais das palavras. A linguagem clarifica os significados, tornando-os mais precisos e transferíveis. O significado emerge quando a palavra o representa. A linguagem tem, então, um papel integral e operacional na teoria e não meramente comunicativo. (MOREIRA 1999).

Mapas conceituais, ou mapas de conceitos, são diagramas com relações significativas entre conceitos ou entre palavras que usamos para representar

conceitos. Por fim, mapas conceituais não buscam classificar conceitos, mas sim relacioná-los e hierarquizá-los. (MOREIRA, 1997).

Os mapas conceituais podem seguir um modelo hierárquico no qual conceitos mais inclusivos estão no topo e conceitos específicos, pouco abrangentes, estão na base. Mas esta organização é apenas um modelo. Utiliza-se figuras geométricas como elipses, retângulos, círculos ao traçar mapas de conceitos, mas tais figuras são irrelevantes. (CAVALCANTI; MAXIMIANO, 2009).

Segundo Moreira (1997), pode-se definir diretrizes para elaborar mapas conceituais como a regra das figuras, utilização das setas ou hierarquização. O importante é que o mapa seja um instrumento capaz de evidenciar significados atribuídos a conceitos e relações entre conceitos no contexto de um corpo de conhecimentos.

Uma forma de perceber indicativos de aprendizagem é observar os processos de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa nos mapas conceituais (MOREIRA; BUCHWEITZ, 1993; NOVAK; GOWIN, 1999).

O mapa conceitual foi escolhido como um dos instrumentos desta pesquisa por ser flexível e possibilitar que o aluno utilize o conhecimento adquirido em aula (científico) e em outras fontes (religioso e popular).

É um instrumento que se relaciona ao estudo II, realizado numa perspectiva quali-quantitativa para verificação da aprendizagem. Os mapas foram propostos neste trabalho como um meio de apreciação de significados e como instrumentos para verificação de indícios da ocorrência da aprendizagem significativa.

Nesta pesquisa foram solicitados aos estudantes mapas conceituais sobre origem da vida, em dois momentos distintos. O primeiro mapa foi elaborado após a conclusão da sequência didática (apêndice VII), no meio final da unidade e o outro quatro meses após a solicitação do primeiro, final da unidade seguinte, com a finalidade de observar os conhecimentos que

passaram a compor a estrutura cognitiva dos estudantes. Esta etapa contou com a participação de 141 estudantes, sendo elaborado um total de 282 mapas conceituais. Durante o treinamento para elaboração dos mapas conceituais os alunos foram orientados a produzir vários mapas conceituais sobre diferentes temas como: Biologia, Ecologia, sexualidade, drogas e evolução.

Foi solicitada aos estudantes a elaboração de um mapa conceitual utilizando de 10 a 15 conceitos relacionados ao tema. Na perspectiva qualiquantitativa para analisar o desempenho (GOULI *et al.*, 2005), o mapa foi avaliado utilizando o método estrutural, que neste estudo considera:

- 1 - um ponto para cada relação conceitual cientificamente correta, ou seja, conceito – termo de ligação – conceito;
- 2 – um ponto para cada categoria abordada (apêndice VI), ou seja, a diversidade de assuntos;
- 3 – um ponto se o mapa apresenta uma estrutura hierárquica (Tavares, 2007);
- 4 – um ponto para cada diferenciação progressiva, quando uma palavra é utilizada na estrutura de duas definições conceituais e
- 5 – dois pontos para cada reconciliação integrativa, quando uma palavra participa de dois conceitos.

Os mapas conceituais podem seguir um modelo hierárquico no qual conceitos mais inclusivos estão no topo da hierarquia (parte superior do mapa) e conceitos específicos, pouco abrangentes, estão na base (parte inferior), mas esse é apenas um modelo que não precisa ser seguido. (MOREIRA, 1997).

O desdobramento de um conceito em outros conceitos menos inclusivos em uma dada ramificação de um mapa conceitual é chamado de diferenciação progressiva, pois acontecerá a elucidação das possíveis diferenças entre conceitos semelhantes. (TAVARES, 2005). Durante o processo de construção podem ser percebidas conexões laterais entre conceitos de ramificações

diferentes, sendo que essa conexão de conceitos aparentemente díspares é chamada de reconciliação integrativa. (TAVARES, 2005).

A diversidade de assuntos abordados foi categorizada utilizando os mapas de 2013, segundo a frequência dos assuntos citados e o conhecimento relacionado, no entanto nesta pesquisa foram considerados apenas os mapas de 2014 e 2015. As categorias adotadas para a análise dos mapas conceituais e a sequência didática estão descritas, respectivamente, nos apêndices VI e VII.

O número de relações conceituais cientificamente corretas e o número de categorias abordadas nos mapas indicam o conhecimento do estudante sobre o tema. O número de diferenciações progressivas e reconciliações integrativas indicam as relações que o estudante faz do tema com outros conhecimentos transversais ou não. A estrutura do mapa indica um possível nível de organização mental que o aluno tem sobre determinado tema. Como afirma Tavares (2007: p.72), o mapa conceitual “é considerado um estruturador do conhecimento, na medida em que permite mostrar como o conhecimento está organizado na estrutura cognitiva do seu autor”.

A soma das pontuações dos mapas conceituais referentes ao número de relações conceituais cientificamente corretas, número de categorias abordadas, número de diferenciações progressivas, de reconciliações integrativas e estrutura do mapa foi realizada inicialmente no programa Excel. Em seguida, os dados foram transferidos para o programa estatístico R onde foi analisado o desempenho dos discentes no mapa conceitual inicial, no mapa conceitual final e o desempenho relativo, ou seja, a média do desempenho inicial e final.

Uma grande diferença entre o mapa inicial (solicitado no final da unidade, após o tema ter sido desenvolvido em aulas regulares) e o final (solicitado quatro meses após a elaboração do primeiro mapa sobre origem da vida) indica que não houve uma retenção do conhecimento e que a aprendizagem pode ter sido mecânica, pouca diferença entre o mapa inicial e

final indica que o estudante ainda manifesta o conhecimento, sugerindo uma aprendizagem significativa.

Ainda na perspectiva quantitativa, utilizando a pontuação obtida nos mapas conceituais, além da comparação entre os grupos de crenças estudados, será comparado também o desempenho no processo da aprendizagem segundo o gênero; entre o grupo que considera o conhecimento religioso e científico sobre a origem da vida como conhecimentos complementares ou distintos; entre os grupos que gostam de estudar a disciplina Biologia, não gostam ou que gostam mais ou menos; entre os grupos segundo a escolaridade no ensino fundamental: pública, ou particular; entre os grupos segundo a renda familiar: 1 a 3, 4 a 6, ou 7 ou mais salários mínimos. As informações para estas comparações foram obtidas do questionário inicial.

Na perspectiva qualitativa, os mapas inicial e final foram comparados e observados verificando-se a apropriação dos conceitos científicos trabalhados durante a unidade, a diversidade dos assuntos abordados, os indícios de equívocos e as correções. Nesta pesquisa, um bom mapa deveria apresentar e desenvolver no mínimo três categorias utilizando o conhecimento científico, por exemplo, além de citar a categoria “panspermia” ou “evolução química” o discente deveria conceituar corretamente. As cinco categorias com níveis de complexidade não hierárquicos e os respectivos conhecimentos que podem estar relacionados estão no apêndice IV: abiogênese, biogênese, panspermia, evolução química e Terra primitiva. As manifestações das crenças discentes e o conhecimento popular não foram considerados como indícios de aprendizagem.

Para identificar e classificar o desempenho no processo da aprendizagem é preciso estabelecer alguns critérios que permitam afirmar que o conhecimento científico avaliado em determinado instante é hierarquicamente maior ou menor (ou pior e melhor, mais profundo e menos profundo) que o entendimento avaliado em outro momento. (AMANTES; OLIVEIRA, 2012).

A metodologia utilizada para identificar o nível de compreensão dos sujeitos da pesquisa quanto aos conhecimentos científicos desenvolvidos foi a Categoria de Explicitação, construído com base na perspectiva docente de avaliação descrita por Amantes e Oliveira. (2012).

O sistema de Categoria de explicitação avalia a exatidão das respostas tendo-se como parâmetro as definições acadêmicas dos conceitos. Tal princípio está de acordo com o estabelecido na análise dos mapas conceituais, em que se trabalha a conceituação de ideias centrais explicitadas (conceito principal) como um todo, sem a preocupação de relações sistemáticas.

Cada item (categoria) conceituado no mapa (biogênese, abiogênese, panspermia, evolução química e condições da Terra primitiva) foi analisado e classificado como descrito em Amantes e Oliveira (2012).

**E - explícitas:** as ideias se apresentam de forma articulada e de fácil entendimento, além de estarem condizentes com a definição cientificamente aceita. As respostas são facilmente compreendidas pelo leitor, traduzem claramente o entendimento correto sobre os conceitos.

**PE - parcialmente explícitas:** a ideia não é muito clara, mas as respostas possuem indícios de que o entendimento é correto; elas têm elementos coerentes, mas não estão totalmente condizentes com a definição acadêmica, pois podem apresentar alguns equívocos (que não comprometem sua aceitação parcial).

**NE - não explícitas:** as respostas são vagas, não se referindo de maneira objetiva ao que foi perguntado. Apresentam-se equivocadas para os padrões acadêmicos e não é possível identificar com clareza o entendimento do estudante. (AMANTES; OLIVEIRA, 2012, p.69).

Na avaliação qualitativa, para comparar os mapas e determinar a aprendizagem foram consideradas as seguintes observações:

Se o mapa final que deve ter no mínimo 3 categorias desenvolvidas (descritas no apêndice VI) for superior ou igual ao mapa inicial, a aprendizagem foi considerada “significativa”.

Se o mapa final, que deve ter no mínimo 3 categorias desenvolvidas for inferior ao mapa inicial, a aprendizagem foi considerada como “mecânica”.

Se o mapa final e o mapa inicial não apresentarem um conhecimento sobre as teorias científicas acerca da origem da vida, apresentadas e discutidas na sala de aula, então a aprendizagem será considerada como “não verificada”, pois o discente pode ter apresentado dificuldades ao utilizar este instrumento de avaliação.

#### **4.6 Validação dos instrumentos**

Este estudo trata-se de uma pesquisa quase-experimental, ou seja, sem a utilização de um grupo controle. O procedimento técnico para coleta de informações foi o levantamento, utilizando para isso quatro instrumentos, sendo que desses, três foram elaborados para esta pesquisa: Estudo I - Avaliação objetiva (apêndice I), questionário Likert (apêndice II) e Estudo II, os questionários inicial e final (apêndice III e IV).

Com relação aos instrumentos utilizados nesta pesquisa, em 2013, os questionários semiestruturados e os mapas conceituais começaram a ser elaborados e testados, sendo que os dados utilizados nesta pesquisa foram de 2014 e 2015. A avaliação com questões objetivas e o questionário Likert foram elaborados e testados em 2014, sendo que os dados utilizados nesta pesquisa foram coletados em 2015.

##### **4.6.1 Validação dos instrumentos do Estudo I**

###### **4.6.1.1 Questionário Likert**

O questionário Likert foi escolhido como instrumento para verificar a aceitação/rejeição dos alunos ao terem estudado a visão científica sobre a origem da vida, relacionado às emoções, crenças e postura pós aprendizado.

Após pesquisa bibliográfica não foi encontrado um instrumento que se adequasse ao presente estudo, sendo assim, em 2014, o piloto começou a ser elaborado.

Após ser analisado pelos pesquisadores envolvidos neste estudo, o piloto foi submetido a 12 professores do eixo das ciências da natureza (9 de biologia, 2 de química e 1 física) para uma validação por pares com a finalidade de avaliar se as questões mobilizam reações relacionadas à emoção, crença e postura pós aprendizagem, bem como analisar a clareza e objetividade de cada item.

Com base nos resultados dessa validação, o questionário, inicialmente composto por 22 itens passou a adotar apenas 20 itens, uma vez que 2 foram retirados, pois não deixavam claro o atributo verificado.

O instrumento foi corrigido, refinado e aplicado, ainda em 2015, a 469 estudantes do ensino médio técnico.

Os dados coletados foram submetidos à análise da TRI. O modelo de Resposta Gradual de Samejima (RGS) foi comparado ao modelo em que o poder de discriminação é o mesmo para todos os itens (DF). O modelo que se ajustou melhor a esses dados foi o RGS, considerando o Teste de Razão de Verossimilhança, com o valor de  $p < 0.001$ . Os modelos também podem ser comparados usando as estatísticas AIC e BIC: quanto menor o valor dessas estatísticas, maior o ajuste do modelo (Tabela 1).

**Tabela 1 – Medidas de ajuste dos modelos RGS e DF da análise do questionário Likert.**

	<b>AIC</b>	<b>BIC</b>	<b>log da Veros</b>	<b>TRV</b>	<b>GL</b>	<b>Valor de p</b>
DF	21921.05	22249.12	-10881.52			
RGS	21376.45	21783.41	-10590.22	582.6	19	< 0.001

O resíduo calculado considerando a estatística Qui-quadrado de Pearson é uma medida de parcimônia do ajuste desse modelo (RIZOPOULOS, 2006). Fazendo esta análise de resíduos, considerando todos os pares possíveis de itens, observou-se que cerca de 96% desses pares estavam abaixo do valor comumente determinado 3.5 mostrando, portanto, um bom ajuste do modelo.

A análise deste instrumento demonstrou que dos 20 itens do instrumento, o poder de discriminação do item 7 era muito baixo, como também do item 12, o que pode significar que, ou não houve uma diferença de opinião entre os grupos ou o item não foi claramente compreendido. Outras informações sobre o resultado da análise estatística desse instrumento estão detalhadas no capítulo 5 sobre análise e discussão dos resultados sobre aceitação/rejeição do conhecimento científico sobre a origem da vida.

#### **4.6.1.2 Avaliação objetiva**

A avaliação com questões objetivas foi um dos instrumentos escolhidos para verificar o desempenho dos estudantes no processo da aprendizagem com relação ao conhecimento científico sobre a origem da vida. Após pesquisa bibliográfica, realizada em 2014, não foi encontrado um instrumento que avaliasse o desempenho neste tema. Por conta disso foram selecionadas inicialmente 30 questões objetivas retiradas de provas de processos seletivos de instituições de ensino superior públicas e particulares.

As questões foram agrupadas de acordo com a categoria indicada no apêndice VI (abiogênese, biogênese, panspermia, evolução química e condições da Terra primitiva). Foram selecionadas 10 questões que abordavam o tema biogênese e abiogênese e 10 questões sobre Terra primitiva, evolução química e panspermia, sendo priorizada questões que se relacionavam a duas ou mais categorias ao mesmo tempo.

Esse instrumento piloto foi respondido por 49 alunos do 3º ano do ensino médio, em 2014. Observando os resultados de forma qualiquantitativa, as

questões que mais de 95% dos estudantes acertaram foram retiradas por não colaborarem com uma classificação e diferenciação quantitativa, como também as questões que menos de 5% acertaram, por induzir a um equívoco ou apresentar um enunciado confuso. Com isso, o número de questões foi reduzido para 16, para ser respondido em 2 horas/aula, ou seja, 100 minutos.

O instrumento foi aplicado em 2015 e respondido por 469 estudantes e os resultados foram submetidos à análise estatística. Os dados foram tabulados em uma planilha do programa Excel e submetidos à análise da TRI.

Na análise da TRI, o modelo ML3 se ajustou melhor aos dados que o modelo Rasch, considerando o Teste de Razão de Verossimilhança (TRV), com o valor de  $p < 0.001$ . Os modelos também foram comparados usando as estatísticas AIC e BIC: quanto menor o valor dessas estatísticas, maior o ajuste do modelo (Tabela 2).

**Tabela 2 – Medidas de ajuste dos modelos Rasch e ML3 da avaliação com questões objetivas**

	AIC	BIC	log da Veros	TRV	GL	Valor de p
Rasch	7924.53	7995.09	-3945.27			
ML3	7574.21	7773.43	-3739.10	412.33	31	<0.001

O resíduo calculado considerando a estatística Qui-quadrado de Pearson é uma medida de parcimônia do ajuste desse modelo e é considerado aceitável quando o seu valor estimado é menor que 3.5 (RIZOPOULOS, 2006). A média dos resíduos considerando todas as possíveis tabelas de contingência 2 x 2 foi de aproximadamente 0.509 que é menor que 3.5, mostrando portanto um bom ajuste do modelo.

Ainda foi verificado, pela análise estatística, que o item 16 precisaria ser revisto por ter um baixo poder de discriminação, indicando problemas na elaboração da questão. Outras informações sobre resultados desse

instrumento estão detalhadas no capítulo 6 sobre análise e discussão dos resultados de desempenho sobre o conhecimento científico da origem da vida.

## **4.6.2 Validação dos instrumentos do estudo II**

### **4.6.2.1 Questionários semiestruturados**

Após pesquisa bibliográfica sobre questões que envolvem o conflito entre o ensino de ciências e crenças religiosas iniciou-se a elaboração do primeiro questionário semiestruturado, cujo principal objetivo era conhecer a religião do estudante, características socioeconômicas, sua relação com a disciplina biologia e predisposição em aprender os temas que geram conflito entre ciência e religião, a compreensão discente do que seria ciência e religião e os conhecimentos prévios sobre a origem da vida.

Os primeiros questionários foram elaborados e testados em 2013 com aproximadamente 50 alunos do 3º ano do Ensino Médio. A análise do piloto foi realizada qualitativamente. Questões em que os estudantes apresentaram a mesma resposta, como por exemplo, “Você tem interesse em aprender o conhecimento científico sobre a origem da vida?”, questões em que a maioria dos alunos não respondeu como: “justifique por que gosta (ou não gosta) de biologia?”, “o que é ciência?”, “o que é religião?” foram retiradas. Outras foram modificadas e algumas incluídas, mas o objetivo de obter informações para traçar um perfil dos participantes foi mantido.

As respostas dos questionários adquiridas em 2013 foram utilizadas no refinamento dos novos questionários que foram aplicados em 2014 e 2015.

### **4.6.2.2 Mapas conceituais**

Os primeiros mapas foram solicitados em 2013. Estes foram utilizados para identificar problemas na sequência didática, na elaboração do instrumento

e definição da forma mais adequada para a análise do mapa na perspectiva quantitativa e qualitativa. No entanto, apenas os resultados dos mapas de 2014 e 2015 foram apresentados nesta pesquisa. Os mapas conceituais são amplamente utilizados em pesquisas qualitativas e atualmente também são utilizados em estudos quantitativos existindo inclusive, programas estatísticos com esta finalidade. (GOULI *et al.*, 2005).

#### **4.7 Autorizações**

Esta pesquisa também foi submetida ao Comitê de Ética do IFBA e ao Comitê de Ética da Plataforma Brasil sendo aprovada, seguindo os cuidados descritos na Resolução 196/1996 que aborda os quatro referenciais básicos da bioética: autonomia, não maleficência, beneficência e justiça, assegurando os direitos e deveres que dizem respeito à comunidade científica, como também, aos sujeitos da pesquisa e ao Estado.

Também foi solicitada autorização aos estudantes ou aos pais dos estudantes seguindo os procedimentos descritos abaixo.

Inicialmente foram expostos aos professores colaboradores a motivação, o objetivo e os procedimentos metodológicos da pesquisa. Os professores que aceitaram colaborar convidaram oralmente os estudantes a participar deste estudo. Os alunos interessados receberam um documento, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, TCLE (apêndice VIII e IX), que explica novamente o objetivo da pesquisa para que estes, sendo maiores de 18, ou seus pais, no caso dos menores de 18 anos, manifestassem concordância com a participação voluntária na pesquisa. Como critério, os participantes deveriam ser estudantes do ensino médio integrado do Instituto Federal da Bahia.

As aulas foram conduzidas explicitando o respeito pela diversidade de crenças, não estimulando discussões religiosas e evitando a manifestação e defesa da identidade religiosa docente. Ainda assim, tanto a Coordenação Técnico Pedagógico - COTEP, quanto o Serviço Psicossocial da Instituição de Ensino estiveram a par dos procedimentos da pesquisa.

## **5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS SOBRE A POSTURA DOS ESTUDANTES RELACIONADA AO TEMA ORIGEM DA VIDA**

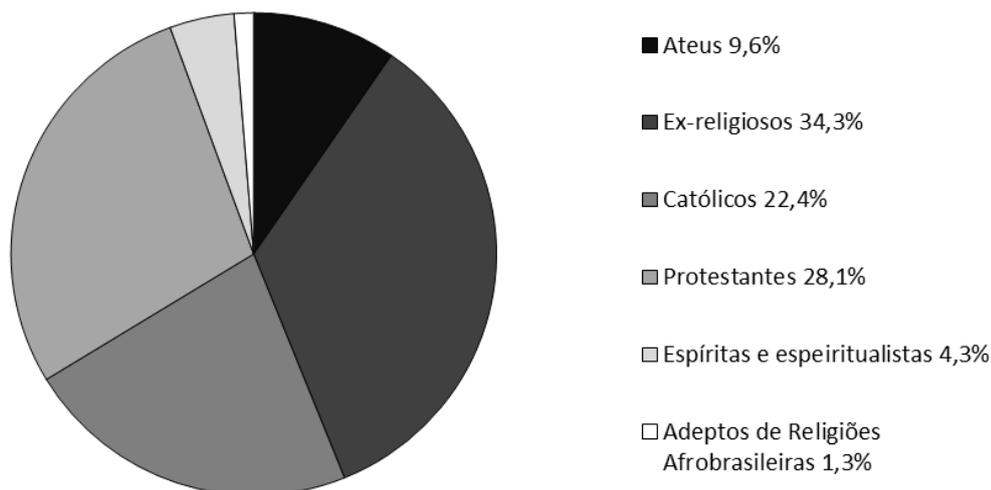
Com o intuito de verificar a aceitação/rejeição dos principais grupos de crenças de estudantes do ensino médio técnico relacionado ao conhecimento científico sobre a origem da vida, bem como a postura adotada após o desenvolvimento do tema, foram utilizados dois instrumentos: o questionário Likert (apêndice II), respondido por 469 estudantes e dois questionários semiestruturados (apêndices III e IV), que teve a participação de 186 alunos, um solicitado no início do ano letivo e outro no final.

Este capítulo está organizado em dois subcapítulos. O primeiro, 5.1 Estudo I – características observadas utilizando o questionário Likert, apresenta as características gerais dos participantes, a visão geral dos resultados do questionário Likert, os resultados analisados item por item e as discussões em paralelo aos resultados. O segundo subcapítulo, 5.2 Estudo II - atributos verificados com os questionários semiestruturados, apresenta as características gerais dos grupos estudados, uma apreciação dos conhecimentos prévios dos estudantes e a postura adotada após o desenvolvimento do tema origem da vida na sala de aula, como também a discussão dos resultados.

### **5.1 Estudo I – Características observadas utilizando o questionário Likert**

Participaram deste estudo 469 discentes de três campi do Instituto Federal da Bahia - IFBA, 77 estudantes do campus de Camaçari, 254 de Salvador e 138 de Simões Filho, entre estes 217 eram do gênero feminino e 252 do gênero masculino, distribuídos em seis grupos de acordo com suas crenças. Essas informações podem ser visualizadas na Figura 4 e Tabela 3.

**Figura 4 - Distribuição dos estudantes segundo as crenças relacionados à pesquisa com questionário Likert**



Diferentemente da maioria das pesquisas envolvendo religião, em que os grupos estudados se restringem aos católicos, evangélicos/protestantes, sem religião e outras religiões, a presente pesquisa optou por realizar um estudo mais específico, sendo determinados os grupos conforme suas percentagem e similaridades: Ateus, Ex-religiosos, Católicos, Protestantes, Espíritas/espiritualistas e Adeptos de Religiões Afrobrasileiras. Na análise estatística foi verificada a variância e realizado um teste para comparação de médias considerando o tamanho de amostras diferentes, como será descrito posteriormente.

De acordo com Almeida e Montero (2001, p.92), “o campo religioso sofreu transformações nas últimas décadas que levaram à fragmentação institucional e à intensa circulação de pessoas pelas novas alternativas religiosas”. A pulverização de religiões, a migração interreligião e a individualização religiosa estão sedimentando um novo cenário religioso, sendo que essas mudanças de postura podem ser observadas comparando o Censo do IBGE de 1980, em que havia nove alternativas para filiação religiosa e o de 1991, em que eram cinquenta e uma (SANTOS; MANDARINO, 2005). Neste estudo as crenças foram agrupadas em categorias como foi descrito no capítulo 5, o qual expõe os procedimentos metodológicos desta pesquisa.

**Tabela 3 – Distribuição dos participantes de acordo com a crença, gênero e o local do estudo, relacionados à pesquisa com questionário Likert**

<b>Crença</b>	<b>N</b>	<b>Gênero</b>	<b>N</b>	<b>Campi</b>	<b>N</b>
Ateus	45	Feminino	11	Camaçari	02
				Salvador	09
				Simões Filho	0
		Masculino	34	Camaçari	05
				Salvador	21
				Simões Filho	08
Ex-religiosos	161	Feminino	71	Camaçari	10
				Salvador	43
				Simões Filho	18
		Masculino	90	Camaçari	15
				Salvador	62
				Simões Filho	13
Católicos	105	Feminino	56	Camaçari	05
				Salvador	33
				Simões Filho	18
		Masculino	49	Camaçari	09
				Salvador	26
				Simões Filho	14
Protestantes	132	Feminino	63	Camaçari	10
				Salvador	25
				Simões Filho	28
		Masculino	69	Camaçari	15
				Salvador	26
				Simões Filho	28
Espíritas e espiritualistas	20	Feminino	13	Camaçari	02
				Salvador	07
				Simões Filho	04
		Masculino	07	Camaçari	02
				Salvador	02
				Simões Filho	03
				Camaçari	0

Adeptos de religiões Afrobrasileiras	06	Feminino	02	Salvador	0
				Simões Filho	02
	Masculino	04		Camaçari	02
				Salvador	0
				Simões Filho	02

Apesar do número de representantes Espíritas e espiritualistas e, principalmente, dos adeptos de religiões afrobrasileiras ser significativamente pequeno, o fato de não existirem muitas informações sobre as opiniões destes grupos relacionadas à ciência e religião reforça a importância de contemplar esses grupos neste trabalho. No entanto, os resultados podem apresentar flutuações quando comparadas entre os itens, o que exige cautela nas interpretações para se evitar descrições equivocadas.

Santos e Mandarino (2005) ressaltam que não podemos deixar de destacar que as perseguições sofridas pelos cultos de matriz africana contribuíram para um distanciamento do ponto de vista da identidade, o que faz com que muitos adeptos se declarem católicos ou omitam seu vínculo religioso. Segundo Almeida e Montero (2001), trata-se de uma identidade religiosa pública, muito embora as crenças e práticas católicas ocupem um plano mais secundário na vida do fiel em relação ao Candomblé, Umbanda, Espiritismo, entre outros. Em outras palavras o número de adeptos de religiões afrobrasileiras é muito maior do que o registrado nas pesquisas do IBGE.

O IBGE de 2010 indicou que a população brasileira estava composta de 64,6% de católicos, 22,2% de evangélicos e 8% declararam-se sem religião. No entanto, comparando os resultados de censos anteriores já era previsto um crescimento no número de evangélicos.

Na pesquisa de Oliveira (2009) a população estudada era composta por aproximadamente 62% de católicos, 22% de evangélicos e 15% sem religião. No estudo de Mota (2013) os participantes eram constituídos de aproximadamente 56,3% de católicos, 30,9% de evangélicos e 8,06% sem religião.

Estes resultados diferem do atual estudo I em que os discentes foram organizados em seis grupos, sendo que apresentaram uma maior percentagem os ex-religiosos 34% (que em outros estudos, junto com os Ateus se apresentam como sem religião), Protestantes 28% e Católicos 22,4%. O que pode justificar tal diferença em relação a outras pesquisas é que nelas muitos entrevistados assinalaram a opção católico, mesmo não sendo praticantes, por não se identificarem com as outras religiões, ou para evitar serem considerados como pessoas sem fé (ALMEIDA; MONTEIRO, 2001). A presente pesquisa ofereceu a opção “sem religião, mas acredito em Deus”, em que muitos estudantes se sentiram contemplados.

Como descreve Mota (2013), entre os “sem religião” estão os que têm uma religiosidade sem a mediação institucional de uma igreja, sendo uma categoria complexa que pode representar uma tendência mundial. Oliveira (2015) verificou que a maior percentagem de jovens que se declararam sem religião está no Nordeste. O Censo realizado em 2010 (IBGE 2010) já demonstrava uma tendência de crescimento desta categoria, sendo que 8,29% da população da região Nordeste se declararam sem religião.

### **5.1.1 Reações verificadas com o questionário Likert**

O questionário Likert é um instrumento largamente utilizado para verificar atitudes e reações sobre determinado objeto ou assunto. É constituído de itens que são declarações nas quais a pessoa responde o nível de concordância ou discordância de uma afirmação. (MOTA, 2013). Os itens têm o objetivo de verificar reações (características diretas) ou traços latentes (características que não podem ser medidas diretamente) dos indivíduos, através da observação de variáveis secundárias relacionadas com estes. (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000).

Neste estudo o questionário Likert verificou a reação dos estudantes quanto a aceitação/rejeição das teorias científicas sobre a origem da vida. Para

isto foram elaborados itens que relacionavam emoções, crenças e postura ao fato de terem estudado o conhecimento científico sobre a origem da vida.

Inicialmente será apresentado o resultado agrupando todos os itens, em seguida serão apresentados os resultados item por item utilizando a análise estatística descritiva através de tabelas e gráficos com resultados percentuais.

### **5.1.2 Análise, resultados e discussão global do questionário Likert**

Para analisar os 20 itens do questionário Likert foi utilizada a Teoria de Resposta ao Item (TRI), que é um modelo estatístico que visa à estimação de traços latentes de indivíduos. O modelo da TRI usado neste estudo é o Modelo de Resposta Gradual de Samejima (1969), que assume que existe uma certa ordenação nas categorias de um item do questionário.

A Tabela 4 mostra as estimativas dos parâmetros do grau de dificuldade dos itens. Como esperado, o índice de dificuldade aumenta com as categorias, isto é  $b_{i,1}$  é menor que  $b_{i,2}$ , que por sua vez é menor que  $b_{i,3}$ , e assim por diante; quanto maior o traço latente – que nesse estudo reflete a aceitação ao estudo da origem da vida - maior é o número da categoria marcada. Note que nenhum estudante selecionou a opção 1 nos itens 3 e 4, por isso o grau de dificuldade não foi estimado para essa opção para esses itens. O poder de discriminação do item 7 é muito baixo. Também os valores desse mesmo parâmetro ( $a_i$ ) e do grau de dificuldade da opção 1 do item 12, o que pode significar que, ou não houve uma diferença de opinião entre os grupos ou o item não foi claramente compreendido. Assim, após a indicação da análise estatística foi feita uma análise qualitativa e verificou-se que os itens tinham múltiplas interpretações não proporcionando uma diferença entre os grupos e por este motivo foram retirados da estimação da reação discente quanto ao item.

**Tabela 4 – Resultado dos Parâmetros dos Itens do questionário Likert**

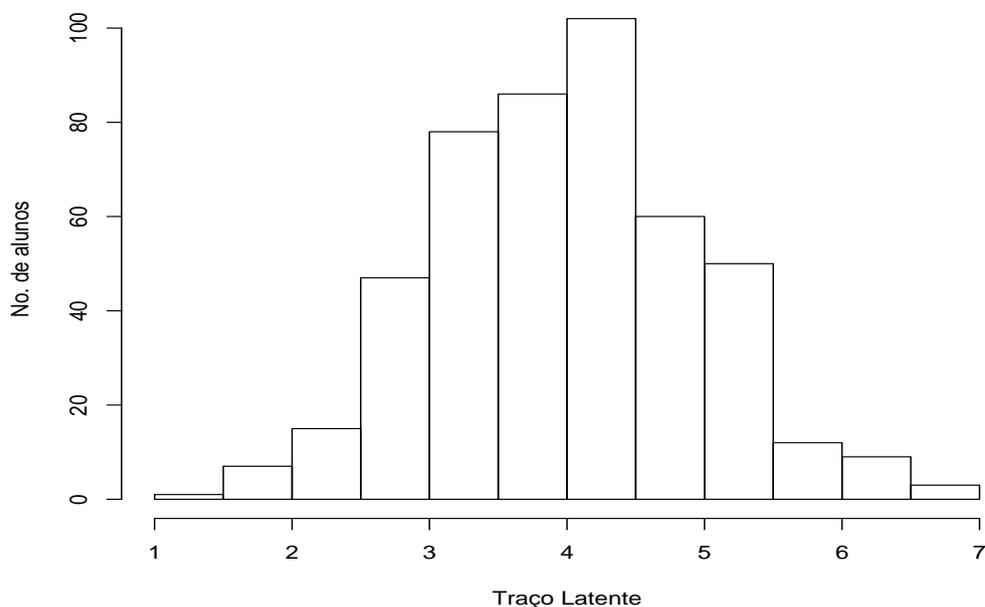
<b>Item</b>	<b><math>b_{i,1}</math></b>	<b><math>b_{i,2}</math></b>	<b><math>b_{i,3}</math></b>	<b><math>b_{i,4}</math></b>	<b><math>a_i</math></b>
1	0.24	1.46	2.87	3.69	2.15
2	-0.45	0.77	1.95	3.42	1.64
3		0.57	2.19	3.34	2.47
4		0.36	1.90	3.12	2.25
5	2.38	2.88	3.51	4.16	2.77
6	1.97	2.48	3.25	3.97	2.56
7	36.95	19.05	3.99	-17.48	-0.09
8	2.41	3.45	4.50	5.39	1.92
9	3.51	5.35	7.11	8.11	0.65
10	2.32	3.39	4.31	5.61	1.62
11	2.50	3.28	4.34	5.36	2.18
12	-3.53	0.07	4.26	8.04	0.36
13	1.38	3.41	4.48	6.49	0.92
14	2.06	3.23	3.93	5.91	1.23
15	0.97	2.74	4.66	5.84	0.97
16	-0.56	0.36	2.39	4.30	1.39
17	-0.71	0.48	1.82	3.90	1.22
18	0.49	2.22	3.51	4.93	1.09
19	-0.35	0.77	2.23	4.54	1.25
20	0.21	1.48	2.74	4.60	1.43

O traço latente dos indivíduos foi estimado em uma escala de 0 a 8. O histograma do traço latente, que nessa aplicação significa a reação ao estudo do conhecimento científico sobre a origem da vida é visto na Figura 5.

Em outras palavras, quanto maior o valor obtido, melhor a receptividade quanto às teorias científicas sobre a origem da vida. A maioria dos alunos tem o traço latente em torno da mediana 4. Ainda pode-se verificar que poucos

alunos apresentam uma rejeição total ao conhecimento sobre a origem da vida, como também poucos aceitam as informações científicas de uma forma plena.

**Figura 5 – Histograma do traço latente estimado pela TRI**



Quanto à relação entre a aceitação ao estudo das teorias científicas sobre origem da vida e a crença, as Figuras 6 e 7 apresentam o diagrama de caixa (Boxplot) e a mediana com o intervalo de confiança de 95% do traço latente estimado pela TRI por crença do estudante, enquanto que a análise descritiva dessa variável pode ser vista na Tabela 5.

O boxplot ou gráfico de caixa é utilizado para avaliar a distribuição empírica dos dados. É formado pelo primeiro e terceiro quartil e pela mediana. As hastes inferiores e superiores se estendem, respectivamente, do quartil inferior até o menor valor não inferior ao limite inferior e do quartil superior até o maior valor não superior ao limite superior. Os pontos fora destes limites são considerados valores discrepantes (outliers) e são representados por pequenos círculos.

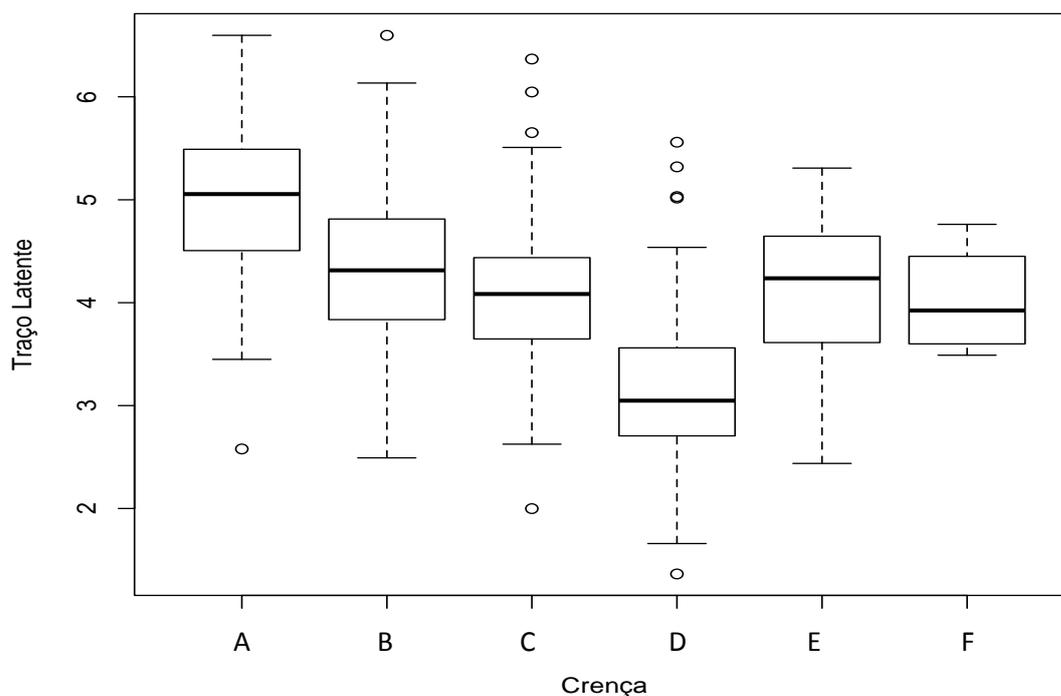
**Tabela 5 – Análise descritiva do traço latente estimado pela TRI por crença do aluno**

<b>Crença</b>	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Mediana</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média*</b>	<b>Desvio padrão</b>
Ateus	45	2.58	5.06	6.60	5.01 <sup>a</sup>	0.866
Ex-religiosos	161	2.49	4.31	6.60	4.30 <sup>b</sup>	0.773
Católicos	105	2.00	4.08	6.37	4.08 <sup>b</sup>	0.698
Protestantes	132	1.36	3.05	5.56	3.15 <sup>c</sup>	0.727
Espíritas	20	2.44	4.24	5.31	4.19 <sup>b</sup>	0.719
Adeptos RAB	6	3.49	3.92	4.76	4.03 <sup>b</sup>	0.498
<i>Geral</i>	<i>469</i>	<i>1.36</i>	<i>4.00</i>	<i>6.60</i>	<i>3.99</i>	<i>0.943</i>

As médias com as mesmas letras significam que não são estatisticamente diferentes ao nível de 5%.

Neste estudo é utilizada para uma comparação entre os grupos utilizando-se as médias, variabilidade entre elas, as medianas, a diferença entre os quartis que é uma medida da variabilidade dos dados, entre outras.

**Figura 6 – Diagrama de caixa do traço latente estimado pela TRI por crença dos estudantes (Mediana, Intervalo de confiança de 95% e desvio)**

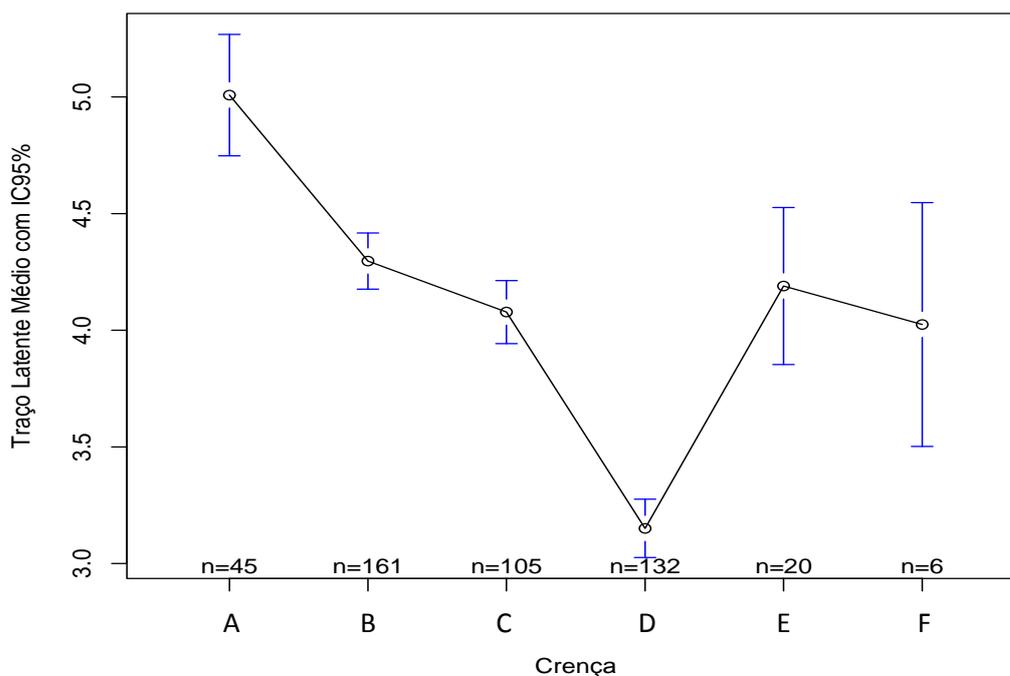


A – Ateus, B – Ex-religiosos, C – Católicos, D – Protestantes, E – Espíritas e F Adeptos de Religiões Afrobrasileiras

Na relação entre a aceitação do conhecimento científico da origem da vida e a crença foi usado o método ANOVA para comparação de médias. Todos os pressupostos desse método foram verificados, como por exemplo, o teste de normalidade (valor de  $p = 0.06$ ) e teste de homogeneidade das variâncias (valor de  $p = 0.4895$ ). O resultado da ANOVA mostrou que há diferenças nas médias ( $F=55.82$  e valor de  $p$  é aproximadamente igual a 0).

Portanto, usando o método ANOVA para comparar as médias por crença, observou-se que os estudantes autodeclarados Ateus (A) têm uma maior aceitação que os demais grupos, enquanto que os alunos autodeclarados protestantes (D) têm uma menor aceitação ao ter estudado a teoria científica sobre a origem da vida. Os demais grupos, Ex-religiosos, Católicos, Espíritas e Adeptos de Religiões Afrobrasileiras não apresentaram uma diferença significativa de aceitação entre si, como pode ser observado nas Figuras 6 e 7.

**Figura 7 – A média e o intervalo de confiança de 95% para o traço latente estimado pela TRI por crença do aluno**



A – Ateus, B – Ex-religiosos, C – Católicos, D – Protestantes, E – Espíritas e F Adeptos de Religiões Afrorasileiras

Na pesquisa realizada por Silva *et al.* (2013) que envolveu o uso de outro questionário Likert para verificar a postura dos estudantes quando provocados pela indagação que nega a religiosidade frente à evolução biológica, verificou-se que os evangélicos revelaram uma rejeição acentuada (78%), mas não maior do que os outros grupos religiosos, por exemplo, os adeptos do Espiritismo que nesse estudo apresentaram uma rejeição de 80% (SILVA *et al.*, 2013).

No entanto, os resultados encontrados por Oliveira (2009) e Mota (2013), ao utilizarem outro questionário Likert em suas pesquisas com estudantes, de forma parecida que a presente pesquisa, também observaram que os evangélicos apresentaram uma menor média na pontuação, ou seja, um menor nível de aceitação quando comparados aos outros grupos que apresentaram médias mais elevadas. Segundo essas autoras, isso indica uma atitude negativa ou rejeição dos estudantes evangélicos pesquisados sobre o tema teorias evolutivas.

### **5.1.3 Análise, resultados e discussão dos itens do questionário Likert**

Ao elaborar os itens do questionário Likert objetivou-se verificar reações dos discentes quanto: 1 - as emoções ao terem estudado o conhecimento científico sobre a origem da vida, 2- a credibilidade e relação entre a crença e ciência e 3 – se a crença interfere na postura dos estudantes relacionadas à teoria científica sobre a origem da vida.

Os itens relacionados a estas três variáveis como as emoções, crença e postura foram distribuídos no questionário de forma aleatória e, para apresentação dos resultados foram agrupados conforme os objetivos ao serem elaborados.

### 5.1.3.1 Itens relacionados à variável emoção

Os itens 1, 3 e 4 tinham a finalidade de analisar a reação relacionada à emoção dos alunos ao terem estudado o conhecimento científico sobre a origem da vida. Para isso foram feitas afirmações apresentadas na Tabela 6.

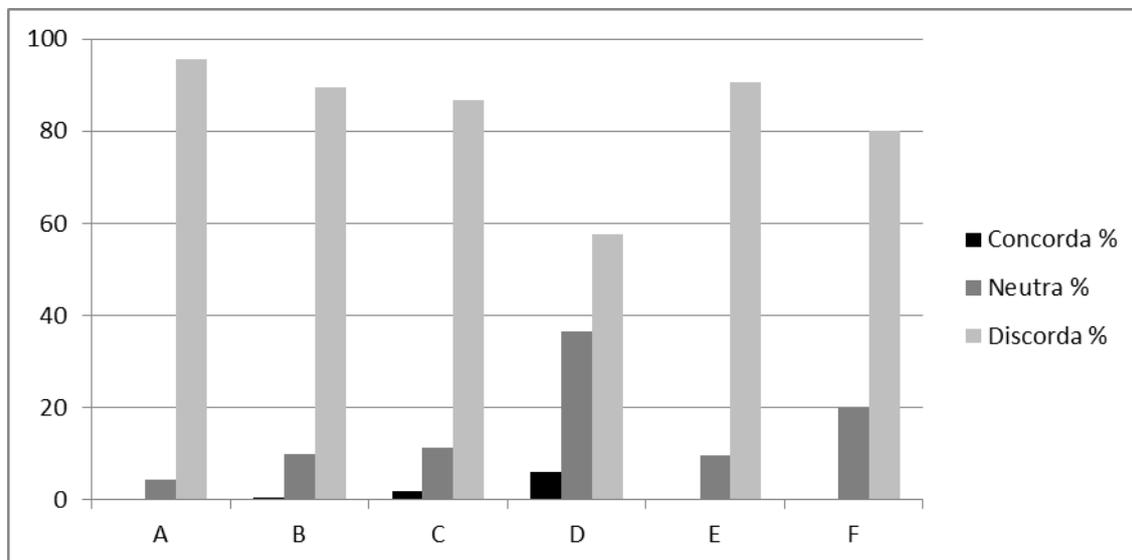
**Tabela 6 – Itens que estimam a emoção dos discentes após terem aulas sobre as teorias científicas da origem da vida**

<b>Itens</b>	<b>Crença</b>	<b>N</b>	<b>Concordo %</b>	<b>Neutro %</b>	<b>Discordo %</b>
1 – Senti um desconforto ao ter aulas sobre o conhecimento científico da origem da vida por causa da minha visão/ crença/ religião.	<b>Ateus</b>	45	0	4,4	95,6
	<b>Ex-religiosos</b>	161	0,6	9,9	89,4
	<b>Católicos</b>	105	1,9	11,4	86,7
	<b>Protestantes</b>	132	6,1	36,4	57,6
	<b>Espiritas</b>	20	0	9,5	90,5
	<b>Adeptos RAB</b>	6	0	20	80
3 - Eu preferia não ter aprendido sobre o conhecimento científico da origem da vida, pois ele discorda da minha visão/ crença/ religião.	<b>Ateus</b>	45	0	2,2	97,8
	<b>Ex-religiosos</b>	161	0	3,1	96,9
	<b>Católicos</b>	105	0	1,9	98,1
	<b>Protestantes</b>	132	0,8	14,4	84,8
	<b>Espiritas</b>	20	0	4,8	95,2
	<b>Adeptos RAB</b>	6	0	20	80
4 - Eu me senti desrespeitado(a) ao ter que estudar o conhecimento científico sobre a origem da vida, pois ela discorda da minha visão/ crença/ religião.	<b>Ateus</b>	45	0	0	100
	<b>Ex-religiosos</b>	161	0,6	2,5	96,9
	<b>Católicos</b>	105	0	1,9	98,1
	<b>Protestantes</b>	132	0	9,8	90,2
	<b>Espiritas</b>	20	0	4,8	95,2
	<b>Adeptos RAB</b>	6	0	0	100

As questões 1 e 3 apresentaram uma diferença percentual significativa entre os ateus, grupo que obteve os valores percentuais mais elevados e os protestantes, grupo que apresentou os menores valores (Tabela 6). Essa diferença de opinião pode ser visualizada na Figura 8 que representa o item 1

“Senti um desconforto ao ter aulas sobre o conhecimento científico sobre a origem da vida por causa da minha visão/crença/religião”.

**Figura 8 – Item 1 Senti um desconforto ao ter aulas sobre o conhecimento científico da origem da vida por causa da minha visão/ crença/ religião**



A – Ateus, B – Ex-religiosos, C – Católicos, D – Protestantes, E – Espíritas e F Adeptos de Religiões Afrorasileiras

Apesar do desconforto observado por parte dos protestantes na questão 1 é importante ressaltar que ao serem indagados “Eu preferia não ter aprendido o conhecimento científico sobre a origem da vida”, 84,8% respondeu que discordava, enquanto 14,4% optaram por uma posição neutra. Ao serem perguntados “Eu me senti desrespeitado (a) ao ter que estudar o conhecimento científico sobre a origem da vida”, 90% discordaram. As questões 3 e 4 indicam que, apesar do desconforto indicado na questão 1, um significativo percentual dos protestantes foi condescendente ao estudo do tema origem da vida (Tabela 6).

Quanto às emoções, os protestantes apresentaram um maior índice declarado de desconforto 6,1%, mas mesmo assim apenas 0,8% afirmaram que prefeririam não ter estudado o tema. Entre os outros grupos, os Católicos (1,9%) e os Ex-religiosos (0,6%) declararam desconforto, mas da mesma forma que os demais grupos ninguém assinalou a opção de não estudar o tema. A maioria também não se sentiu desrespeitado ao ter que estudado o tema “Origem da vida”.

Não foi observado nesta pesquisa, mas esse resultado pode ser facilmente influenciado pela postura do professor ao ministrar as aulas. Guimarães *et al.* (2013), em pesquisa sob a perspectiva do multiculturalismo na educação científica verificaram a opinião discente acerca da prática de ensino de Biologia e os estudantes declararam que se sentem mais à vontade quando os professores adotam uma abordagem respeitosa à diversidade cultural.

### 5.1.3.2 Itens relacionados à variável crença

Para compreender os grupos pesquisados quanto à reação das crenças relacionadas ao tema referido foram elaborados sete itens que permitiram analisar a credibilidade que os estudantes declararam ter em relação às explicações da religião e da ciência quanto ao tema exposto.

Para verificar a credibilidade da crença foram elaborados os itens 5 e 8, como pode ser observado na Tabela 7.

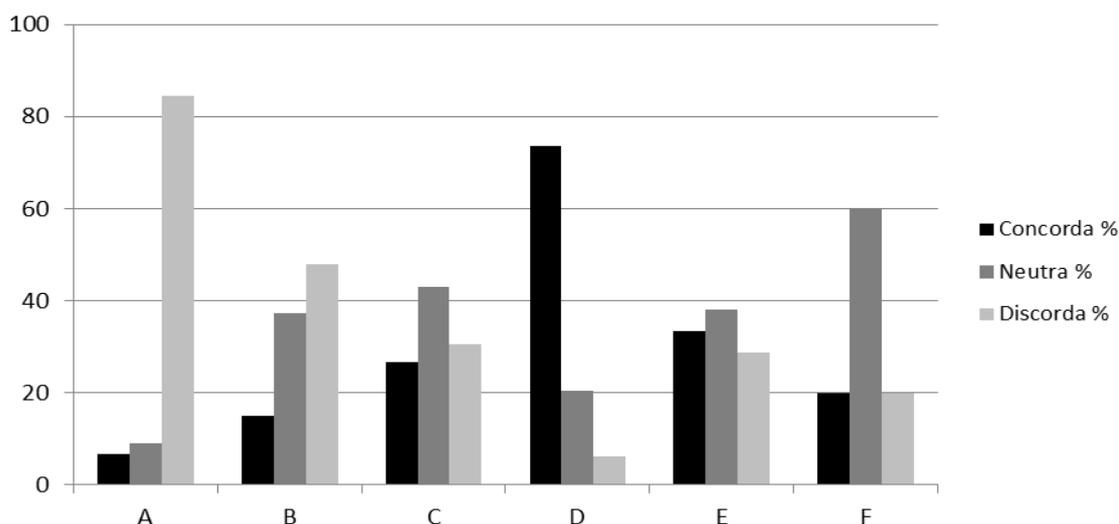
**Tabela 7 - Itens que avaliam a credibilidade da crença religiosa ao explicar a origem da vida na Terra**

Itens	Crença	n	Concordo %	Neutro %	Discorda %
5 - Apenas a religião responde de forma satisfatória minhas dúvidas sobre a origem da vida.	<b>Ateus</b>	45	1,1	3,4	95,6
	<b>Ex-religiosos</b>	161	3,1	16,1	80,7
	<b>Católicos</b>	105	7,6	16,2	76,2
	<b>Protestantes</b>	132	48,5	27,3	24,2
	<b>Espíritas</b>	20	4,8	4,8	95,2
	<b>Adeptos RAB</b>	6	20	20	60
8 - Quanto às explicações sobre a origem da vida, a religião responde corretamente muitas coisas.	<b>Ateus</b>	45	6,7	8,9	84,4
	<b>Ex-religiosos</b>	161	14,9	37,3	47,8
	<b>Católicos</b>	105	26,7	42,9	30,5
	<b>Protestantes</b>	132	73,5	20,5	6,1
	<b>Espíritas</b>	20	33,3	38,1	28,6
	<b>Adeptos RAB</b>	6	20	60	20

No item 5 (Tabela 7) “Apenas a religião responde de forma satisfatória minhas dúvidas sobre a origem da vida” todos os grupos estudados discordaram em sua maioria, exceto os Protestantes. Ao serem indagados na questão 8 se “A religião responde corretamente muitas coisas sobre a origem da vida”, a maioria dos Protestantes reafirmaram sua opinião quanto à crença nas explicações religiosas. Os Católicos, Espíritas e Adeptos das Religiões Afrobrasileiras, em sua maioria, optaram por uma posição neutra, enquanto a maioria dos Ateus e ex-religiosos reafirmaram a descrença nas explicações religiosas. Não se pode deixar de levar em consideração que muitas religiões colocam a credibilidade nos seus ensinamentos como uma questão de fé e que para muitos religiosos assumir que desacredita seria um sacrilégio.

A concordância, neutralidade e discordância do item 8, por parte dos grupos segundo suas crenças pode ser melhor visualizada na Figura 9.

**Figura 9 – Item 8 Quanto às explicações sobre a origem da vida, a religião responde corretamente muitas coisas**



A – Ateus, B – Ex-religiosos, C – Católicos, D – Protestantes, E – Espíritas e F Adeptos de Religiões Afrobrasileiras

Para verificar a credibilidade que os grupos de crenças estudados têm com relação às informações científicas sobre a origem da vida foram incluídos três itens descritos na Tabela 8.

**Tabela 8 - Itens que verificam a credibilidade que a ciência tem ao explicar a origem da vida na Terra**

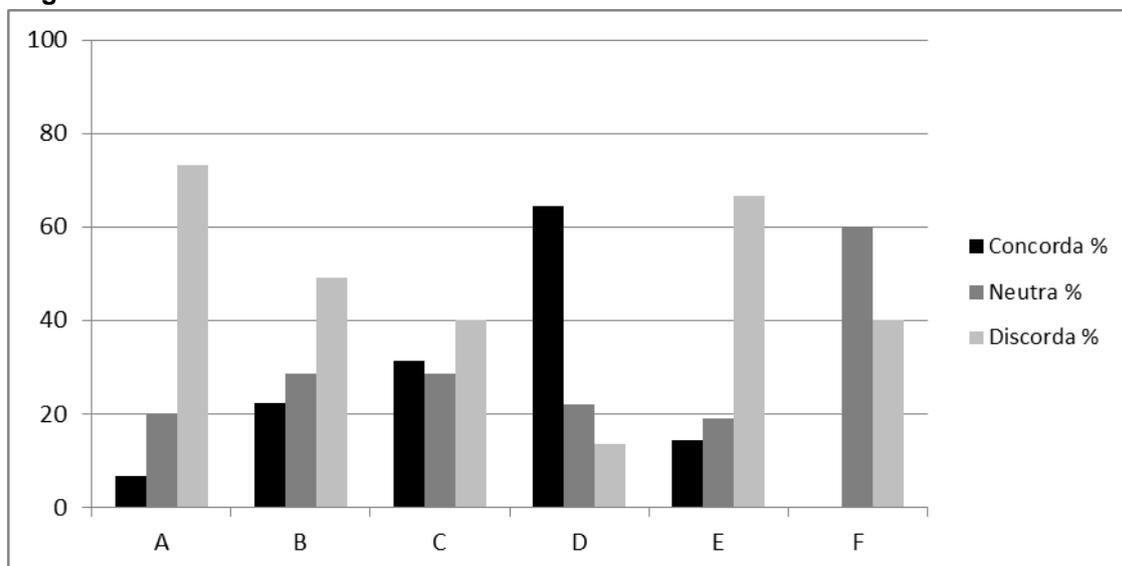
<b>Itens</b>	<b>Crença</b>	<b>n</b>	<b>Concordo %</b>	<b>Neutro %</b>	<b>Discorda %</b>
10 - A ciência não responde de forma satisfatória minhas dúvidas sobre a origem da vida.	<b>Ateus</b>	45	6,7	20	73,3
	<b>Ex-religiosos</b>	161	22,4	28,6	49,1
	<b>Católicos</b>	105	31,4	28,6	40
	<b>Protestantes</b>	132	64,4	22	13,6
	<b>Espíritas</b>	20	14,3	19	66,7
	<b>Adeptos RAB</b>	6	0	60	40
11 - Eu não acredito que a vida tenha se originado como afirma a ciência atualmente.	<b>Ateus</b>	45	8,9	13,3	77,8
	<b>Ex-religiosos</b>	161	11,8	42,9	45,3
	<b>Católicos</b>	105	21,9	35,2	42,9
	<b>Protestantes</b>	132	14,4	25,8	59,8
	<b>Espíritas</b>	20	4,8	52,4	42,9
	<b>Adeptos RAB</b>	6	20	0	80
13 - A ciência não consegue explicar muita coisa sobre a origem da vida.	<b>Ateus</b>	45	20	24	55,6
	<b>Ex-religiosos</b>	161	34,2	19,3	46,6
	<b>Católicos</b>	105	33,3	24,8	41,9
	<b>Protestantes</b>	132	58,3	20,5	21,2
	<b>Espíritas</b>	20	28,6	4,8	66,7
	<b>Adeptos RAB</b>	6	60	0	40

No item 11 os protestantes diferiram da atitude verificada em outros itens ao discordar em aproximadamente 60% da afirmação “eu não acredito que a vida tenha se originado como afirma a ciência atualmente”. Ainda nesse mesmo item a resposta dos espíritas também diferiu da demonstrada nos itens 10 e 13 apresentando em 52% uma postura neutra nessa afirmação (Tabela 7).

As afirmações 10 e 13 apresentaram um mesmo padrão. Discordaram destes itens a maioria dos Ateus, seguidos dos Espíritas, ex-religiosos e por fim os Católicos, demonstrando que estes grupos apresentam uma maior

credibilidade nas explicações da ciência, respectivamente nesta ordem (Tabela 7). Esta postura pode ser visualizada na Figura 10, que representa o item 10.

**Figura 10 – Item 10 A ciência não responde de forma satisfatória minhas dúvidas sobre a origem da vida**



A – Ateus, B – Ex-religiosos, C – Católicos, D – Protestantes, E – Espíritas e F Adeptos de Religiões Afrobrasileiras

Na pesquisa de Mota (2013) foi verificado que os Evangélicos foram os que menos concordaram com a Teoria da Evolução Química com 41,92%, os Católicos concordaram em apenas 53%, pessoas sem religião em 53,8% e outras religiões 58,62%. Esses dados corroboram os resultados da atual pesquisa em que os protestantes apresentaram maior rejeição, em seguida os católicos, considerando que para alguns aceitar a teoria científica seria negar a explicação religiosa. Os Ateus e ex-religiosos, que formariam a categoria sem religião na pesquisa de Mota e outras religiões, representando os Espíritas e os adeptos de religiões Afrobrasileiras na atual pesquisa, apresentaram menor rejeição.

Para averiguar a percepção pessoal sobre a dificuldade da aprendizagem devido às crenças foram incluídos dois itens descritos na Tabela 9.

**Tabela 9 - Itens que analisaram se as crenças influenciaram na aprendizagem da visão científica sobre a origem da vida**

<b>Itens</b>	<b>Crença</b>	<b>n</b>	<b>Concordo %</b>	<b>Neutro %</b>	<b>Discorda %</b>
2 - Senti dificuldade em aprender as teorias científicas sobre a origem da vida devido a minha crença/visão	<b>Ateus</b>	45	0	4,4	95,6
	<b>Ex-religiosos</b>	161	0,6	6,2	93,2
	<b>Católicos</b>	105	1	3,8	95,2
	<b>Protestantes</b>	132	3	9,8	87,1
	<b>Espíritas</b>	20	0	4,8	95,2
	<b>Adeptos RAB</b>	6	0	20	80
6 - Minha crença me impede de acreditar nas teorias científicas sobre a origem da vida.	<b>Ateus</b>	45	0	6,7	93,3
	<b>Ex-religiosos</b>	161	4,3	13	82,6
	<b>Católicos</b>	105	2,9	16,2	81
	<b>Protestantes</b>	132	27,3	28,8	43,9
	<b>Espíritas</b>	20	0	4,8	95,2
	<b>Adeptos RAB</b>	6	0	33,3	66,7

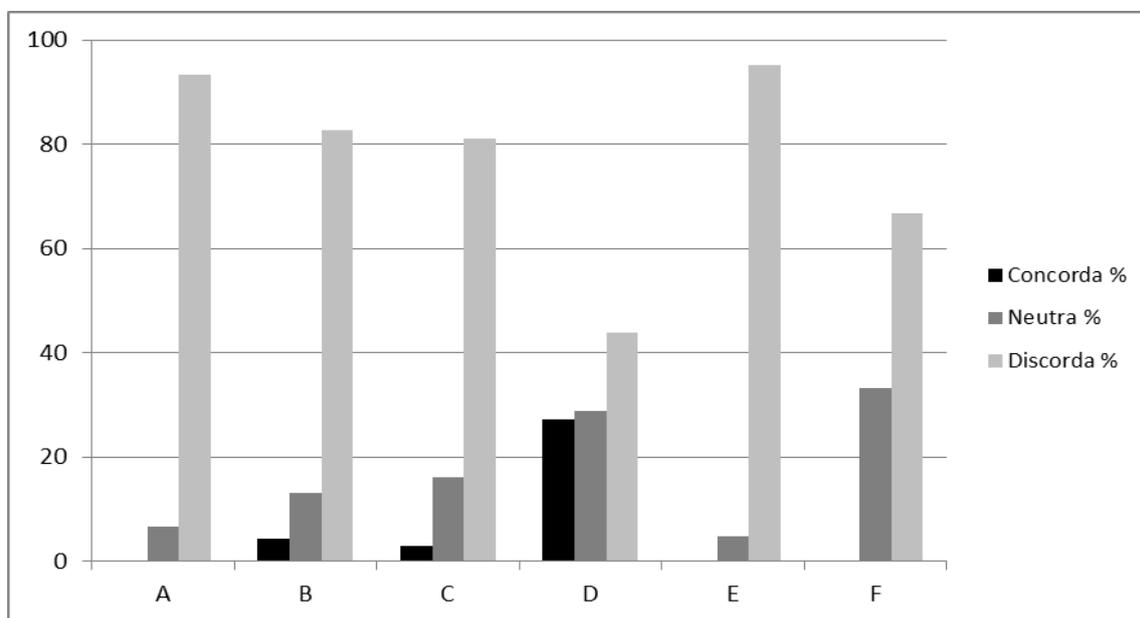
No item 2 da Tabela 9 verifica-se que para os grupos a visão, crença ou religião não dificultou o aprendizado das teorias científicas, no entanto, no item 6, 27,3% dos protestantes afirmaram que a crença os impedia de acreditar na visão científica sobre a origem da vida (Tabela 9 e Figura 11).

Mota (2013), ao analisar a influência da religião na aceitação das questões evolutivas, verificou que a maioria dos estudantes sem religião e católicos (>80%) não tem a percepção da influência da religião na aceitação das questões evolutivas, enquanto que 70% dos evangélicos têm essa opinião. Em outras palavras, os estudantes evangélicos têm maior propensão em achar que a religião influencia na aceitação das questões evolutivas do que outros grupos. Essa situação também foi verificada na atual pesquisa.

É importante ressaltar que o aprendizado e a crença em um tema são eventos distintos que podem conviver em um mesmo indivíduo a depender de sua postura. (OLIVEIRA, 2015). No entanto, como observado em outros estudos, quando o conhecimento entre a visão científica e religiosa entram em

conflito muitas pessoas acreditam que devem se posicionar defendendo um conhecimento e abandonando ou negando o outro. (TRIGO, 2005; MILLER; SCOTT; OKAMOTO, 2006; OLIVEIRA, 2009; 2015).

**Figura 11 - Item 6 Minha crença me impede de acreditar nas teorias científicas sobre a origem da vida**



A – Ateus, B – Ex-religiosos, C – Católicos, D – Protestantes, E – Espíritas e F Adeptos de Religiões Afrobrasileiras

Nos itens para avaliar a credibilidade que os estudantes desta pesquisa declararam ter com relação à crença e à ciência um padrão pode ser observado. A maioria dos alunos protestantes acredita que a religião tem as explicações corretas sobre a origem da vida. Os estudantes protestantes e os católicos investigados foram os que duvidam mais da ciência. Os demais grupos acreditam mais nas explicações científicas. Tal realidade pode ser explicada pelo fato de que o estudo da bíblia é muito mais efetivo nas religiões protestantes, seguidas da católica do que nos outros grupos deste estudo. Além do fato de que os ensinamentos bíblicos são constantemente lembrados nos cultos e missas, situação que não é vivenciada pelos demais grupos.

Ao serem questionados se a crença interferiu no aprendizado, apenas os estudantes protestantes concordaram em 3%, e quando questionados se a

crença os impedia de acreditar nas explicações da ciência, 27% dos estudantes protestantes responderam que sim.

Os resultados dos itens que abordaram a credibilidade na ciência deixam claro que a crença interfere na aceitação das teorias científicas, principalmente do grupo protestantes.

No entanto, em outros estudos, quando o conhecimento da teoria científica e visão religiosa entram em conflito, os entrevistados reagem de forma a se posicionar defendendo um conhecimento e abandonando ou negando o outro. Nesta situação é importante fazer uma demarcação entre conhecimento científico e religioso antes de iniciar temas como origem da vida ou evolução deixando claro que o objetivo da aula é apresentar o conhecimento científico e não mudar a crença de alguém. A origem da vida sob a ótica da ciência e da religião deve ser compreendida como conhecimentos diferentes em que não há necessidade que ocorra a escolha de um em detrimento do outro.

O que se pode verificar até o momento é que o conflito entre conhecimento científico e religioso, neste caso, sobre a origem da vida, na opinião discente, não impossibilita o aprendizado, mas sim a credibilidade. Essa postura pode ser verificada em grupos de crenças, mas não é possível fazer generalizações, já que cada pessoa tem uma visão de mundo particular.

Um tema tido como controverso não impede a aprendizagem, mas requer a compreensão das diferenças entre conhecimento científico e crenças pessoais, bem como os esclarecimentos de que não é necessária a realização de uma escolha, como uma verdade para suas vidas cotidianas, entre a aceitação dessa teoria e sua crença religiosa. (OLIVEIRA, 2009). Por conta disso, no ensino de ciências não deve haver tentativa de que os estudantes abandonem as suas visões de mundo para que acreditem nas teorias e nos conceitos científicos, tendo a ciência como única fonte de conhecimentos válidos. (COBERN, 2007; COBERN; LOVING, 2001).

### 5.1.3.3 Itens relacionados à variável postura

Para conhecer a atitude, postura e opinião dos grupos pesquisados quanto ao tema “Origem da vida” e ao interesse em continuar se aprofundando no assunto, foram elaborados oito itens. Os itens 15 e 16 (Tabela 10) referem-se à opinião do grupo sobre o ensino religioso e científico nas escolas.

**Tabela 10 - Opinião dos grupos sobre o ensino religioso e científico da origem da vida nas escolas**

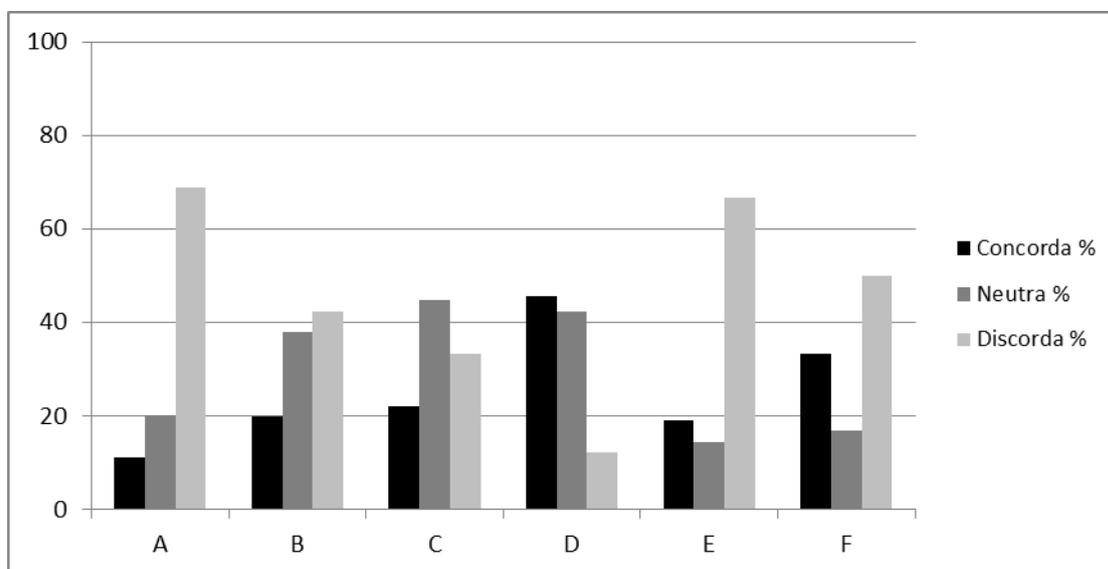
<b>Itens</b>	<b>Crença</b>	<b>n</b>	<b>Concordo %</b>	<b>Neutro %</b>	<b>Discorda %</b>
15 - A visão religiosa sobre a origem da vida deve ser ensinada nas escolas	<b>Ateus</b>	45	11,1	20	68,9
	<b>Ex-religiosos</b>	161	19,9	37,9	42,2
	<b>Católicos</b>	105	21,9	44,8	33,3
	<b>Protestantes</b>	132	45,5	42,4	12,1
	<b>Espíritas</b>	20	19	14,3	66,7
	<b>Adeptos RAB</b>	6	33,3	16,7	50
16 - Teorias científicas sobre a origem da vida não deveriam ser ensinadas nas escolas.	<b>Ateus</b>	45	4,4	2,2	93,3
	<b>Ex-religiosos</b>	161	1,9	10,6	87,6
	<b>Católicos</b>	105	1	10,5	88,6
	<b>Protestantes</b>	132	0,8	27,3	72
	<b>Espíritas</b>	20	0	4,8	95,2
	<b>Adeptos RAB</b>	6	0	0	100

Como observado na Tabela 10 e Figura 12, os estudantes Ateus, Espíritas, Adeptos das Religiões Afrobrasileiras e os Ex-religiosos pesquisados discordam, em sua maioria, que a visão religiosa sobre a origem da vida seja ensinada nas escolas, sendo que a maioria dos católicos demonstraram uma postura neutra, enquanto os protestantes se dividiram entre o concordar e a posição neutra.

Entretanto, como pode ser verificado na Tabela 10, item 16, todos os grupos concordam, em sua maioria, que a visão científica da origem da vida deve ser ensinada nas escolas, mesmo que no grupo protestantes 72%

concordem, 27% preferiram manter uma opinião neutra e apenas 0,8% se posicionaram contra.

**Figura 12 – Item 15 - A visão religiosa sobre a origem da vida deve ser ensinada nas escolas**



A – Ateus, B – Ex-religiosos, C – Católicos, D – Protestantes, E – Espíritas e F Adeptos de Religiões Afrobrasileiras

Objetivando verificar a postura discentes após terem estudado as teorias científicas sobre a origem da vida, foram incluídos os itens 9 e 14 apresentados na Tabela 11:

**Tabela 11 – Análise da postura discente após terem estudado sobre a visão científica da origem da vida**

Itens	Crença	N	Concordo %	Neutro %	Discorda %
9 - O contato com as ideias científicas sobre a origem da vida não afetou minha visão/crença.	<b>Ateus</b>	45	42,2	28,9	28,9
	<b>Ex-religiosos</b>	161	59	24,8	16,2
	<b>Católicos</b>	105	79	8,6	12,4
	<b>Protestantes</b>	132	85,6	6,1	8,3
	<b>Espíritas</b>	20	71,4	28,6	0
	<b>Adeptos RAB</b>	6	100	0	0

14 - Estudar as teorias científicas sobre a origem da vida <b>não</b> mudou a visão que eu tinha anteriormente sobre o assunto.	<b>Ateus</b>	45	22,2	22,2	55,6
	<b>Ex-religiosos</b>	161	19,3	16,8	64
	<b>Católicos</b>	105	26,7	14,3	59
	<b>Protestantes</b>	132	61,4	15,2	23,5
	<b>Espíritas</b>	20	28,6	19	52,4
	<b>Adeptos RAB</b>	6	40	0	60

Observando o item 9 da Tabela 11, a maior parte dos discentes não teve sua visão/crença afetada por terem estudado as teorias científicas sobre a origem da vida, ressaltando que entre esses, o grupo que se declarou mais influenciado foram os Ateus com 28,9%.

No item 14 (Tabela 11), os protestantes reafirmam que suas visões de mundo sobre o tema da origem da vida não foram modificadas, enquanto os outros grupos afirmaram que sua visão sobre o assunto comparada à que tinham anteriormente foi modificada. Isso não significa uma mudança de crença, mas sim do conhecimento sobre o assunto, no entanto, alguns protestantes, devido à sua resistência, podem ter interpretado assim.

Com o intuito de verificar se o tema despertou interesse a ponto de futuramente desejarem ampliar o conhecimento científico sobre a origem da vida foram incluídos no questionário Likert os itens 17, 18, 19 e 20 descritos na Tabela 12.

Como observado na Tabela 12, item 17, quando afirmado que futuramente não teriam interesse em assistir documentários sobre o conhecimentos científicos da origem da vida, todos os grupos discordaram em sua maioria. No item 18, ao serem inqueridos sobre o estudo do tema em grupos de pesquisa, ou clubes de ciência, apesar da demonstração de interesse continuar elevada, o resultado percentual diminuiu quando comparado ao item 17. Tal postura pode ser explicada pelo fato de que entre os grupos religiosos existem discentes que não gostam da disciplina Biologia,

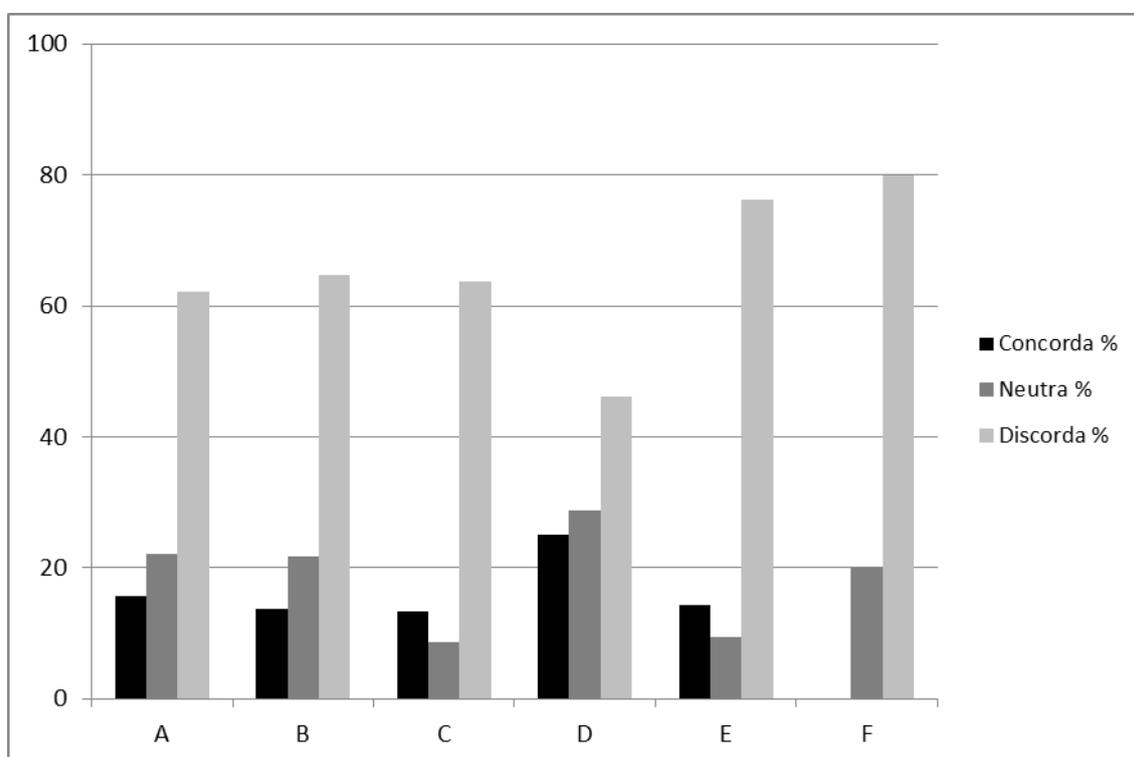
ou não gostaram do tema - origem da vida, ou não se interessam em realizar pesquisas científicas.

**Tabela 12 – Análise da existência de interesse em manter e ampliar o conhecimento futuro sobre a visão científica da origem da vida**

<b>Itens</b>	<b>Crença</b>	<b>N</b>	<b>Concordo %</b>	<b>Neutro %</b>	<b>Discordo %</b>
17 - Futuramente, caso encontre um documentário, ou reportagem a respeito dos novos conhecimentos da ciência sobre a origem da vida <b>não</b> terei interesse em assistir ou ler.	<b>Ateus</b>	45	4,4	6,7	88,9
	<b>Ex-religiosos</b>	161	1,9	5	93,2
	<b>Católicos</b>	105	1	7,6	91,4
	<b>Protestantes</b>	132	3,8	12,9	83,3
	<b>Espíritas</b>	20	9,5	4,8	85,7
	<b>Adeptos RAB</b>	6	0	0	100
18 - Sei que, por livre e espontânea vontade, não irei pesquisar na internet, ou participar de grupos/clubes de ciências que abordem o conhecimento científico sobre a origem da vida.	<b>Ateus</b>	45	15,6	22,2	62,2
	<b>Ex-religiosos</b>	161	13,7	21,7	64,6
	<b>Católicos</b>	105	13,3	8,6	63,8
	<b>Protestantes</b>	132	25	28,8	46,2
	<b>Espíritas</b>	20	14,3	9,5	76,2
	<b>Adeptos RAB</b>	6	0	20	80
19 - Como o conhecimento científico sobre a origem da vida <b>não</b> despertou meu interesse/curiosidade sei que em pouco tempo esquecerei esse conhecimento.	<b>Ateus</b>	45	6,7	11,1	82,2
	<b>Ex-religiosos</b>	161	4,3	9,3	86,3
	<b>Católicos</b>	105	0	8,6	91,4
	<b>Protestantes</b>	132	4,5	14,4	81,1
	<b>Espiritas</b>	20	0	9,5	90,5
	<b>Adeptos RAB</b>	6	0	20	80
20 - Estudei o conhecimento científico sobre a origem da vida para passar na disciplina Biologia e não tenho interesse em aprender novos conhecimentos sobre esse assunto.	<b>Ateus</b>	45	4,4	6,7	88,9
	<b>Ex-religiosos</b>	161	3,7	16,8	79,5
	<b>Católicos</b>	105	1,9	10,5	87,6
	<b>Protestantes</b>	132	10,6	23,5	65,9
	<b>Espiritas</b>	20	4,8	4,8	90,5
	<b>Adeptos RAB</b>	6	0	0	100

O item 19 da Tabela 12 verifica se na opinião dos grupos estudados o conhecimento sobre a origem da vida será facilmente esquecido, sendo que acima de 80% de todos os grupos discordaram quanto a este esquecimento, mais uma vez reafirmando o interesse pelo tema. Já o item 20 (Figura 13) que aborda a obrigatoriedade do estudo do tema na disciplina Biologia, seguido do desinteresse em aprender novos assuntos relacionados, 05 grupos apresentaram um percentual acima de 79% de discordância, no entanto vale ressaltar que o grupo protestante apresentou o menor percentual de discordância 65,9% e o maior percentual de concordância com o item em 10,6%, reafirmando a resistencia do grupo em estudar esse tema que gera conflito entre ciência e a sua religião.

**Figura 13 – Item 20 Estudei o conhecimento científico sobre a origem da vida para passar na disciplina Biologia e não tenho interesse em aprender novos conhecimentos sobre esse assunto**



A – Ateus, B – Ex-religiosos, C – Católicos, D – Protestantes, E – Espíritas e F Adeptos de Religiões Afrobrasileiras

Analisando a postura dos grupos de crenças, verificou-se que apesar de existir um grupo que se destaca na defesa do ensino religioso sobre a origem da vida (item 15, Tabela 10), os protestantes com 45,5%, todos os grupos

pesquisados concordam, acima de 70%, que o conhecimento científico não deve deixar de ser ensinado nas escolas (item 16, Tabela 10), tal postura reforça a resposta dada no questionário semiestruturado e será discutida ainda neste capítulo, de que o conhecimento científico sobre a origem da vida é um tema que desperta a curiosidade e interesse dos estudantes independente da crença.

#### **5.1.3.4 Discussão sobre os itens relacionados à variável emoção, crença e postura**

Uma pesquisa realizada pelo IBOPE, em 2004, com amostra de 2.002 pessoas maiores de 16 anos, revelou que a população brasileira aceita, acredita e concorda que o criacionismo seja ensinado nas escolas (IBOPE, 2014). Foi perguntado se o criacionismo deve ser ensinado nas escolas, sendo que 89% dos entrevistados responderam que deve, 8% que não deve e 3% não opinaram. Quando perguntados se o criacionismo deve ser ensinado no lugar do evolucionismo, 75% acharam que deve, 18% acharam que não deve e 7% não opinaram (IBOPE, 2004). Deve-se levar em consideração que a maior parte da população está ligada a uma religião, portanto mais presente em suas vidas que os procedimentos científicos e que considera os ensinamentos religiosos essenciais para conduta humana e salvação da alma, ou seja, não é surpresa que a população dê preferência ao ensino religioso que ao científico.

Também foi observado na atual pesquisa que os alunos dificilmente mudam suas crenças ao conhecerem as teorias científicas sobre a origem da vida, como registrado no item 9, Tabela 10. No entanto, reconhecem que a visão sobre o assunto tenha ampliado, sendo que entre os grupos pesquisados os protestantes foram os menos sensibilizados (item 14, Tabela 10).

Em uma pesquisa realizada por Almeida e Nascimento (2014) com dez pastores de cinco igrejas evangélicas verificou-se que os pastores reconhecem a importância dos jovens aprenderem sobre a explicação da ciência quanto à origem do universo, da vida e sobre evolução, mas também apresentaram uma

preocupação que os princípios religiosos dos alunos sejam respeitados e que não haja uma intenção de convencimento.

Os alunos, de um modo geral, demonstraram ter gostado de estudar o tema e indicaram se interessar por novas informações, desde que essas cheguem de forma fácil e espontânea. Essa última característica se deve ao fato de que muitos alunos não se interessam em realizar pesquisas ou outras ações relacionadas à ciência. (FOUREZ, 2003). Esta postura também foi observada na pesquisa de Oliveira (2009), ao analisar as atitudes de estudantes do ensino fundamental. Os estudantes reconheceram a importância da ciência no cotidiano e na formação profissional, mas não a consideraram como uma disciplina fácil, sendo ainda pouco atrativa quando comparada a outras disciplinas e também não demonstraram interesse em seguir carreira científica (OLIVEIRA, 2009).

Conforme Oliveira (2015), os estudantes reconhecem a religião como um componente importante no seu cotidiano e se identificam com grupos religiosos, embora o vínculo seja mais intenso entre alguns grupos do que outros. Ao mesmo tempo, também reconhecem a relevância da ciência escolar em diferentes esferas do seu cotidiano, mas isso não aumenta a busca por mais informações científicas fora da escola ou o interesse por seguir uma profissão científica.

Ao analisar os itens do questionário Likert, o atual estudo vai ao encontro dos resultados obtidos por Mota (2013) que a maioria dos jovens brasileiros que se declaram religiosos, em sua maioria, não estabelecem oposição ao estudo da ciência. No entanto, a atual pesquisa ressalta que não se opor, não significa acreditar.

Silva *et al.* (2013) reproduziram, com estudantes brasileiros de diversos níveis escolares, uma pesquisa realizada com estudantes da Inglaterra que utilizava questões com um posicionamento radical, como por exemplo, “*O evolucionismo ateuista, que defende que a evolução torna desnecessário e absurdo acreditar em Deus, é...*”, opções: “certamente verdadeiro”,

“possivelmente verdadeiro”, “provavelmente falso”, “certamente falso” e “não sei”. Silva *et al.* (2013) observaram que, provocados pela indagação que nega a religiosidade frente à evolução biológica, os brasileiros mostraram-se mais irredutíveis e sustentaram uma percepção mais dogmática da questão do que os britânicos. Esta postura indica que em um confronto radical entre o conhecimento científico sobre a origem e evolução da vida e o conhecimento religioso, a população tem uma forte tendência a optar pela religião, sugerindo um cuidado ao trabalhar tais temas na sala de aula.

Continuando a análise das atitudes dos grupos de crenças sobre a visão científica da origem da vida o próximo subcapítulo abordará os resultados dos questionários semiestruturados.

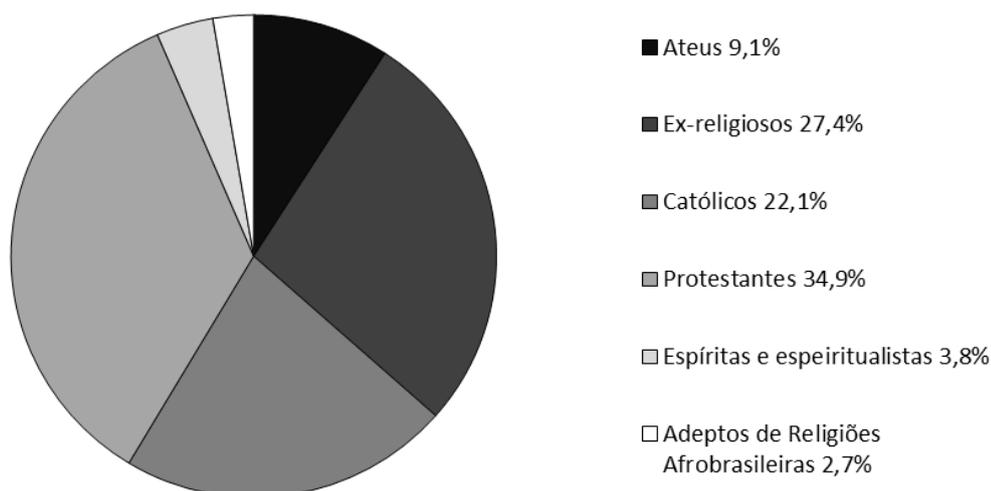
## **5.2 Estudo II – Atributos verificados com os questionários semiestruturados**

O estudo II realizado para verificar os atributos, conhecimentos e opiniões dos participantes, utilizou dois questionários semiestruturados. Um aplicado no início e outro no final do ano letivo, tendo também a finalidade verificar as mudanças de concepções e de conceitos.

### **5.2.1 Características gerais dos grupos estudados**

O estudo II teve a participação de 186 estudantes do IFBA, campus Simões Filho, entre estes, 17 Ateus, 51 Ex-religiosos, 41 Católicos, 65 Protestantes, 7 Espíritas e Espiritualistas e 5 Adeptos de religiões Afrobrasileiras. A distribuição em forma percentual pode ser observada na Figura 14 e Tabela 11.

**Figura 14 - Distribuição dos estudantes segundo as crenças relacionados ao estudo II**



No estudo II houve a participação dos Protestantes em 34,9%, Ex-religiosos com 27,4%, Católicos 22%, proporção bem diferente da observada nas pesquisas de Oliveira (2009) e Mota (2013), estudos também quantitativos em que Católicos apresentaram uma maior percentagem, seguidos dos Evangélicos.

Destes, 88 pertencem ao gênero feminino e 98 ao masculino, tendo uma distribuição por crença como descrito na Tabela 13.

**Tabela 13 – Distribuição dos estudantes do IFBA, campus Simões Filho de acordo com a crença e o gênero**

<b>Crença</b>	<b>Feminino</b>	<b>Masculino</b>	<b>Total</b>
Ateus	3	14	17
Ex-religiosos	28	23	51
Católicos	21	20	41
Protestantes	30	35	65
Espíritas e espiritualistas	4	3	7
Adeptos Religiões AB	2	3	5
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>98</b>	<b>186</b>

Nos questionários semiestruturados (apêndice III e IV) foi perguntado aos participantes se gostavam de estudar os assuntos da disciplina Biologia, sendo que 70,9% responderam sim, 8,5% responderam não e 20,6% responderam mais ou menos.

Quanto à região de origem e escola anterior, 95,5% sempre haviam morado na zona urbana e apenas 4,5% vieram da zona rural, enquanto que 42,7% realizaram o ensino fundamental em escola particular e 57,3% vieram de escola pública.

Sobre a renda per capita familiar os estudantes declararam: 12% possuem uma renda menor que 1 salário mínimo, 46,1% possuem de 1 a 2 salários mínimos, 36% possuem 3 a 4 salários mínimos, 3,4% recebem entre 5 a 10 salários mínimos e 1,1% recebem acima de 10 salários mínimos.

Quanto à visão sobre os conhecimentos religioso e científico, 44% consideram que as explicações da ciência e religião sobre a origem da vida são conhecimentos que se complementam, 49,6% acham que são conhecimentos distintos e que não se misturam e 6,4% optaram por outra interpretação.

As informações citadas acima foram cruzadas com os resultados de desempenho no processo da aprendizagem dos mapas conceituais e serão apresentados no capítulo 6.

Além destas informações, outras retiradas dos questionários inicial e final comporão as características de cada grupo descrito a seguir:

#### A) ATEUS

Entre os 17 estudantes que se declararam Ateus, 16 (94%) optaram por essa crença por conta própria, enquanto apenas 01 (6%) afirmou ter sido influência familiar.

Desses, 64,5% gostam de estudar a disciplina Biologia, enquanto 17,6% e 17,6% não gostam, ou gostam da disciplina mais ou menos, respectivamente.

No entanto, 69% têm facilidade em estudar a disciplina, enquanto 31% sentem dificuldade. Mesmo assim, 94% (16 alunos) gostaram de ter estudado as teorias científicas sobre a origem da vida. Quando perguntado se possuíam algum conhecimento sobre a visão científica da origem da vida anterior ao estudado na disciplina Biologia, 57% afirmaram sim, enquanto 43% assumiram que não. Sobre a fonte desse conhecimento foi citado internet e livros.

Quanto à opinião sobre os conhecimentos científicos e religiosos sobre a origem da vida, para os participantes deste grupo, 100% consideram como conhecimentos distintos e que não se misturam.

## B) EX-RELIGIOSOS

De acordo com Mota (2013), entre os “sem religião” estão os que têm uma religiosidade sem a mediação institucional de uma igreja. Trata-se de uma categoria complexa que tanto pode representar uma importante tendência mundial de desaceleração religiosa quanto o crescimento de uma modalidade especial, sem um vínculo institucional com uma igreja e comprometimento com a frequência a um culto em que crer na existência de Deus não pressupõe ter que aderir a uma filiação religiosa. (SANTOS; MANDARINO, 2005, MOTA, 2013).

Oliveira (2015), ao estudar o grupo sem religião que abrangia ao mesmo tempo os Ateus, Agnósticos e Ex-religiosos, observou que desses jovens 12,8% se consideram pessoas religiosas, 13,3% participam de atividades religiosas e 14% já transitaram entre religiões.

Na presente pesquisa, dos 51 alunos ex-religiosos, 43 (75%) optaram por esta crença por conta própria, enquanto 08 (15%) porque a família também não tem laços significativos com nenhuma religião, embora tenha um conhecimento cristão, o que instigou a crença em Deus. Entre os ex-religiosos por própria escolha, 23 (54%) foram católicos, 10 (23%) foram evangélicos e 10 (23%) foram em momentos diferentes de suas vidas católicos e evangélicos.

Considerando que alguns alunos indicaram mais de um motivo, entre as principais causas para terem abandonado a religião foi citado: 13 estudantes não concordavam com os ensinamentos ou dogmas da igreja, 10 não se identificavam com a religião, 09 não confiavam nos representantes, 08 percebiam comportamentos preconceituosos, 06 não encontravam respostas com relação a suas dúvidas pessoais, 04 não se sentiam parte do grupo e 01 a família era contra a religião adotada.

Sobre a disciplina Biologia, 90% gostam de estudar, 0 não gostam e 10% gostam da disciplina mais ou menos. Destes, 75% têm facilidade em estudar a disciplina, enquanto 25% sentem dificuldade, mesmo assim, 98% gostaram de ter estudado as teorias científicas sobre a origem da vida. Quando perguntado se possuíam algum conhecimento sobre a visão científica da origem da vida anterior ao dado pela disciplina, 56% afirmaram sim, enquanto 44% disseram que não. Sobre a fonte em que aprenderam foi citado: internet, documentários, livros e o ensino fundamental.

Quanto à opinião sobre os conhecimentos científicos e religiosos sobre a origem da vida para os participantes deste grupo, 23 alunos (45%) consideram como conhecimentos que se complementam, 27 estudantes (53%) compreendem como conhecimentos distintos e que não se misturam e 1 aluno (2%) afirmou que são complementares em algumas partes e distintas em outras.

### C) CATÓLICOS

Entre os 186 estudantes, 41 (22%) se declararam católicos, desses, 100% possuem essa religião por influência familiar.

Desse grupo, 80% gostam de estudar a disciplina Biologia, 12% não gostam e 7% gostam mais ou menos. Destes, 79% têm facilidade em estudar a disciplina, enquanto 21% sentem dificuldade, ainda assim, 95% alunos gostaram de ter estudado a visão científica da origem da vida. Ao ser questionado se possuíam algum conhecimento científico sobre a origem da

vida anterior à disciplina Biologia, 36% afirmaram sim, enquanto 64% declararam não, sendo que as fontes citadas foram: documentários, ensino fundamental e internet.

Quanto à opinião do grupo sobre os conhecimentos científicos e religiosos sobre a origem da vida, 48,8% consideram como conhecimentos complementares, sendo que alguns alegaram que lembravam de passagens da bíblia ao estudar a ordem cronológica da formação do planeta e origem da vida, 46,3% reconhecem como conhecimentos distintos que não se misturam, outros 4,9% assinalaram uma outra opção.

#### D) PROTESTANTES

Nesse grupo, os 65 Protestantes eram formados por estudantes seguidores de diversas igrejas, isto é, 23 estudantes Batistas, 12 da Assembleia de Deus, 07 da Congregação Cristã do Brasil, 07 Testemunhas de Jeová, 03 Adventistas, 03 da Igreja Universal do Reino de Deus, 03 da Igreja Quadrangular, 02 da Igreja Maranata, 02 da Igreja Pentecostal Jesus é Vida, 01 da Igreja Célula Viva, 01 da Igreja Deus é Amor e 01 da Igreja Luterana.

Desses 65 participantes, 52 (80%) possuem esta crença por influência familiar, enquanto 13 alunos (20%) adquiriram uma religião diferente da seguida pela família por uma escolha pessoal.

Entre os estudantes deste grupo, 78% gostam de estudar a disciplina biologia, enquanto 09% não gostam e 12% gostam da disciplina mais ou menos. Destes, 71% têm facilidade em estudar os conteúdos, enquanto 29% sentem dificuldade, ainda assim, 83% (54 alunos) gostaram de ter estudado a visão científica da origem da vida, enquanto 17% (11 alunos) não gostaram. Desses alunos que não gostaram, 01 não gostou por questões religiosas, 01 por não ter despertado o interesse, 03 por não terem gostado do assunto, os outros não justificaram a escolha.

Quanto ao conhecimento científico sobre a origem da vida anterior à disciplina 64% afirmaram não possuir e 36% declararam que aprenderam alguma coisa no ensino fundamental na TV, documentários e internet.

Quando perguntado sobre a relação entre os conhecimentos científicos e religiosos sobre a origem da vida, 51% (33 alunos) reconhecem como complementares, enquanto 49% (32 alunos) consideram como conhecimentos distintos.

## E) ESPÍRITAS E ESPIRITUALISTAS

Apesar do número de representantes desse e do próximo grupo serem significativamente pequeno, o fato de não existirem muitas informações sobre suas opiniões sobre a relação Ciência x Religião reforça seu registro neste trabalho. No entanto, grandes flutuações necessitam de cautela nas interpretações para se evitar explicações equivocadas.

Dos 07 estudantes que se declararam Espíritas, 05 são kardecistas, 01 do Centro Espírita Beneficente União do Vegetal e 01 é espiritualista. Destes, 05 estudantes seguem a religião por influência familiar, enquanto 02 escolheram uma crença diferente da família.

Desse grupo, 05 alunos gostam de estudar a disciplina Biologia, 01 não gosta e 01 gosta da disciplina mais ou menos. Ainda assim, 05 acham fácil estudar a disciplina, enquanto 01 sente dificuldade e apenas 01 aluno não gostou de ter estudado as teorias científicas da origem da vida, não justificando o motivo.

Ao questionar se possuíam algum conhecimento sobre a visão científica da origem da vida anterior ao dado pela disciplina biologia, 06 afirmaram que não e apenas 01 estudante respondeu que sim, no entanto não informou a fonte em que adquiriu este conhecimento.

Quanto à opinião acerca dos conhecimentos científicos e religiosos sobre a origem da vida serem complementares ou distintos, 04 estudantes

desse grupo consideram como conhecimentos complementares, enquanto 03 compreendem como conhecimentos distintos.

## F) ADEPTOS DE RELIGIÕES AFROBRASILEIRAS

De acordo com Almeida e Montero (2001) muitos adeptos de religiões Afrobrasileiras mantêm uma religiosidade privada e outra, geralmente a católica, como identidade pública, isso devido às perseguições históricas e ainda atuais.

Entre os 05 estudantes que se declararam de religiões afrobrasileiras, 02 são Umbandistas e 03 pertencentes ao Candomblé. Destes, 03 estudantes seguem a religião por influência familiar, enquanto 02 estudantes são adeptos por uma escolha pessoal.

Deste grupo, 03 alunos gostam de estudar a disciplina Biologia, 1 não gosta e 01 gosta mais ou menos da disciplina. Ainda assim, 02 alunos têm facilidade em estudar a disciplina, enquanto 03 sentem dificuldade, mas mesmo assim 04 alunos gostaram de ter estudado o tema - origem da vida, enquanto 01 aluno não gostou, não justificando o motivo.

Ao questionar se possuíam algum conhecimentos sobre as teorias científicas da origem da vida anterior ao dado pela disciplina Biologia, 04 estudantes afirmaram que não e apenas 01 respondeu que sim, mas não informou a fonte deste conhecimento.

Com relação à opinião sobre os conhecimentos científico e religioso sobre a origem da vida, para os participantes deste grupo, 02 alunos consideram como conhecimentos complementares enquanto 03 alunos acreditam que são conhecimentos distintos que não se misturam.

Como observado, a família possui uma significativa influência na escolha da crença dos jovens. No entanto, exceto a religião católica, em que 100% dos estudantes seguiram a religião adotada pela família, nos outros grupos, alguns

continuaram com a orientação familiar e outros adquiriram outra opção por escolha pessoal.

De acordo com Tavares e Camurça (2006), os pais exercem uma forte autoridade na determinação religiosa dos filhos. Por transmissão religiosa intergeracional, os filhos tendem a seguir a religião dos pais. No entanto, atualmente muitos jovens estão abandonando a “religião familiar” e seguindo outras motivações para definir sua própria religiosidade. Entre as principais causas dessa mudança, observadas na presente pesquisa, estão: por discordar dos dogmas religiosos e da conduta pessoal dos seus representantes; por manifestar um comportamento segregador ou preconceituoso com relação a pessoas de outras crenças; por não se sentir parte do grupo religioso e por não adquirir respostas sobre questões pessoais, filosóficas, entre outras, na determinada religião.

Com relação à ideia de que conhecimentos científicos e religiosos sobre a origem da vida são complementares ou distintos, todos os 17 estudantes Ateus participantes desta pesquisa consideram como conhecimentos distintos que não se misturam, enquanto os outros grupos de crenças apresentaram uma proporção bem próxima entre as duas opções, demonstrando ser uma visão pessoal que pode ou não, ter sido influenciada pela religião.

Com relação à ideia de que conhecimentos científicos e religiosos são complementares ou distintos, uma pesquisa realizada por Sepúlveda e El-Hani (2004), com graduandos de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, e outra realizada por Shipman, Brickhouse e Dagher (2002), com estudantes universitários de um curso de Astronomia constataram que os alunos evangélicos possuíam diferentes compreensões das relações entre ciência e religião, sendo que alguns consideravam como conhecimentos distintos e separados e outros consideravam como conhecimentos complementares.

Em uma pesquisa realizada por Almeida e Nascimento (2014) com pastores de cinco igrejas evangélicas constatou-se que alguns representantes, ao explicarem sobre as evidências científicas da origem da vida e evolução,

mesclavam informações religiosas e científicas. Essa postura também foi observado na atual pesquisa ressaltando que em todos os grupos religiosos estudados os alunos optaram entre conhecimentos distintos ou complementares, em uma proporção muito próxima, exceto o grupo dos Ateus, em que foi unânime a opção “conhecimentos distintos, que não se misturam”. Esta postura demonstra a possibilidade de que a ideia de são conhecimentos distintos ou complementares é uma visão de mundo pessoal que pode ser influenciada ou não pela religião.

De acordo com Oliveira (2015, p. 146), a visão de mundo pode ser definida como “uma coleção global de crenças sobre o universo e a vida, a partir da qual se interpreta o mundo”, ou seja, permeia além da religião, a crença na ciência, política, sociedade e no próprio homem.

### **5.2.2 Comparação entre os conhecimentos prévios e as posturas após o desenvolvimento do conhecimento científico sobre a origem da vida**

No início do ano letivo, com o objetivo de levantar os conhecimentos prévios, foi perguntado no questionário inicial: “De que forma (ou quais formas) você explicaria a origem da vida no planeta Terra?”

Dos 186 alunos, 25 (13,52%) não responderam esta questão ou afirmaram não lembrar da resposta, 125 (67,3%) citaram a participação de uma entidade divina, ou seja, o criacionismo. A teoria do Big Bang foi citada como responsável pela origem da vida por 64 alunos (34,6%) e a teoria de Darwin por 50 (26,9%). Essas informações podem ser visualizadas na Tabela 14.

Em relação a essa pergunta, alunos (um protestante e outro católico) responderam respectivamente: “Big Bang na qual uma explosão deu origem à vida e o criacionismo na qual Deus criou o mundo e tudo que há nele” e “Conheço o Darwinismo e o criacionismo”. É importante ressaltar que tais associações são equivocadas já que a teoria do Big Bang explica a origem do universo, enquanto a teoria de Darwin a diversificação e evolução dos seres vivos.

As explicações corretas, de acordo com a ciência, como a evolução química foi citada 4 vezes, a panspermia 7 vezes e a biogênese 4 vezes, por exemplo, como dito por um estudante protestante que, além de mencionar o criacionismo, citou a evolução química e panspermia: “Origem por um ser divino, evolução química e uma que dizia que os seres vinham de outros planetas em meteoros”. A evolução química, a panspermia e a biogênese foram citadas 15 vezes por apenas 11 estudantes (Tabela 14).

**Tabela 14 - Respostas sobre a origem da vida apresentadas no primeiro questionário semiestruturado**

<b>De que forma (ou quais formas) você explicaria a origem da vida no planeta Terra?</b>	<b>Número de alunos</b>	<b>Percentual de alunos</b>
Em branco, ou não lembram a resposta	25	13,5%
Criacionismo <sup>1</sup>	125	67,3%
Big Bang <sup>2</sup>	64	34,6%
Teoria de Darwin <sup>3</sup> ou Evolução	50	26,9%
Evolução química <sup>4</sup>	04	1,9%
Panspermia <sup>5</sup>	07	3,8%
Biogênese <sup>6</sup>	04	1,9%

Considerando que cada aluno poderia citar mais de uma explicação sobre como surgiu a vida no planeta Terra, 32 estudantes (17,3%) indicaram apenas o criacionismo, 50 (26,9%) o criacionismo mais a Teoria do Big Bang, 39 (21,2%) criacionismo mais a Teoria Evolutiva de Darwin, 20 (10,8%)

<sup>1</sup> Criacionismo - ensinamento religioso que explica a origem do Universo, da Terra e de todos os seres vivos que nela habitam a partir da ação de uma entidade divina.

<sup>2</sup> Teoria do Big Bang - explica a origem do universo a partir de uma grande explosão cósmica criando o espaço-tempo.

<sup>3</sup> Teoria de Darwin – explica a mudança e surgimento de novas espécies ao longo do tempo. Darwin baseia sua teoria na ancestralidade comum e na ação da seleção natural sobre a variabilidade das espécies.

<sup>4</sup> Teoria da Evolução Química – defende que a vida surgiu no planeta Terra por meio da associação de moléculas simples que se tornaram mais complexas, formando moléculas orgânicas e que em um dado momento, essas formaram o primeiro ser vivo.

<sup>5</sup> Teoria da Panspermia – acredita que os primeiros seres vivos da Terra foram trazidos do espaço através de meteoros.

<sup>6</sup> Biogênese – teoria que defende que os seres vivos surgem de outros seres vivos.

utilizaram criacionismo associado a informações equivocadas como “Adão e Eva”, “origem do macaco” “através do *homo sapiens*” ou simplesmente declararam “através da ciência e religião”, não deixando claro qual seria a teoria científica (Tabela 15).

**Tabela 15 – Respostas do primeiro questionário semiestruturado sobre como surgiu a vida**

<b>De que forma (ou quais formas) você explicaria a origem da vida no planeta Terra?</b>	<b>Número de alunos</b>	<b>Percentual de alunos</b>
Apenas criacionismo	32	17,3%
Criacionismo e big bang	50	26,9%
Criacionismo e teoria de Darwin – evolução	39	21,2%
Criacionismo e evolução química	0	0
Criacionismo e panspermia	4	1,9%
Criacionismo e ideia científica não clara	20	10,8%
Evolução química e panspermia ou biogênese	16	8,6%
Conhecimento científico + religiosos	08	4,3%

Nesta fase também foi observado que 08 estudantes mesclaram o conhecimento religioso ao científico, como apresentado por um estudante protestante e outro ex-religioso, respectivamente: “Deus criou o Big Bang e assim a vida surgiu” e “Deus criou a natureza e o primeiro ser vivo, a partir daí a evolução fez seu trabalho”.

No final do ano letivo, ou seja, aproximadamente dez meses após a solicitação do primeiro questionário, com o objetivo de verificar a aprendizagem e mudanças de atitudes, foi solicitado o preenchimento do questionário final em que foi perguntado: “Atualmente, de que forma, ou quais formas, você explicaria a origem da vida no planeta Terra? Dentro do ambiente escolar / Fora do ambiente escolar”.

Entre os 186 alunos, 18 (9,7%) não responderam a questão e 12 (6,5%) declararam que não tinham uma opinião definida a respeito, confundindo a pergunta com um questionamento sobre a crença pessoal, como citado por dois estudantes católicos: “Não explico, isso é algo que ainda está em

construção para mim” e “Nunca tive uma conclusão com relação ao tema” (Tabela 16). Importante ressaltar que se a pergunta não envolvesse um conflito entre ciência e crença (como por exemplo: explique o modelo atômico? Os diversos tipos de radiação? Ou as leis de Mendel?) a resposta refletiria o conhecimento adquirido sem nenhuma ressalva. Tal postura reafirma a necessidade de uma demarcação dos saberes científico e religioso, esclarecer que a função do professor não é doutrinar e sim, mediar o conhecimento e principalmente elucidar que saber não implica em acreditar, já que uma pessoa pode estudar várias religiões e culturas sem adotá-las para sua vida.

Entre os 156 estudantes restantes, o criacionismo foi citado 114 vezes (61,3%), a Teoria do Big Bang 35 (18,8%) e a Teoria Evolutiva de Darwin 8 (4,3%) vezes como explicações para origem da vida, totalizando 43 estudantes que permaneceram com concepções científicas erradas. A teoria da evolução química foi citada 54 vezes (29%) e a panspermia 14 (7,5%), totalizando 68 estudantes com concepções científicas corretas, como o exemplo dado por um estudante adepto do candomblé: “Pela evolução química da hipótese de Oparin e Haldane que acredita que a vida surgiu com associações entre moléculas”. A biogênese foi citada 07 vezes (3,7%), apesar de não esclarecer a origem da vida, por ressaltar que a vida provém da vida (Tabela 16).

**Tabela 16 - Respostas sobre a origem da vida apresentadas no segundo questionário semiestruturado**

<b>Atualmente, de que forma, ou quais formas, você explicaria a origem da vida no planeta Terra?</b>	<b>Número de alunos</b>	<b>Percentual de alunos</b>
Não responderam	18	9,7%
Não tem uma opinião definida	12	6,5%
Criacionismo	114	61,3%
Big bang	35	18,8%
Teoria de Darwin ou Evolução	08	4,3%
Evolução química	54	29%
Panspermia	14	7,5%
Biogênese	07	3,6%

Considerando que cada aluno poderia citar mais de uma teoria que explicasse a origem da vida, dos 114 estudantes que citaram o criacionismo (61,3%), 54 alunos (29%) indicaram apenas o criacionismo, 19 discentes (10,2%) mencionaram, além da ideia criacionista, uma teoria científica equivocada, como a Teoria do Big Bang, ou a Teoria Evolutiva de Darwin. Um estudante ex-religioso citou: “De forma científica e religiosa ao mesmo tempo, Deus fez com que houvesse o Big Bang e tudo veio a acontecer”. Outros 41 alunos (22%) apresentaram o criacionismo ao lado da teoria da evolução química, panspermia e/ou biogênese (Tabela 17).

**Tabela 17 – Respostas sobre a origem da vida apresentadas no segundo questionário semiestruturado**

<b>De que forma (ou quais formas) você explicaria a origem da vida no planeta Terra?</b>	<b>Número de alunos</b>	<b>Percentual de alunos</b>
Apenas criacionismo	54	29%
Criacionismo e big bang	16	8,8%
Criacionismo e Teoria de Darwin – evolução	03	1,5%
Criacionismo e evolução química	32	17,2%
Criacionismo e panspermia	01	0,7%
Criacionismo, evolução química e panspermia	05	2,9%
Criacionismo, panspermia e biogênese	03	1,5%
Evolução química, panspermia e biogênese	02	1,1%
Big Bang e a Teoria de Darwin	03	1,5%
Big Bang e evolução química	03	1,5%
Conhecimento científico e religioso não especificados	22	11,8%

É importante salientar que esses números não refletem a aprendizagem, pois muitos preferiram declarar a crença e não o seu conhecimento, como citado pelos estudantes ex-religioso, protestante e católico, respectivamente: “A forma criacionista é a que eu acredito e sei que a teoria científica não a anula, mas se completam”, “Deus criou os céus e a Terra e tudo o que nela há – Gênesis 1:1”, e “Como eu acredito bastante na Bíblia, explicaria à base dela”, sendo que a maioria citou apenas “Criacionismo” ou “Como diz a Bíblia”.

Numa investigação realizada por Hanley, Bennett e Ratcliffe (2014) com jovens ingleses do ensino básico que eram adeptos do Cristianismo, Islamismo e sem religião, para verificar se a formação religiosa influenciava as opiniões e atitudes em relação à origem do universo e da vida, constataram que os estudantes não têm clareza sobre a distinção entre a origem da vida e a origem do universo e que a formação religiosa dos estudantes apresentou influência sobre a forma como eles explicaram a origem da vida na Terra.

Essas atitudes também foram observadas na presente pesquisa uma vez que 125 estudantes (67,3%) utilizaram o conhecimento religioso para explicar a origem da vida no primeiro questionário, enquanto 114 alunos (61,3%) continuaram utilizando explicações religiosas, mesmo que estivessem acompanhadas de teorias científicas. Também foi observado que alguns alunos continuaram com conceitos equivocados, no questionário inicial 64 alunos (34,6%) citaram o Big Bang como explicação para a origem da vida e 50 (26,9%) utilizaram a Teoria de Darwin para a mesma explicação. Após terem estudado as atuais explicações científicas para a origem da vida, no segundo questionário, 35 estudantes (19%) ainda referiram o Big Bang e apenas 08 (4,4%) citaram a Teoria de Darwin. Estes resultados podem ser visualizados na Tabela 18.

**Tabela 18 – Comparação entre o primeiro e segundo questionário semiestruturado das explicações sobre a origem da vida.**

<b>De que forma (ou quais formas) você explicaria a origem da vida no planeta Terra?</b>	<b>Primeiro questionário</b>	<b>Segundo questionário</b>
Não respondeu a questão	25	18
Não tem uma opinião definida	-	12
Criacionismo	125	114
Big bang	64	35
Teoria de Darwin ou evolução	50	08
Evolução química	04	54
Panspermia	07	14
Biogênese	04	07

Nesta pesquisa foi observado que no momento em que os discentes ainda não tinham estudado as teorias científicas sobre a origem da vida, utilizaram o conhecimento religioso ou uma teoria científica equivocada. No final do ano letivo, quando foi novamente questionado, a maioria dos estudantes continuaram utilizando o conhecimento religioso, mas também utilizaram as teorias científicas, além disso, o número de alunos que apresentaram as ideias científicas equivocadas diminuiu, sendo substituídas por explicações científicas corretas.

Isso pode ser verificado comparando os conhecimentos prévios e posteriores. No primeiro questionário 125 alunos utilizaram apenas o criacionismo como resposta para explicar a origem da vida, no segundo questionário houve uma redução para 114 estudantes. Ainda no primeiro questionário 104 discentes utilizaram a teoria do Big Bang ou da evolução de Darwin como resposta, esse número reduziu-se para 43 alunos no segundo questionário.

Essas informações reforçam observações de pesquisadores quanto a não mudanças das crenças após o estudo dos temas que geram conflito entre ciência e religião, bem como a dificuldade de mudar conhecimentos prévios considerados equivocados.

Na pesquisa de opinião realizada por Mota (2013) com estudantes do ensino fundamental, 48,7% discordavam da teoria da evolução química, 36,2% concordavam com essa afirmação e 15,1% não opinaram. De acordo com Oliveira e Bizzo (2011), os resultados de rejeição quanto às teorias sobre a origem da vida são esperados, já que a explicação científica apresentada em sala de aula geralmente sofre influência de crenças religiosas dos estudantes, sendo que esses preferem explicar a origem da vida por meio do livro Gênesis.

Além da interpretação literal do livro Gênesis há uma forte influência dos representantes religiosos. Em uma pesquisa realizada por Almeida e Nascimento (2014) com pastores de cinco igrejas evangélicas sobre o ensino das teorias científicas sobre a origem da vida e evolução, os próprios pastores

declararam que “Acreditamos na Bíblia e aceitamos como infalível a palavra de Deus, não podemos impedir que alguém discorde, porém é primordial o cristão acreditar na Bíblia que diz que Deus criou todas as coisas” ou “Podem acreditar, desde que não haja incompatibilidades. Na dúvida ficamos com o que ensina a Bíblia”, “Pra nossa igreja que tem um conhecimento relacionado à Bíblia, seria vantajoso que não se ensinasse sobre isso porque a gente não acredita nessa verdade, mas é importante ter esse conhecimento bíblico e ter esse conhecimento científico”. (ALMEIDA; NASCIMENTO, 2014, 6677- 6678).

A distribuição das respostas de acordo com a crença sobre como os estudantes explicariam a origem da vida pode ser observada na Tabela 19

**Tabela 19 – Conhecimentos utilizados para responder sobre como explicariam a origem da vida de acordo com a crença.**

Crença	Apenas conh. científico		Apenas conh. religioso		Conhec. científico e religioso		Sem opinião definida		Não responderam		Total de alunos
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Ateus	11	64,7	0	0	3	17,6	0	0	3	17,6	17
Ex-religiosos	19	37,3	6	11,8	20	39,2	4	7,8	2	3,9	51
Católicos	8	19,5	2	4,9	22	53,7	5	12,2	4	9,8	41
Protestantes	1	1,5	29	44,6	28	43,1	2	3,1	5	7,7	65
Espíritas e espiritualistas	2	28,6	1	14,3	1	14,3	1	14,3	2	28,6	7
Adeptos de RAb	1	20,0	0	0	2	40,0	0	0	2	40	5
TOTAL	42	22,6	38	20,4	76	40,9	12	6,5	18	9,7	186

Analisando as respostas do questionário semiestruturado final de acordo com a crença, sobre como explicariam a origem da vida, como pode ser observado na Tabela 19, os ateus foram os que mais utilizaram apenas o conhecimento científico (64,7%), no entanto alguns participantes ateus declararam também ter um conhecimento religioso (17,6%), atitude normal, já que ter um conhecimento não implica acreditar nele. No grupo ex-religiosos, 37,3% responderam a questão usando apenas o conhecimento científico e 39,2% o científico e o religioso. No grupo católico 19,5% citaram apenas o conhecimento científico e 53,7% citaram o conhecimento científico e o religioso, chamando a atenção que dos 41 participantes católicos apenas dois

(4,9%) usaram unicamente o conhecimento religioso o que demonstra que este grupo é flexível quanto à aquisição e demonstração do conhecimento científico. Os protestantes foram os que mais utilizaram unicamente o conhecimento religioso (44,6%) e menos o conhecimento unicamente científico (1,5%), mas uma significativa percentagem declarou o conhecimento científico e o religioso (43,1%).

Um outro fenômeno interessante observado entre os estudantes que utilizaram o conhecimento científico e religioso para explicar sobre a origem da vida é que alguns alunos citaram os conhecimentos de forma distinta, ou seja sem misturar a definição dos conceitos, enquanto outros alunos mesclaram o conhecimento científico e religioso. No primeiro questionário 8 (4,3%) estudantes mesclaram os conhecimentos e no último foram 22 (12%), exemplo dado por dois estudantes ex-religiosos “Uma força superior, pode ser chamada de Deus, provocou os fenômenos que conhecemos através da ciência” e “Que a vida surgiu por um organismo unicelular, em meio às intempéries da Terra e foi evoluindo, sendo utilizado por Deus”. A distribuição por crença dos estudantes que explicaram o conhecimento científico e religioso de forma distinta ou mesclada está na Tabela 20.

**Tabela 20 – Distribuição por crença dos estudantes que citaram o conhecimento científico e religioso, para explicar sobre a origem da vida, de forma pontual ou mesclado.**

Crença	Conhecimentos pontuados		Conhecimentos mesclados		Total
	Nº	%	Nº	%	
Ateus	3	100,0	0	0	3
Ex-religiosos	13	65,0	7	35,0	20
Católicos	12	54,5	10	45,5	22
Protestantes	22	78,6	6	21,4	28
Espíritas e espiritualistas	1	100,0	0	0	1
Adeptos Rab	2	100,0	0	0	2
Total	53	69,7	23	30,3	76

Hanley, Bennett e Ratcliffe (2014), em sua pesquisa com alunos Cristianistas, Muçumanos e sem religião observaram que os mesmos declararam três tipos de explicações sobre a origem da vida e humana: criação divina com as formas atuais; desenvolvimento com algum envolvimento divino; desenvolvimento sem envolvimento divino. A maioria dos muçulmanos acreditava que Deus era o único fator causal na criação, os cristãos tenderam para uma explicação da ciência combinada com um elemento divino e os estudantes sem religião optaram por explicações científicas.

Na presente pesquisa, alguns estudantes explicaram a origem da vida citando o conhecimento científico e religioso pontualmente, respeitando as características de cada teoria, no entanto, outros estudantes mesclaram informações científicas às suas crenças como uma forma de evitar conflitos religiosos, sendo que os grupos que apresentaram esta postura foram os católicos, ex-religiosos e protestantes, esta tendência pode ter uma influência da própria religião como relatou no questionário semiestruturado uma estudante católica “ciência e religião são conhecimentos complementares, inclusive participei de uma formação ontem e os próprios pregadores afirmaram que se complementam”.

Atualmente algumas religiões estimulam a associação do conhecimento científico ao religioso. No entanto, tal postura parece ser principalmente uma escolha pessoal, mas que pode ter uma influência religiosa.

Almeida e Nascimento (2014) em um estudo realizado com pastores verificou que alguns também mesclaram o conhecimento religioso ao científico, como por exemplo, quando perguntados sobre a origem da vida na visão da ciência, responderam: “O surgimento dos primeiros organismos simples, parecidos com bactérias que existem há muito tempo, está de acordo com a Bíblia que fala no Salmo 132, de um tempo remoto quando Deus criou a Terra, sendo o homem a conclusão de toda criação de Deus”, “A ciência hoje confirma que a Bíblia não é um livro inventado, é um livro verdadeiro, a ciência e a Bíblia não se contradizem, a própria Bíblia diz que a ciência ia se multiplicar”. Outros pastores apresentam uma postura mais radical quando

perguntados se as teorias científicas sobre a origem da vida deveriam ser ensinadas nas escolas, como exemplo: “Não, porque são apenas teorias que não condizem com a Bíblia e são consideradas erradas” (ALMEIDA; NASCIMENTO, 2014, p.6678), em outras palavras, a compreensão dos conhecimentos científicos e religiosos como complementares, ou distintos, pode variar entre Igrejas e principalmente entre os representantes do mesmo grupo religioso.

Ainda sobre o estudo de Almeida e Nascimento (2014, p. 6679) a Assembleia de Deus se mostrou mais flexível quanto à postura de interpretar ciência e religião como conhecimentos que se complementam, no entanto um vídeo<sup>1</sup> de um pastor desta Igreja ataca os argumentos científicos sobre a origem da vida, inclusive utilizando termos científicos para isso. Os pastores entrevistados da Igreja do Evangelho Quadrangular também demonstraram uma postura mais radical. Igrejas como a Batista, Congregação Cristã do Brasil e Universal do Reino de Deus apresentaram uma postura intermediária, tendo diferentes opiniões entre os próprios pastores.

Quanto à segunda parte da pergunta “Dentro do ambiente escolar / Fora do ambiente escolar?” Dos 156 alunos que responderam, ou deixaram clara a opção, 123 responderam que explicariam da mesma forma dentro e fora do ambiente escolar e 33 explicariam de forma diferente, utilizando conhecimento científico dentro do ambiente escolar e religioso fora dele, como respondido por um estudante ex-religioso que, dentro do ambiente escolar, explicaria: “Através da evolução química, aonde compostos inorgânicos simples evoluem e tornam-se complexos dando origem a vida”, fora do ambiente escolar: “Através do criacionismo, aonde um ser superior deu origem ao mundo e a vida em 7 dias”. Tal postura pode ser explicada pelo fato de muitos alunos se sentirem repreendidos pelos colegas ao conversar sobre questões religiosas como confirmou um estudante protestante: fora do ambiente escolar “falaria baseada na ciência e para alguns sobre o criacionismo, pois, não vejo porquê dizer uma coisa aqui e outra lá, apesar de que, como as pessoas da escola são, se eu

---

1 Vídeo youtube: Silas Malafaia Criação x Evolução.

fizesse comparações diriam que sou intolerante”. Entre os alunos que explicariam de forma diferente dentro e fora do ambiente escolar vale ressaltar que utilizariam o conhecimento científico dentro da escola e apenas o religioso ou o religioso e científico em outros ambientes que não fosse o escolar.

O posicionamento dos estudantes, de acordo com a crença quanto à forma de explicar sobre a origem da vida dentro e fora do ambiente escolar pode ser visualizada na Tabela 21.

**Tabela 21 – Postura dos estudantes quanto às explicações sobre a origem da vida dentro e fora do ambiente escolar**

<b>Crença</b>	<b>Apenas conh. científico</b> Iguar dentro e fora do ambiente escolar		<b>Apenas conh. religioso</b> Iguar dentro e fora do ambiente escolar		<b>Científico + religioso</b> Iguar dentro e fora do ambiente escolar		<b>Científico + religioso</b> Diferente dentro e fora do ambiente escolar		<b>Total</b>
	<b>Nº</b>	<b>%</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>	
Ateus	11	78,6	0	0	1	7,1	2	14,3	14
Ex-religiosos	19	42,2	6	13,3	11	24,4	9	20,0	45
Católicos	8	25,0	2	6,3	17	53,1	5	15,6	32
Protestantes	1	1,7	29	50,0	12	20,7	16	27,6	58
Espíritas e espiritualistas	2	50,0	1	25,0	1	25,0	0	0	4
Adeptos RAb	1	33,3	0	0	1	33,3	1	33,3	3
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>26,9</b>	<b>38</b>	<b>24,4</b>	<b>43</b>	<b>27,6</b>	<b>33</b>	<b>21,2</b>	<b>156</b>

É claro que se a mesma pergunta fosse feita aos mesmos sujeitos, porém em um ambiente religioso, os valores percentuais das respostas seriam diferentes. Como sugere Hall (1999, p.13) “o sujeito assume identidades diferentes em diferentes momentos, identidades que não são unificadas ao redor de um eu coerente”. Ainda segundo o autor, dentro de nós há identidades contraditórias, empurrado em diferentes direções, de tal modo que nossas identidades estão sendo continuamente deslocadas. Contudo, a atual pesquisa é válida, pois relata a postura do estudante no ambiente escolar, local em que são realizadas inúmeras avaliações de desempenho de âmbito nacional (ENEM) e internacional (PISA, ROSE) e que até o momento tem deixando claro que para avaliar o aprendizado relacionado aos temas que geram conflito entre ciência e religião é importante que às perguntas não questione a opinião, mas

caso o objetivo seja pesquisar a opinião, esta não deve ser interpretada como o conhecimento do aluno.

Em 2015, foi publicada uma pesquisa que comparou o nível de conhecimento científico de estudantes do Brasil e Itália. Esse estudo demonstrou que a precária formação científica dos estudantes de ensino médio do Brasil os leva a recorrer a sua bagagem cultural e religiosa para explicar a evolução dos seres vivos e a origem da espécie humana, algo que não se observa entre os italianos que recebem uma educação científica mais sólida (MARQUES, 2015). O presente estudo demonstra que mesmo tendo o conhecimento científico os estudantes continuam utilizando o conhecimento religioso, tal postura pode estar relacionada à educação científica dada no Brasil, como também a forma que os estudantes se relacionam com a religião que pode ser diferente da forma existente na Itália.

A demarcação de saberes no ensino de ciências permite aos estudantes a compreensão de que existem outras vias de explicação da natureza, além daquelas que fazem parte dos seus cotidianos. Nessa perspectiva, a ciência representará, para esses estudantes, uma segunda cultura, que tem seus próprios domínios de validade e compromissos filosóficos, sobre a qual poderão perceber a existência de relações de semelhanças e/ou diferenças, sendo o diálogo entre professor e alunos é condição essencial. (BAPTISTA, 2010).

Mello (2008) realizou uma investigação com alunos do 3º ano do ensino médio sobre as concepções dos fenômenos que regem a vida relacionados à Biologia, constatando que a origem do universo é associada à origem da vida, ou seja, existe uma confusão por parte dos estudantes entre o surgimento do cosmos e o aparecimento das primeiras formas de vida. De acordo com a referida autora, esse equívoco pode estar relacionado com fatores, como falta de uma visão mais clara sobre o tempo e espaço. Mello (2008) também observou o conflito entre ciência e religião, apontando como fundamental o papel do professor na demarcação de que saberes científicos e religiosos têm características e discursos diferentes.

Outra observação interessante de Mello (2008) foi a postura de alguns estudantes em mesclar o conhecimento científico ao religioso. No primeiro questionário essa postura foi observada em 8 discentes, enquanto no segundo aumentou para 22 estudantes. Tal postura pode ter uma relação com o poder argumentativo da ciência, associado ao desejo do não abandono da crença, ou uma influência da própria crença ou de pastores que discursam sobre a “complementariedade” dos conhecimentos.

Num contexto mais amplo, a associação entre os conhecimentos científico e o religioso também foi observada numa pesquisa realizada pelo IBOPE em 2004, na qual 54% da população estudada optou pela resposta “O ser humano vem se desenvolvendo ao longo de milhões de anos, mas Deus planejou e dirigiu este processo”, contra 31% da opção “Deus criou o ser humano, nos últimos 10 mil anos, da forma como nós somos hoje” e 9% “O ser humano vem se desenvolvendo ao longo de milhões de anos, mas Deus não esteve envolvido neste processo”. (IBOPE, 2004). Nessa pesquisa foram investigados os grupos Católicos, Evangélicos e de outras religiões, sendo que respectivamente, 54%, 50% e 56%, optaram por mesclar o conhecimento científico e o religioso.

Outra pesquisa que descreve este comportamento foi realizada por Sepúlveda e El-Hani (2004). Ao analisar a forma com que graduandos evangélicos conviviam com o conhecimento científico e religioso observaram duas posturas: 1 - um grupo não aceitava a explicação religiosa sobre a criação, criou versões pessoais, interagindo com as explicações científicas a ação de Deus, que teria guiado os fenômenos naturais e 2 – o outro grupo não se apropriou do conhecimento científico e apresentava explicações sobre a natureza à luz das crenças religiosas, limitando as informações científicas de acordo com a necessidade e circunstância.

Atualmente, enquanto algumas religiões cristãs buscam amenizar o conflito entre o conhecimento científico e religioso, associando suas informações, outras permanecem inflexíveis. Ambas as condutas contribuem de forma negativa para o conhecimento científico, a primeira por envolver

interpretações distorcidas das teorias científicas e a segunda por propagar as escrituras sagradas como única verdade. Ao ter a crença nas escrituras como uma prova de fé, muitas pessoas criam uma resistência ao aprendizado de teorias científicas que conflitam com a Bíblia, não as citam ou as renegam, como foi observado neste estudo.

A aceitação por parte de alguns alunos e a rejeição por outros, com relação ao conhecimento científico, são notórias. Oliveira (2009) verificou na sua pesquisa que 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. Essa postura aponta para a ideia de que, dependendo do vínculo que o estudante estabelece com os dogmas religiosos, ele assume diferentes posturas diante dos conhecimentos científicos, sendo que o contexto social e cultural também pode interferir nas escolhas dos conhecimentos que serão aceitos. (OLIVEIRA, 2009).

Em 2006, os autores Miller, Scott e Okamoto publicaram uma pesquisa sobre aceitação das teorias evolutivas envolvendo pessoas de 32 países da Europa, mais os Estados Unidos, Turquia e Japão. Foi apurado que os países da Europa apresentaram um maior nível de aceitação, enquanto que os Estados Unidos e Turquia um menor nível de aceitação.

Para compreender a rejeição da evolução por parte dos americanos e turcos, Miller, Scott e Okamoto realizaram testes estatísticos tendo como variáveis: idade, sexo, escolaridade, alfabetização científica<sup>1</sup>, crença religiosa, atitudes relacionadas à ciência e tecnologia e a ideologia política. Para os pesquisadores, a baixa aceitação das teorias científicas é causada, principalmente, pela confluência única de fundamentalismo religioso, ideologia política e deficiente compreensão dos conhecimentos biológicos. (MILLER; SCOTT; OKAMOTO, 2006).

---

<sup>1</sup> A alfabetização científica é um termo usado para descrever a familiaridade desejada por parte do público em geral com a ciência (OLIVEIRA, 2015).

Ao analisar especificamente o efeito da crença religiosa fundamentalista, a rejeição por parte dos americanos foi mais que o dobro em comparação com a Europa. Miller, Scott e Okamoto citam que os Estados Unidos possuem uma tradição fundamentalista protestante, que leva à interpretação literal da Bíblia, principalmente o livro Gênesis, enquanto os protestantes europeus entendem esse livro da Bíblia como uma metáfora. Ao analisar se as visões políticas dos americanos influenciavam na rejeição, os resultados revelaram que os americanos associados à ala conservadora, com posição anti-aborto, por exemplo, eram mais propensos a rejeitar a evolução biológica. Na Europa, esse mesmo posicionamento teve pouca correlação com a atitude de aceitação da teoria evolutiva (MILLER; SCOTT; OKAMOTO, 2006).

Em uma pesquisa que Trigo (2005) realizou com estudantes do ensino médio, com os temas origem da vida e teorias evolutivas, verificou-se também que há uma maior rejeição das ideias científicas por parte dos estudantes evangélicos em relação aos católicos. Ao final da intervenção foi identificada uma diminuição da influência das crenças religiosas na aceitação das explicações científicas, mas estas ainda estavam presentes nos sujeitos da pesquisa. Segundo o autor, a dificuldade de aceitação por parte dos estudantes pode ter relação com deficiências no processo de ensino e aprendizagem.

De acordo com as pesquisas realizadas por Trigo (2005), Miller, Scott e Okamoto (2006), Oliveira (2009), Mota (2013) foram identificados quatro fatores que influenciam a aceitação/rejeição das teorias científicas: deficiências no processo de ensino e aprendizagem, a alfabetização científica, a cultura e a religiosidade. Foi verificado nesta pesquisa que a religiosidade tem uma significativa relação na aceitação da teoria científica utilizada. No entanto, também foi observado indícios de que a deficiência no processo de ensino pode ter contribuído para utilização do conhecimento religioso no lugar do científico e na manifestação de teorias científicas equivocadas já que muitos estudantes não viram o tema origem da vida no ensino fundamental e os que acreditavam saber algo sobre o assunto tinham utilizado como fonte de pesquisa a internet.

Silva *et al.* (2013) chamam a atenção para uma outra questão. Ao realizarem uma pesquisa com estudantes de diversos níveis escolares utilizando questões com um posicionamento ateu radical (SILVA *et al.*, 2013), observaram que os estudantes provocados pela indagação que nega a religiosidade frente à evolução biológica mostraram-se mais irredutíveis e sustentados pela percepção dogmática do que constatado em pesquisa citada por eles, entre os estudantes britânicos.

Esse estudo apontou para uma inegável superioridade da crença no criacionismo em relação à teoria da evolução, nos grupos investigados aqui no Brasil, a partir da provocação da indagação também utilizada na pesquisa inglesa, que restringiu a evolução biológica a uma discussão filosófica, oposta à religião, o que segundo os autores, certamente influenciou na escolha dos respondentes. (SILVA *et al.*, 2013).

De um modo geral, pode-se verificar nesta e em outras pesquisas que existem crenças que influenciam a aceitação ou rejeição das teorias científicas sobre a origem da vida. Os ateus, comparados aos outros grupos, por possuírem menor ligação com as crenças religiosas foi o grupo que apresentou uma maior aceitação da teoria científica estudada.

Os grupos Ex-religiosos, Católicos, Espíritas e Adeptos de Religiões Afrobrasileiras apresentaram uma média alta de aceitação das teorias científicas sobre a origem da vida, sendo que os resultados encontrados para cada grupo não foram significativamente diferentes entre si.

O grupo protestante foi o que apresentou a menor média de aceitação quando comparado aos outros. Neste grupo a crença nas escrituras é muito mais cobrada, sendo que em muitas religiões evangélicas a crença na interpretação literal é uma prova de fé. Os participantes protestantes desta pesquisa fazem parte de mais de dez tipos de subgrupos diferentes, sendo que o estudo da aceitação/rejeição de cada um desses é uma sugestão de trabalho para futuras pesquisas.

Tal resultado indica que em um confronto direto entre o conhecimento científico sobre a origem e evolução da vida e o conhecimento religioso, os estudantes têm uma forte tendência a optar pela religião, o que sugere um cuidado ao desenvolver tais temas na sala de aula. É essencial que o professor seja imparcial quanto as suas próprias crenças e deixe claro que o objetivo da aula é apresentar o conhecimento científico e não mudar a crença dos alunos.

## **6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS SOBRE O DESEMPENHO DOS ESTUDANTES**

Para comparar o desempenho dos discentes no processo da aprendizagem e, principalmente, dos grupos estudados sobre o conhecimento científico da origem da vida foram adotadas duas estratégias denominadas: estudo I que envolveu 469 estudantes, utilizou como instrumento uma avaliação com questões objetivas (apêndice I) e foi aplicado em um único momento e o estudo II, com 142 estudantes, que utilizou dois mapas conceituais (apêndice V), um solicitado no final do período em que o assunto foi lecionado e outro após quatro meses.

Este capítulo está dividido em três subcapítulos. O primeiro, 6.1 Desempenho com a avaliação com questões objetivas, apresenta os resultados do estudo I com a avaliação com questões objetivas, o segundo, 6.2 Desempenho com mapas conceituais expõe os resultados do estudo II, verificados através da pontuação adquirida e do desempenho de acordo com a aprendizagem, sendo que esses resultados também serão apresentados na perspectiva de outras variáveis, e, concluindo, o subcapítulo, 6.3 Discussão sobre o desempenho no processo da aprendizagem, apresentando diversas pesquisas, perspectivas e possibilidades sobre essa questão.

### **6.1 Desempenho dos estudantes na avaliação objetiva**

Os estudantes que responderam o questionário Likert responderam também a avaliação com questões objetivas. As informações dos estudantes participantes foram apresentadas no capítulo 5.

Os resultados da avaliação objetiva foram analisados utilizando a perspectiva da Teoria de Resposta ao Item, uma análise estatística que visa à estimação de traços latentes (características que não podem ser medidas diretamente) de indivíduos, através da observação de variáveis secundárias

relacionadas com esses. (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000). O modelo usado para analisar a avaliação com questões objetivas é o logístico de três parâmetros para respostas dicotômicas.

A Tabela 22 mostra as estimativas dos três parâmetros (c, b, a) para cada item da avaliação objetiva. O item que precisa ser revisto é o item 16, por ter um baixo poder de discriminação. O item foi analisado qualitativamente e verificado que o mesmo induzia a erros.

**Tabela 22 – Estimativas dos parâmetros dos itens usando a TRI: c – acerto casual; b – grau de dificuldade; a – poder de discriminação; Pr – probabilidade do indivíduo com o traço latente médio acertar o item**

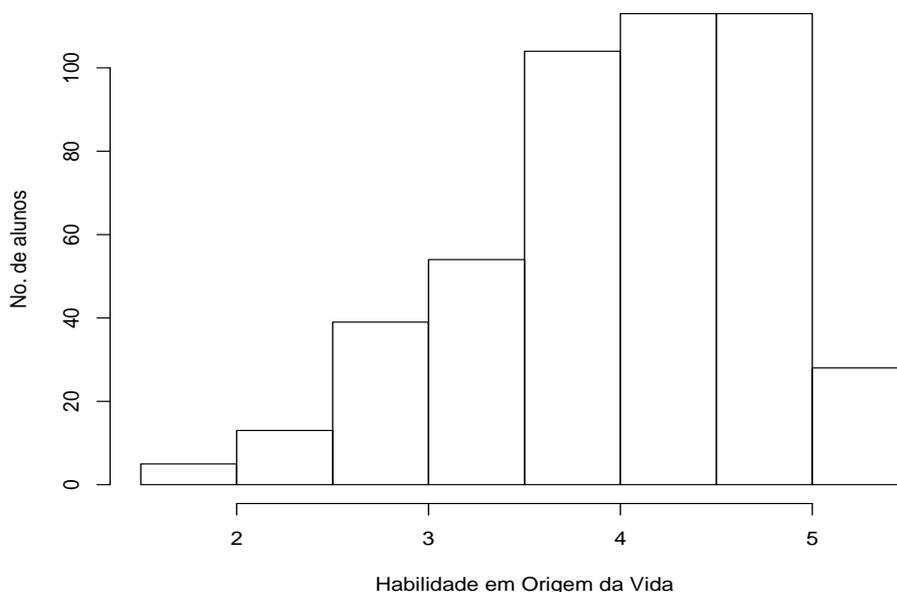
Item	c	b	a	Pr
1	0.317	4.513	1.618	0.524
2	0.000	2.444	0.722	0.755
3	0.000	2.690	1.332	0.851
4	0.001	2.019	0.950	0.868
5	0.139	4.614	37.128	0.139
6	0.713	4.139	1.654	0.840
7	0.000	2.902	0.981	0.746
8	0.001	1.859	0.858	0.863
9	0.018	5.487	1.538	0.108
10	0.000	1.894	1.170	0.922
11	0.095	4.667	31.930	0.095
12	0.165	4.631	34.231	0.165
13	0.003	0.487	0.659	0.910
14	0.184	6.005	12.443	0.184
15	0.000	3.735	0.869	0.557
16	0.017	-28.449	-0.013	0.409

O parâmetro de acerto ao acaso (c) representa a probabilidade de um indivíduo com baixo valor do traço latente acertar o item corretamente, ou seja,

que um estudante com pouco conhecimento sobre o assunto acerte a questão. Quanto menor o valor de  $c$ , melhor é o item. O índice de dificuldade ( $b$ ) se refere ao traço latente de um indivíduo que tem probabilidade de  $(1+c)/2$  de acertar o item. Itens com grau de dificuldade estimado muito baixo ou muito alto devem ser revistos qualitativamente, já que um bom item deve avaliar o conhecimento do participante, evitando, portanto, questões mal elaboradas, pouco claras quanto ao que se pergunta ou que induzam a um erro. O outro parâmetro do item é o índice de discriminação ( $a$ ), que indica o quanto indivíduos de diferentes traços latentes diferem em relação à probabilidade de acertar o item. Valores baixos de  $a$  indicam um pouco poder de discriminação, ou seja, indivíduos com traços latentes diferentes têm aproximadamente a mesma probabilidade de acertar ao item.

Considerando a TRI, como especificado anteriormente e os itens de 1 a 15, a habilidade dos indivíduos foi estimado em uma escala de 0 a 8. O histograma do traço latente que nessa aplicação significa que o estudante demonstrou habilidade em responder as questões sobre as teorias da origem da vida, pode ser visto na Figura 15.

**Figura 15 – Histograma do traço latente estimado pela TRI**



A distribuição apresentada nessa figura é assimétrica a esquerda, o que significa que tem muitos estudantes demonstraram habilidades elevadas ao responder a avaliação com questões objetivas sobre as teorias científicas da origem da vida, enquanto poucos apresentaram um desempenho insatisfatório.

Sobre a relação entre a habilidade ao responder as questões sobre origem da vida e a crença, a Tabela 23 e a Figura 16 apresentam o diagrama de caixa (*Boxplot*) trazendo algumas análises descritivas do traço latente estimado pela TRI por crença do estudante, apresentando a mediana com o intervalo de confiança de 95%. Não foi observada uma relação significativa entre essas duas variáveis, ou seja, o nível de habilidade em responder as questões sobre o tema origem da vida apresentada pelo estudante não depende da sua crença.

**Tabela 23 - Análise descritiva da habilidade estimada pela TRI por crença do estudante**

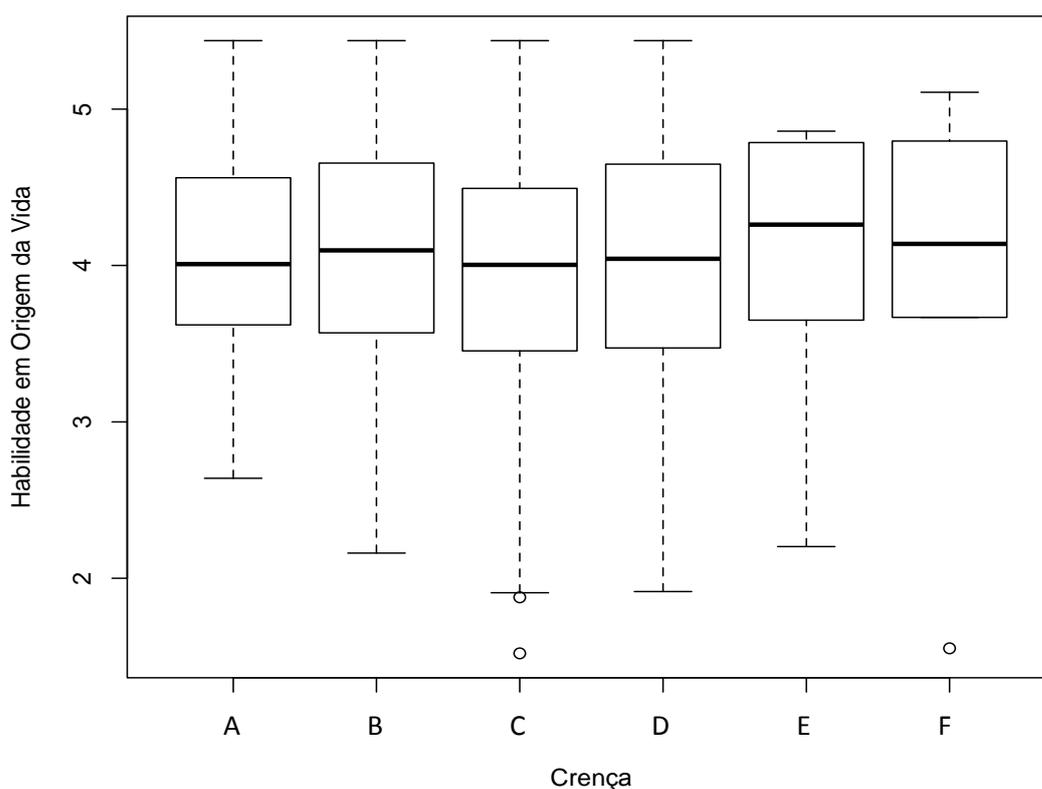
Crença	Mínimo	Mediana	Máximo	Média	Desvio padrão
Ateus	2.64	4.01	5.44	4.04	0.693
Ex-religiosos	2.16	4.10	5.44	4.05	0.753
Católicos	1.52	4.00	5.44	3.93	0.832
Protestantes	1.92	4.04	5.44	3.99	0.755
Espíritas	2.20	4.26	4.86	4.06	0.823
Adeptos RAB	1.55	4.14	5.11	3.90	1.292
<i>Geral</i>	<i>1.52</i>	<i>4.03</i>	<i>5.44</i>	<i>4.00</i>	<i>0.774</i>

O diagrama de caixa está sendo utilizado nesta pesquisa para visualizar a variabilidade, a diferença entre os quartis que é uma medida da variabilidade, os limites inferiores e superiores e visualização dos valores discrepantes (outliers).

Sobre a relação entre a habilidade em responder as questões sobre a origem da vida e a crença, como a hipótese de normalidade foi rejeitada usando análise visual do QQ\_Plot e Teste de Shapiro-Wilk (valor de p aproximadamente zero), foi usado o teste de Kruskal-Wallis (LARSON;

FARBER, 2004) para testar a hipótese de que as distribuições da habilidade de origem da vida diferem por crença. Como resultado, não foi observada uma relação significativa entre essas duas variáveis, ou seja, o nível de habilidade em origem da vida desenvolvido pelo aluno não depende da sua crença (valor da estatística = 1.8139 e valor de  $p = 0.8742$ ).

**Figura 16 – Diagrama de caixa da habilidade estimada pela TRI por crença dos estudantes (mediana, Intervalo de confiança de 95% e desvio)**



A – Ateus, B – Ex-religiosos, C – Católicos, D – Protestantes, E – Espíritas e F Adeptos de Religiões Afrobrasileiras

Concluindo, analisando os resultados da avaliação com questões objetivas observou-se que não houve uma diferença significativa entre os grupos ao considerar as suas crenças.

## **6.2 Desempenho dos estudantes nos mapas conceituais**

Nessa etapa da pesquisa participaram os mesmos estudantes que responderam os questionários iniciais e finais descritos no capítulo 6, no entanto, foram considerados apenas os mapas conjugados, ou seja, inicial e final, respondidos nos dias estabelecidos. O que justifica o menor número de participantes, 142, quando comparados aos 186 estudantes que responderam os questionários semiestruturados.

É importante ressaltar que apesar do número de representantes espíritas e espiritualistas e Adeptos de Religiões Afrobrasileiras ser significativamente pequeno; o fato de não existirem muitas informações sobre as opiniões desses grupos relacionadas à ciência e à religião reforça a importância do registro neste trabalho, embora se necessite uma maior cautela nas interpretações para evitar resultados equivocados.

Nesse estudo, os mapas conceituais foram analisados de duas formas: a primeira de forma quantitativa, ou seja, a média entre as pontuações adquirida no desempenho do mapa inicial e final, resultando uma pontuação de desempenho relativo e a segunda forma analisada qualitativamente, comparando-se o mapa inicial e final, classificando a aprendizagem significativa, mecânica e não verificada. Tanto a análise quantitativa, como a qualitativa dos mapas conceituais já foram detalhadas no capítulo 5, procedimentos metodológicos.

Os resultados do desempenho dos estudantes no processo da aprendizagem, além da crença, também foram analisados pela perspectiva de outras variáveis como: gênero, gosto pelo estudo da biologia, visão quanto a religião e ciências, zona habitacional, procedência escolar e renda familiar.

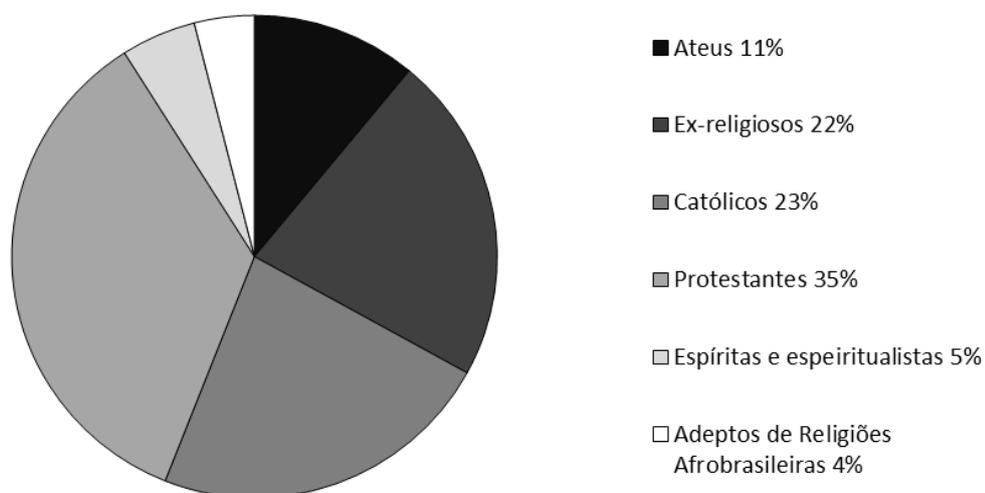
O estudo II teve a participação de 142 estudantes, entre estes 17 Ateus, 31 ex-religiosos, 32 Católicos, 50 Protestantes, 7 Espíritas e Espiritualistas e 5 Adeptos de Religiões Afrobrasileiras. A distribuição em forma percentual pode ser observada na Tabela 18 e na Figura 17.

Entre os 142 estudantes, 68 pertencem ao gênero feminino e 74 ao masculino, tendo uma distribuição por crença como descrito na Tabela 24.

**Tabela 24 – Distribuição do gênero segundo as crenças**

<b>Crença</b>	<b>Feminino</b>	<b>Masculino</b>	<b>TOTAL</b>
Ateus	3	14	17
Ex-religiosos	19	12	31
Católicos	18	14	32
Protestantes	22	28	50
Espíritas e espiritualistas	4	3	7
Adeptos Religiões AB	2	3	5

**Figura 17 – Distribuição dos estudantes segundo as crenças**



### 6.2.1 Desempenho segundo a pontuação

Os mapas conceituais foram analisados considerando a pontuação e de acordo com a classificação segundo a aprendizagem, sendo que o último será explicado posteriormente.

Foi solicitado aos estudantes a elaboração de mapas conceituais após o período em que o tema origem da vida foi lecionado e quatro meses após a

solicitação do primeiro mapa. Para calcular a pontuação do mapa neste estudo foi considerado: um ponto para cada relação conceitual cientificamente correta, ou seja, conceito – termo de ligação – conceito; um ponto para cada categoria abordada (apêndice VI), ou seja, a diversidade de assuntos; um ponto se o mapa apresenta uma estrutura hierárquica; um ponto para cada diferenciação progressiva, quando uma palavra se ramifica na definição de um conceito e dois pontos para cada reconciliação integrativa, quando uma palavra participa de dois conceitos diferentes. A análise do mapa utilizando o método estrutural foi detalhada no capítulo 5, procedimentos metodológicos.

O número de relações conceituais cientificamente corretas e o número de categorias abordadas nos mapas indicam o conhecimento do estudante sobre o tema. O número de diferenciações progressivas e reconciliações integrativas indicam as relações que o estudante faz do tema com outros conhecimentos e a estrutura do mapa indica o nível de organização mental que o aluno tem sobre o conhecimento analisado.

Para uma melhor compreensão será descrito a pontuação do mapa conceitual da Figura 18.

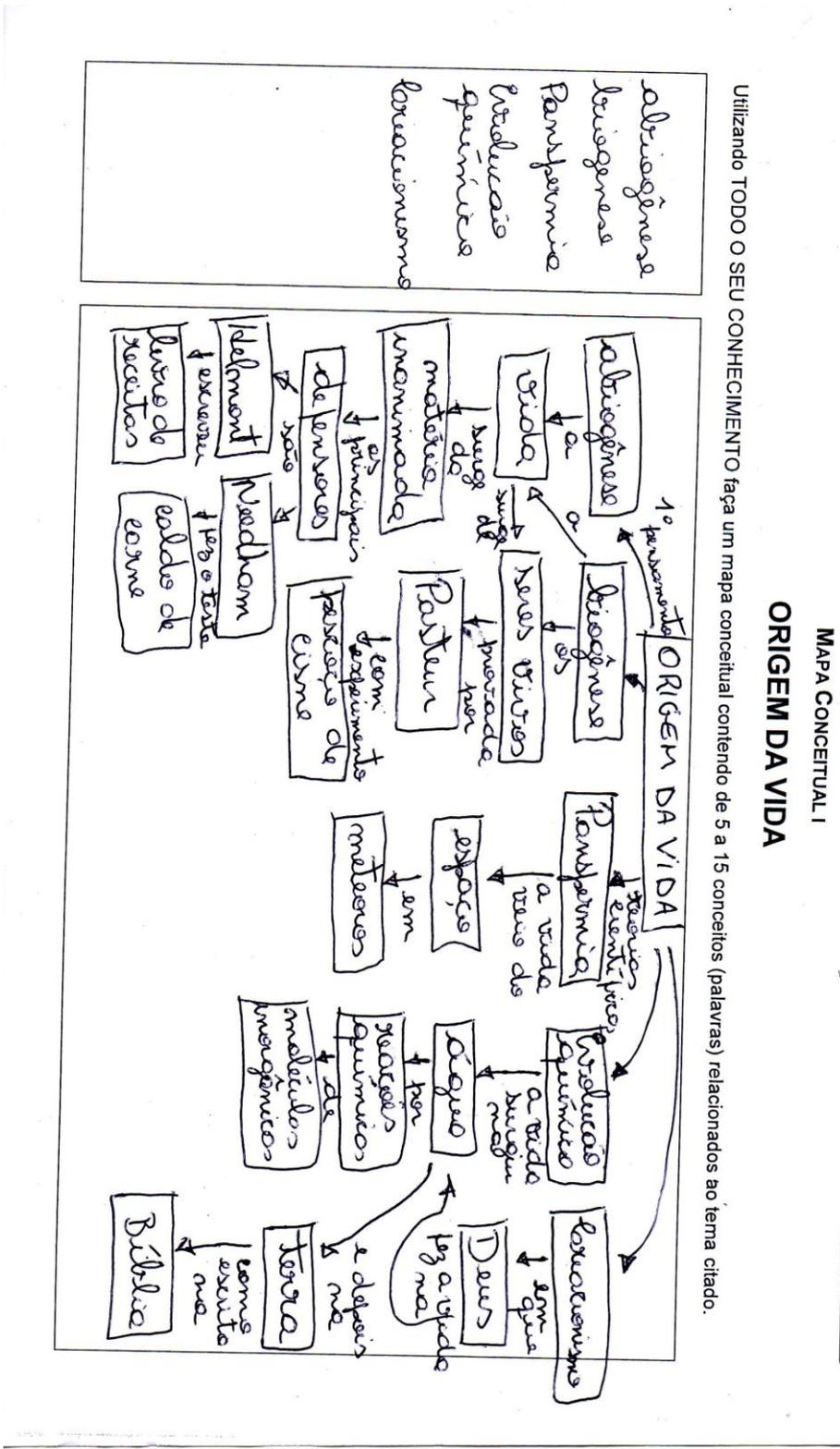
No mapa conceitual da Figura 18 é observado vinte e quatro relações conceituais corretas, 24 pontos, cinco categorias abordadas, 5 pontos, o mapa em questão apresenta uma estrutura hierárquica, 1 ponto, uma diferenciação progressiva com a palavras “defensores”, 1 ponto e duas reconciliações integrativas “vida” e “água” mais 4 pontos, total 35 pontos.

Mapas com pontuação entre 0 e 10 o desempenho é considerado insatisfatório, entre 11 e 20, médio, acima de 21 a 30, bom e acima de 30, desempenho ótimo. Para a análise estatística foi considerada a pontuação total.

Ao comparar o desempenho médio do mapa conceitual inicial (21.70922) com o final (20.4539), não foi possível verificar diferença significativa em nível de 5%, e o teste t pareado ( $p\_valor = 0.1442$ ) considerando os grupos segundo

as crenças. A comparação entre os desempenhos dos grupos é observada nas Tabelas 25 e 26 e na Figura 19.

Figura 18 – Mapa conceitual do estudante A



**Tabela 25 – Desempenho dos grupos de acordo com a crença segundo a pontuação dos mapas conceituais iniciais**

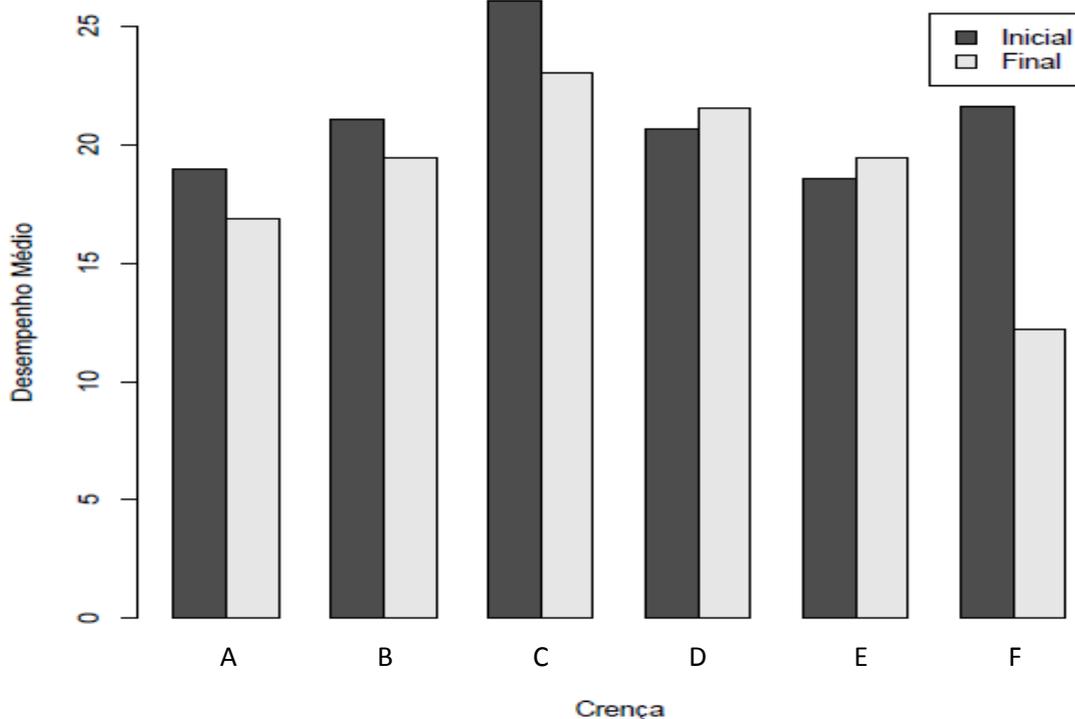
Crença	n	Mínimo	Mediana	Máximo	Média*	Desvio padrão
Ateus	17	0	20	34	19	9,61
Ex-religiosos	31	0	21	34	21,1	8,72
Católicos	32	0	26,5	34	26,06	8,14
Protestantes	50	0	22	34	19,94	9,37
Espíritas	7	0	19	34	18,57	8,4
Adeptos RAB	5	0	28	34	19,28	11,4
<i>Geral</i>	<i>142</i>	<i>0</i>	<i>23</i>	<i>34</i>	<i>21,71</i>	<i>9,40</i>

**Tabela 26 - Desempenho dos grupos de acordo com a crença segundo a pontuação dos mapas conceituais finais**

Crença	n	Mínimo	Mediana	Máximo	Média*	Desvio padrão
Ateus	17	0	17	33	16,88	7,23
Ex-religiosos	31	0	21	34	19,4	8,69
Católicos	32	0	25	34	23,06	10,5
Protestantes	50	0	23	34	20,75	7,80
Espíritas	7	0	23	34	19,43	9,63
Adeptos RAB	5	0	12,87	24	12,87	7,53
<i>Geral</i>	<i>142</i>	<i>0</i>	<i>22</i>	<i>34</i>	<i>20,45</i>	<i>9,07</i>

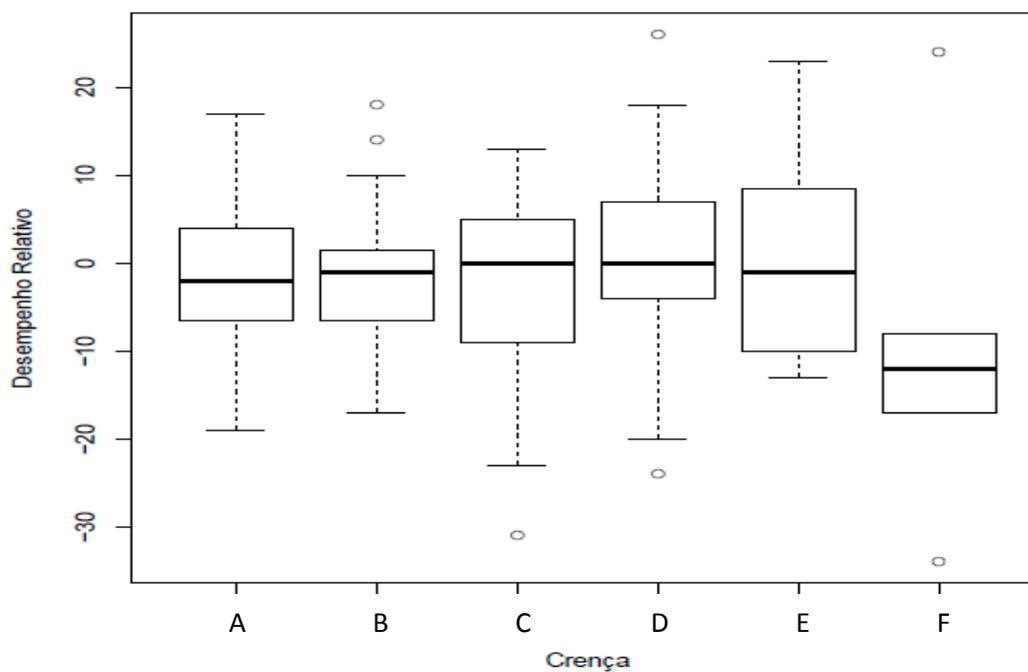
O desempenho relativo foi calculado pela média do desempenho inicial e final. O resultado pode ser observado na Figura 20. Ressalta-se que o grupo Adeptos de religiões afrobrasileiras possui apenas 5 representantes o que justifica a disparidade observada nos resultados.

**Figura 19 – Desempenho médio dos mapas conceituais iniciais e finais dos grupos de crenças estudados.**



A – Ateus, B – Ex-religiosos, C – Católicos, D – Protestantes, E – Espíritas e F Adeptos de Religiões Afrobrasileiras

**Figura 20 – Diagrama de caixa do desempenho relativo dos mapas conceituais estimado pela TRI por crença dos estudantes (mediana, Intervalo de confiança de 95% e desvio)**



A – Ateus, B – Ex-religiosos, C – Católicos, D – Protestantes, E – Espíritas e F Adeptos de Religiões Afrobrasileiras

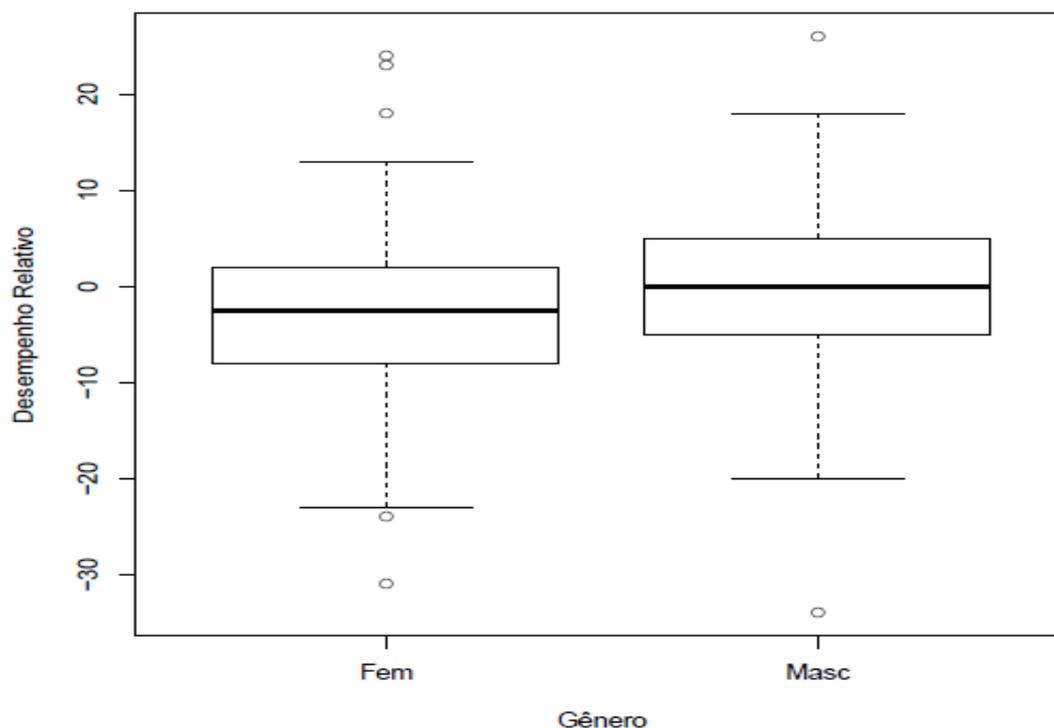
Com relação à crença, não há diferença significativa entre o desempenho relativo médio dos grupos de crenças ( $p\_valor = 0.229$  no método ANOVA). Também não foi observada uma diferença entre desempenho relativo e as variáveis: gênero (Figura 21), gosto pelo estudo de biologia (Figura 22), visão quanto à religião e ciências (Figura 23), zona habitacional (Figura 24), procedência escolar (Figura 25) e renda familiar (Figura 26).

Na análise do desempenho de acordo com o gênero, envolvendo a participação de 68 estudantes do gênero feminino e 73 do gênero masculino, não foi observada uma diferença significativa no desempenho relativo destes dois grupos, como pode ser observado na Tabela 27 Figura 21.

**Tabela 27 - Desempenho relativo dos mapas conceituais por gênero**

Gênero	n	Mínimo	Mediana	Máximo	Média*	Desvio padrão
Feminino	68	0	22,75	34	21,18	7,56
Masculino	73	2,5	21,5	34	20,99	7,99

**Figura 21 – Diagrama de caixa do desempenho relativo dos mapas conceituais estimado pela TRI por gênero (mediana, Intervalo de confiança de 95% e desvio)**

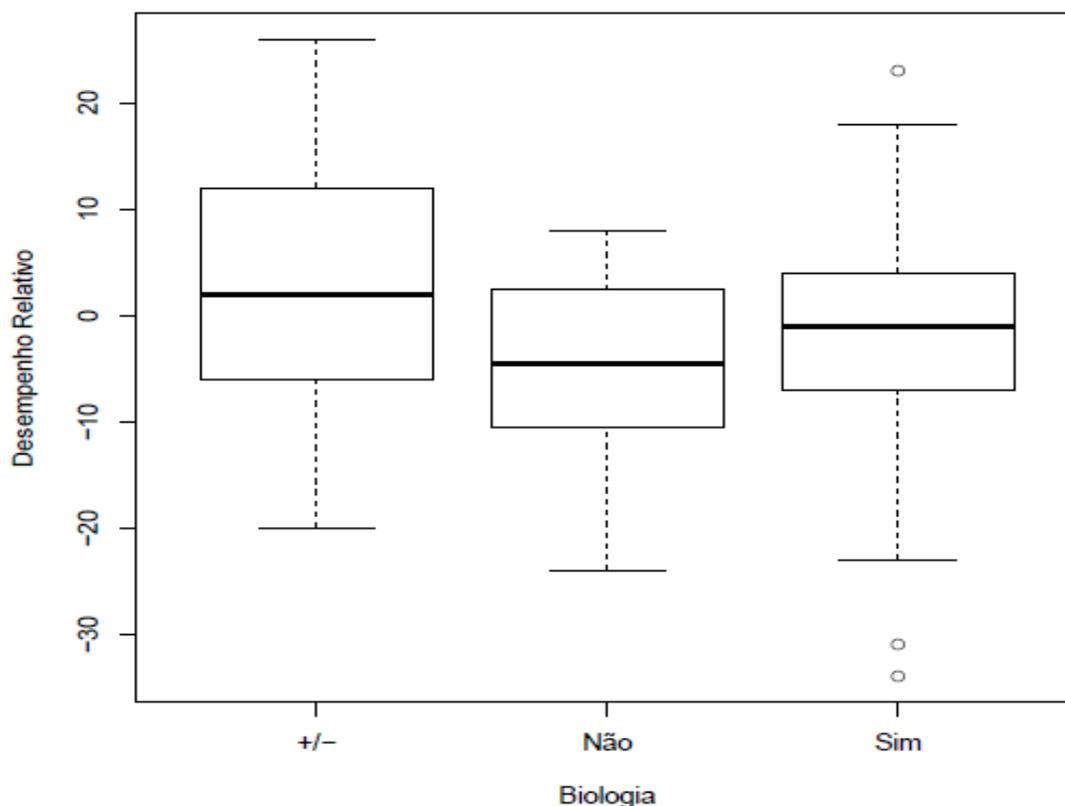


O estudo do desempenho relacionado a gostar ou não de estudar a disciplina Biologia teve a participação de 100 estudantes que declararam gostar de estudar Biologia, 12 estudantes que afirmaram não gostar e 29 que assinalaram gostar de estudar mais ou menos. Não foi observada uma diferença significativa no desempenho relativo destes três grupos, como pode ser observado na Tabela 28 e Figura 21.

**Tabela 28 - Desempenho relativo dos mapas conceituais por grupos de acordo com “gostar de estudar a disciplina Biologia”**

Gostar de estudar Biologia	n	Mínimo	Mediana	Máximo	Média*	Desvio padrão
Sim	100	0	23,75	34	22,2	7,23
Não	12	2,5	15,5	34	16,5	10,29
Mais ou menos	29	6,5	18,5	33	19,12	7,55

**Figura 22 – Diagrama de caixa do desempenho relativo dos mapas conceituais estimado pela TRI por grupos de acordo com “gostar de estudar a disciplina Biologia” (mediana, Intervalo de confiança de 95% e desvio)**

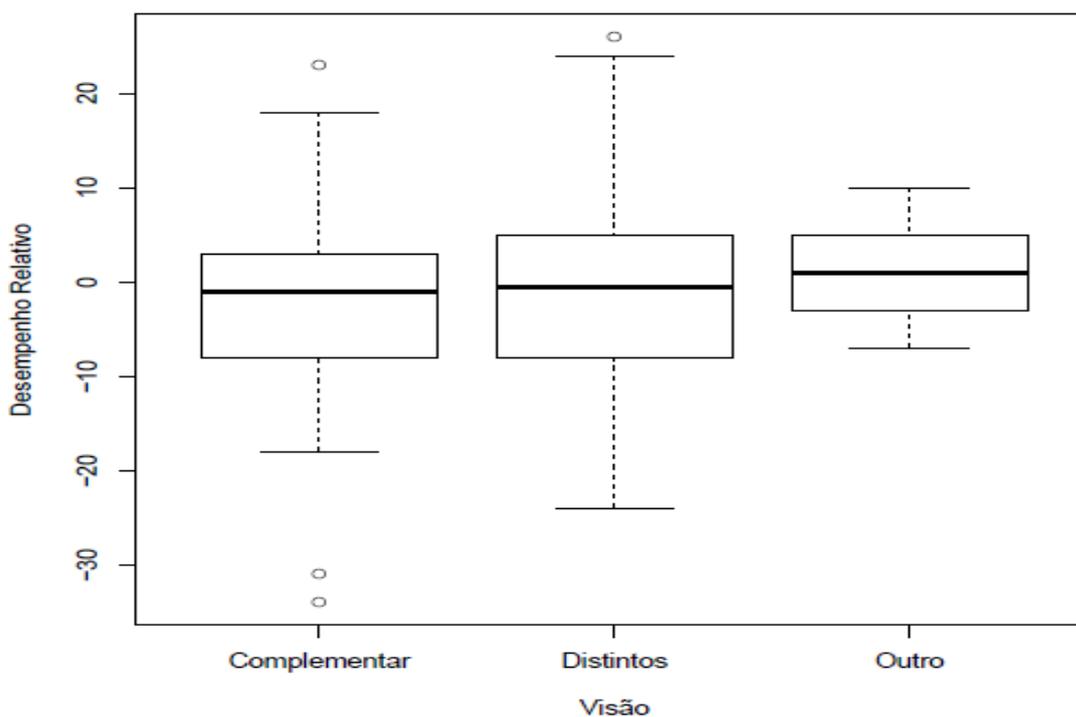


A apreciação do desempenho relacionado à visão quanto ao conhecimento científico e ao saber religioso teve a participação de 63 alunos que perceberam as explicações sobre a origem da vida da Ciência e Religião como conhecimentos complementares, 70 estudantes que compreenderam Ciência e Religião como conhecimentos distintos e 9 estudantes que escolheram uma outra opção, interpretam como algumas partes complementares e outras distintas. Não foi observada uma diferença significativa no desempenho relativo destes três grupos, como pode ser observado na Tabela 29 e Figura 23.

**Tabela 29 - Desempenho relativo dos mapas conceituais por grupos de acordo a visão de conhecimento entre ciência e religião**

Visão ciência e religião	n	Mínimo	Mediana	Máximo	Média*	Desvio padrão
Conhecimentos complementares	62	9,00	24,0	34,0	22,53	6,98
Conhecimentos distintos	70	0	19,5	34,0	19,73	8,37
Outra opção	9	7,50	22,0	29,0	21,66	6,68

**Figura 23 – Diagrama de caixa do desempenho relativo dos mapas conceituais estimado pela TRI segundo a visão quanto à relação entre conhecimento científico e religioso (mediana, Intervalo de confiança de 95% e desvio)**

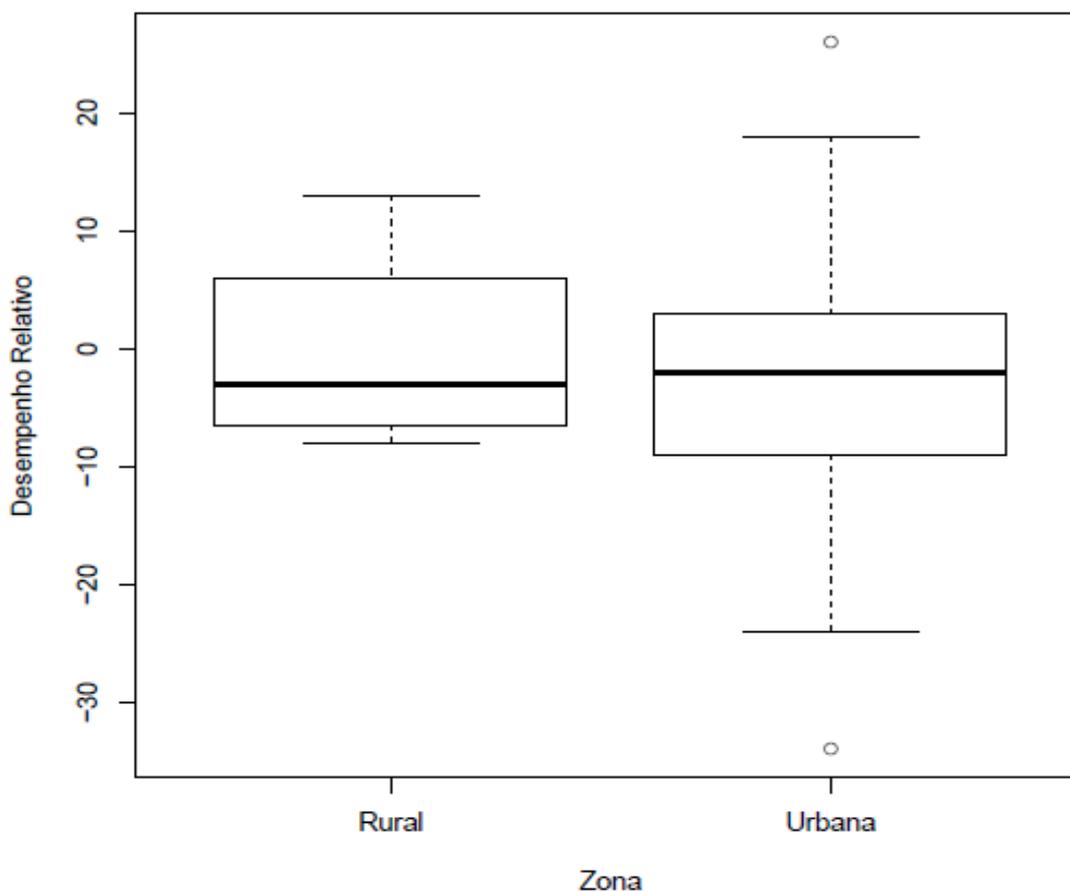


A avaliação do desempenho de acordo com a região habitacional teve a participação de 4 estudantes da zona rural e 85 da zona urbana, 52 alunos não indicaram este item. Não foi observada uma diferença significativa no desempenho relativo destes dois grupos, como pode ser observado na Tabela 30, Figura 24.

**Tabela 30 - Desempenho relativo dos mapas conceituais de acordo com a região habitacional**

Região habitacional	n	Mínimo	Mediana	Máximo	Média*	Desvio padrão
Urbana	85	0	22,50	34,00	20,39	8,05
Rural	04	12,00	24,00	33,00	23,38	9,26

**Figura 24 – Diagrama de caixa do desempenho relativo dos mapas conceituais estimado pela TRI de acordo com a zona habitacional (mediana, Intervalo de confiança de 95% e desvio)**

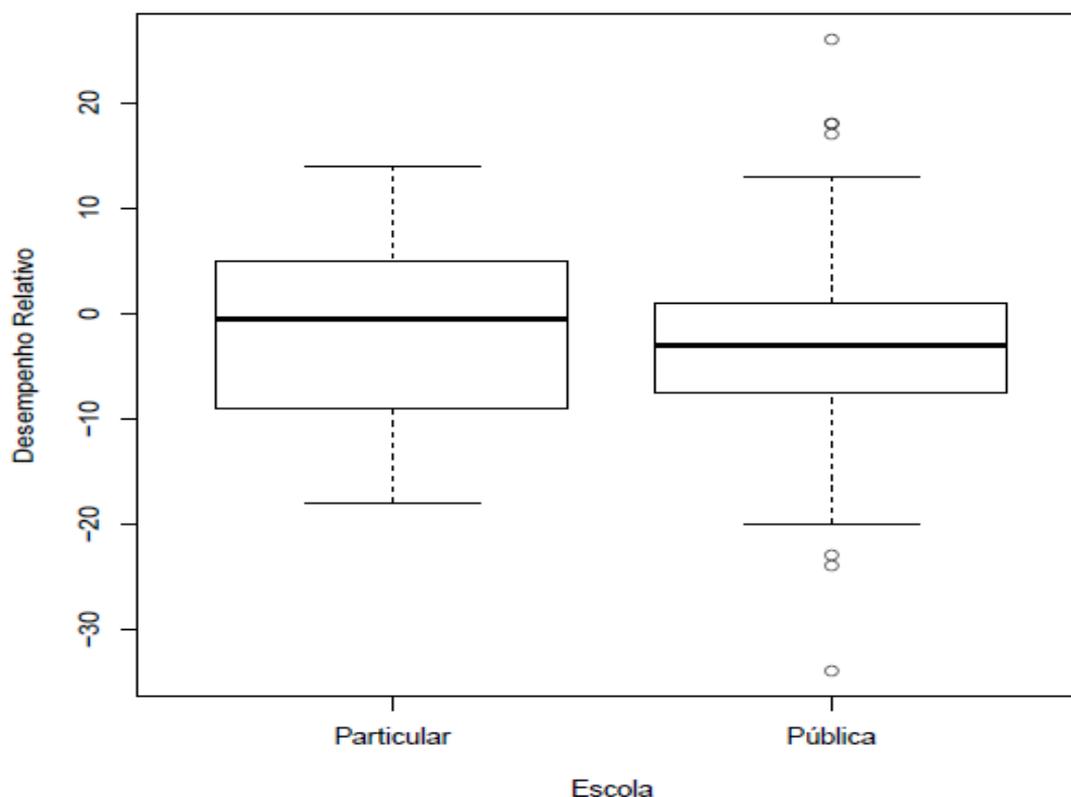


A verificação do desempenho segundo a procedência escolar teve a participação de 38 alunos que fizeram o ensino fundamental em uma escola particular e 51 estudantes oriundos da escola pública, 53 alunos não indicaram a resposta. Alguns, ao serem questionados do motivo do não preenchimento deste item, relataram não saber classificar sua região habitacional, pois moram em regiões metropolitanas, mas que não estão localizadas nos centros das cidades. Não foi observada uma diferença significativa no desempenho relativo destes dois grupos, como pode ser observado na Tabela 31 e Figura 25.

**Tabela 31 - Desempenho relativo nos mapas conceituais de acordo com a procedência escolar do ensino fundamental**

Procedência						
escolar	n	Mínimo	Mediana	Máximo	Média *	Desvio padrão
Particular	38	2,5	22,50	34,00	20,67	8,09
Pública	51	0	22,00	34,00	20,42	8,14

**Figura 25 – Diagrama de caixa do desempenho relativo dos mapas conceituais estimado pela TRI segundo a procedência escolar (mediana, Intervalo de confiança de 95% e desvio)**

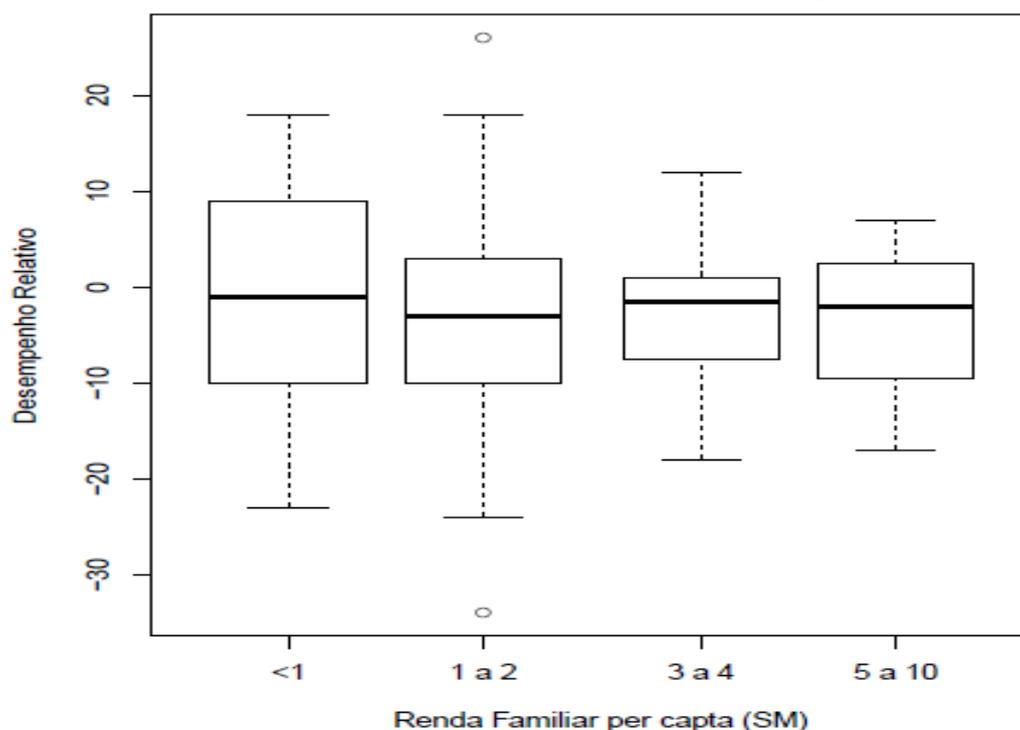


A análise do desempenho de acordo com a renda familiar per capita teve a participação de 12 estudantes cuja família se mantém com menos de um salário mínimo, 41 alunos em que família possui renda de 1 a 2 salários mínimos, 32 estudantes com renda familiar de 3 a 4 salários e 5 alunos cuja família ganha entre 5 a 10 salários. Também não foi observada uma diferença significativa no desempenho relativo destes cinco grupos, exceto um que não pode ser adequadamente avaliado por possuir apenas um representante (Tabela 32 e Figura 26).

**Tabela 32 - Desempenho relativo nos mapas conceituais de acordo com a renda familiar**

Renda familiar (salário mínimo)	n	Mínimo	Mediana	Máximo	Média *	Desvio padrão
> 1	12	2,50	25,3	29,50	20,08	9,22
1 a 2	41	0	19,5	34,00	19,27	8,04
3 a 4	32	6,50	23,00	34,00	22,45	7,54
5 a 10	5	9,50	19,25	29,50	19,37	9,23

**Figura 26 – Diagrama de caixa do desempenho relativo dos mapas conceituais estimado pela TRI por renda familiar per capita (mediana, Intervalo de confiança de 95% e desvio)**



### 6.2.2 Desempenho segundo a aprendizagem

Para comparar os mapas e determinar a aprendizagem foram consideradas as seguintes observações:

Os mapas conceituais foram analisados utilizando a metodologia da Categoria de Explicitação em que o entendimento das categorias (conceitos) desenvolvidos eram classificados em: explícitos, parcialmente explícitos e não explícitos (AMANTES: OLIVEIRA, 2012). Segundo explicam Amantes e Oliveira (2012), essa metodologia verifica a apropriação da linguagem acadêmica de forma a explicitar coerentemente a ideia correta sobre os conteúdos, isto é um indício de que o estudante tem um entendimento mais articulado, embora não se possa, por esse sistema, delimitar qual o nível dessa articulação. Esse método de análise, apesar de ser mais simples e direto do que outros, propicia discussões acerca da equiparação com outras avaliações, além de fornecer uma dimensão a mais para investigar características do dado observado.

Se o mapa final que deve ter no mínimo 3 categorias desenvolvidas, classificadas em “explícita” ou “parcialmente explícita”, for igual ou apresentar mais informações comparado ao mapa inicial, a aprendizagem foi considerada “significativa”. Exemplo estudante B, Figura 27 – mapa conceitual inicial e Figura 28 – mapa conceitual final.

Se o mapa final que deve ter no mínimo 3 categorias desenvolvidas, apresentar um maior número de informações classificadas como “não explícita” quando comparado ao mapa inicial, a aprendizagem foi considerada como “mecânica”. Exemplo estudante C, Figura 29 – mapa conceitual inicial e Figura 30 – mapa conceitual final.

Se o mapa final e o mapa inicial exibirem todas as informações classificadas como “não explícita”, então a aprendizagem foi considerada como “não verificada”, pois o discente pode ter apresentado problemas ao utilizar esse instrumento de avaliação. Exemplo estudante D, Figura 31 – mapa conceitual inicial e Figura 32 – mapa conceitual final.

Figura 27 – Mapa conceitual inicial do estudante B

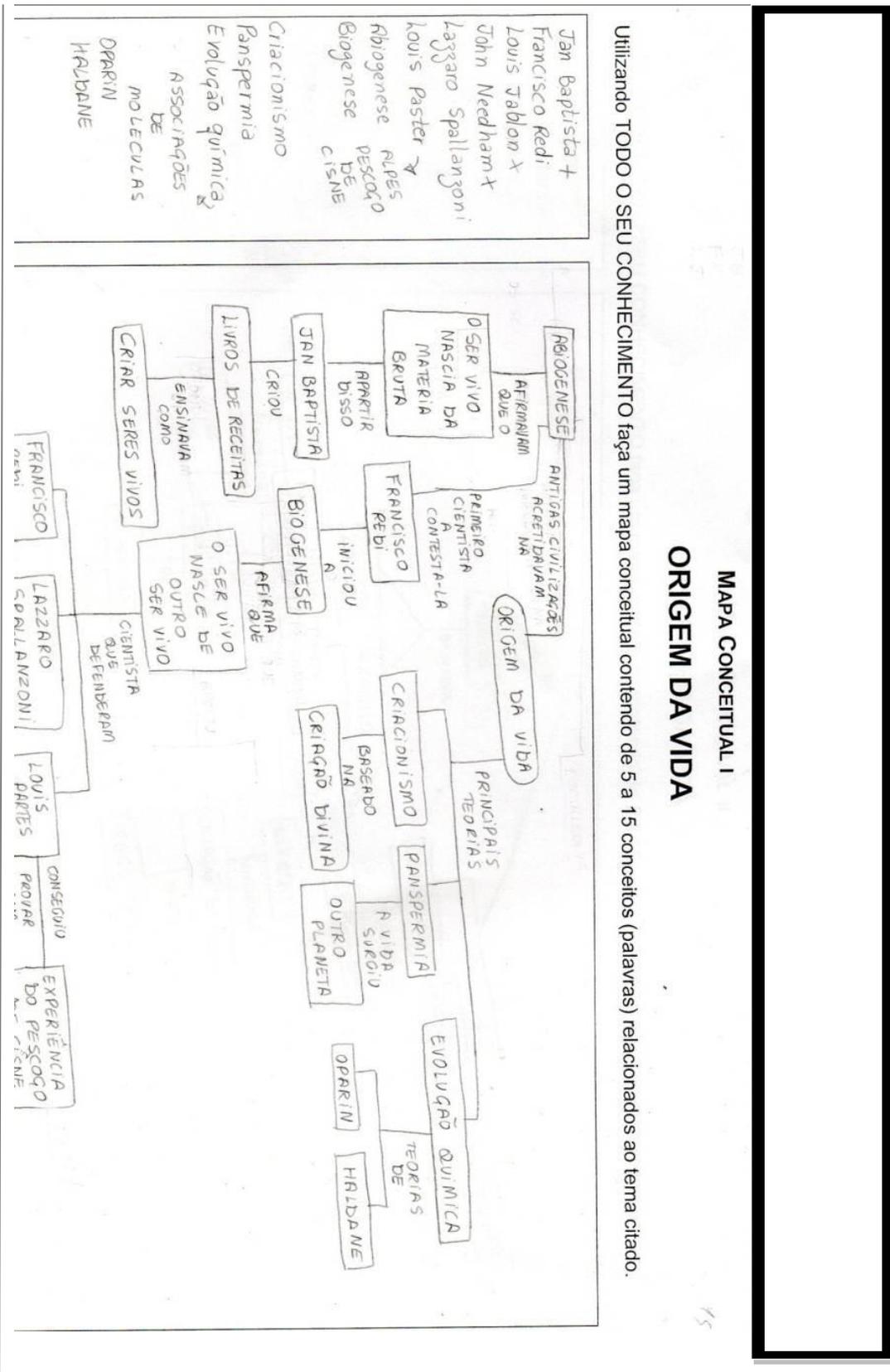
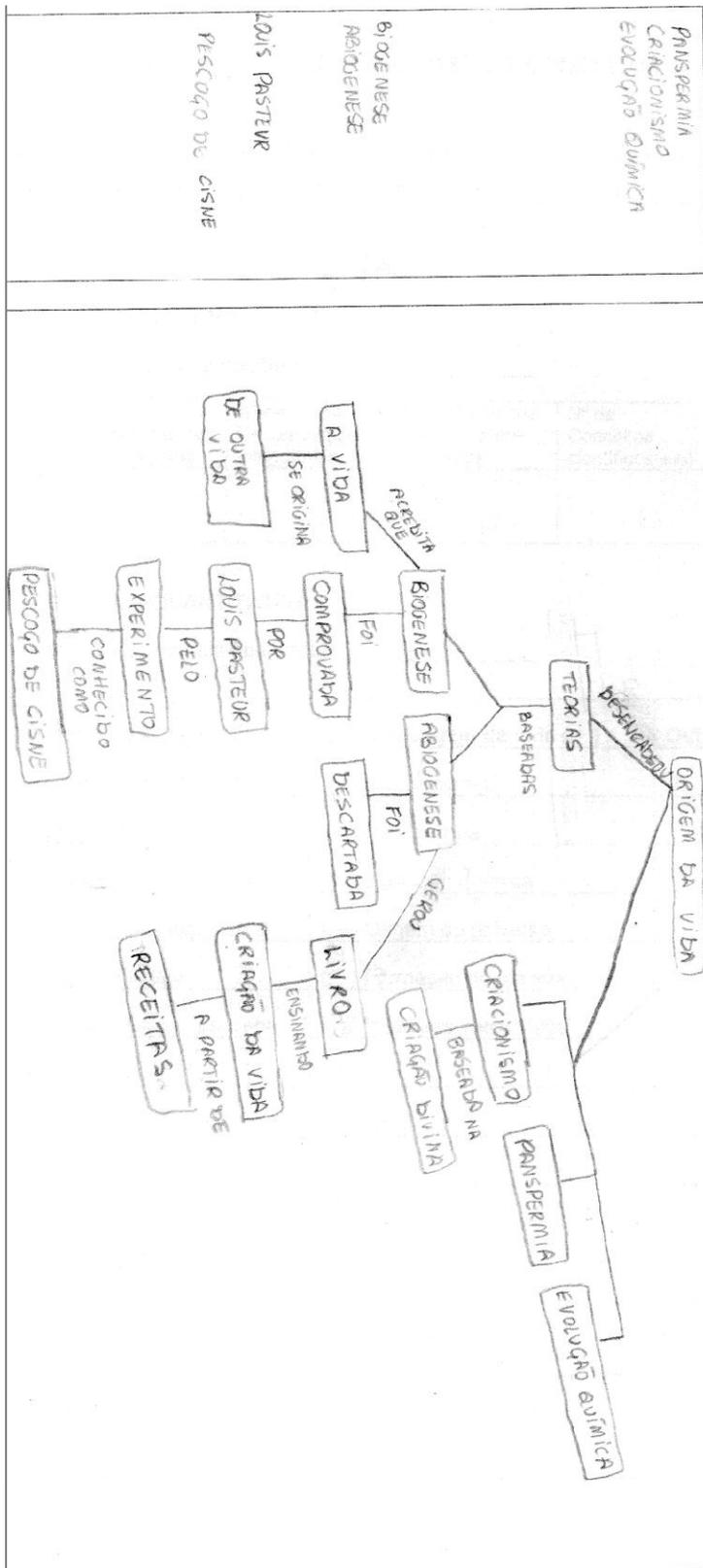


Figura 28 – Mapa conceitual final do estudante B

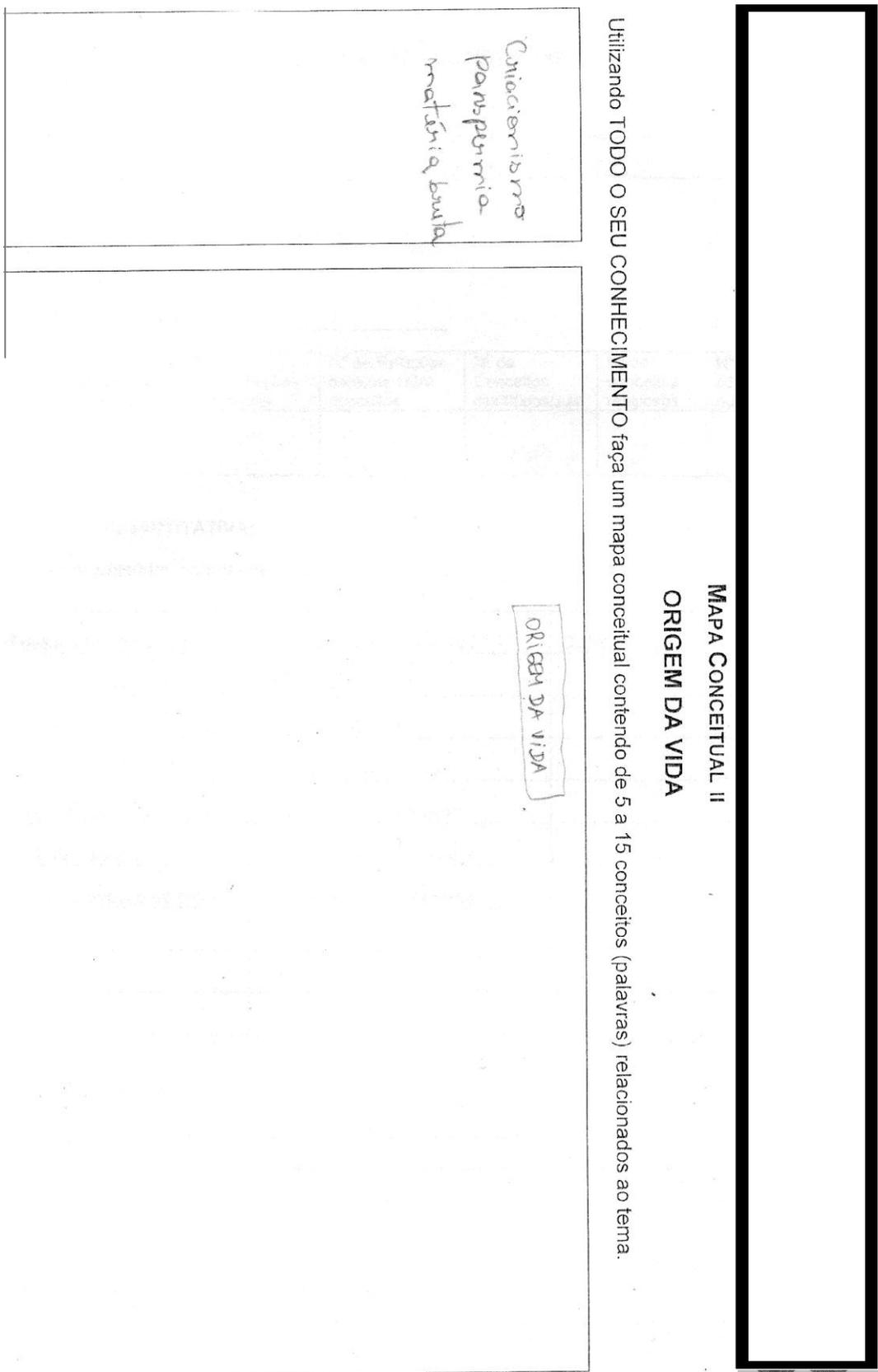


MAPA CONCEITUAL II  
ORIGEM DA VIDA

Utilizando TODO O SEU CONHECIMENTO faça um mapa conceitual contendo de 5 a 15 conceitos (palavras) relacionados ao tema.



Figura 30 – Mapa conceitual final do estudante C



Utilizando TODO O SEU CONHECIMENTO faça um mapa conceitual contendo de 5 a 15 conceitos (palavras) relacionados ao tema.

MAPA CONCEITUAL I  
**ORIGEM DA VIDA**

Utilizando TODO O SEU CONHECIMENTO faça um mapa conceitual contendo de 5 a 15 conceitos (palavras) relacionados ao tema citado.

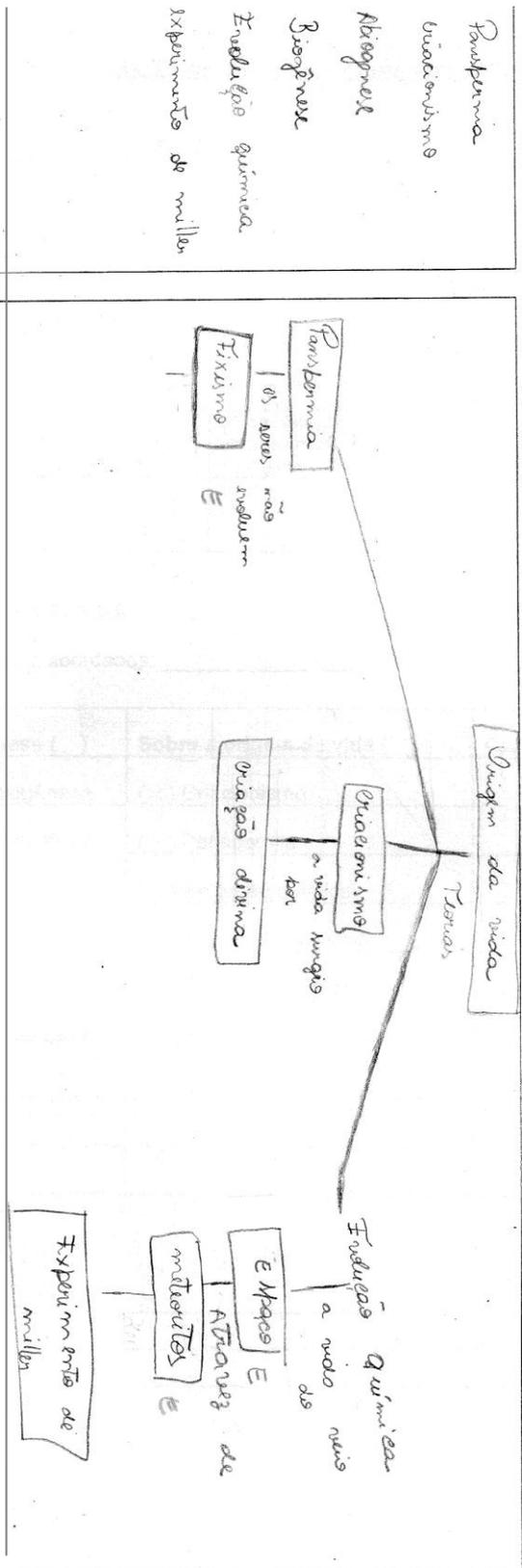
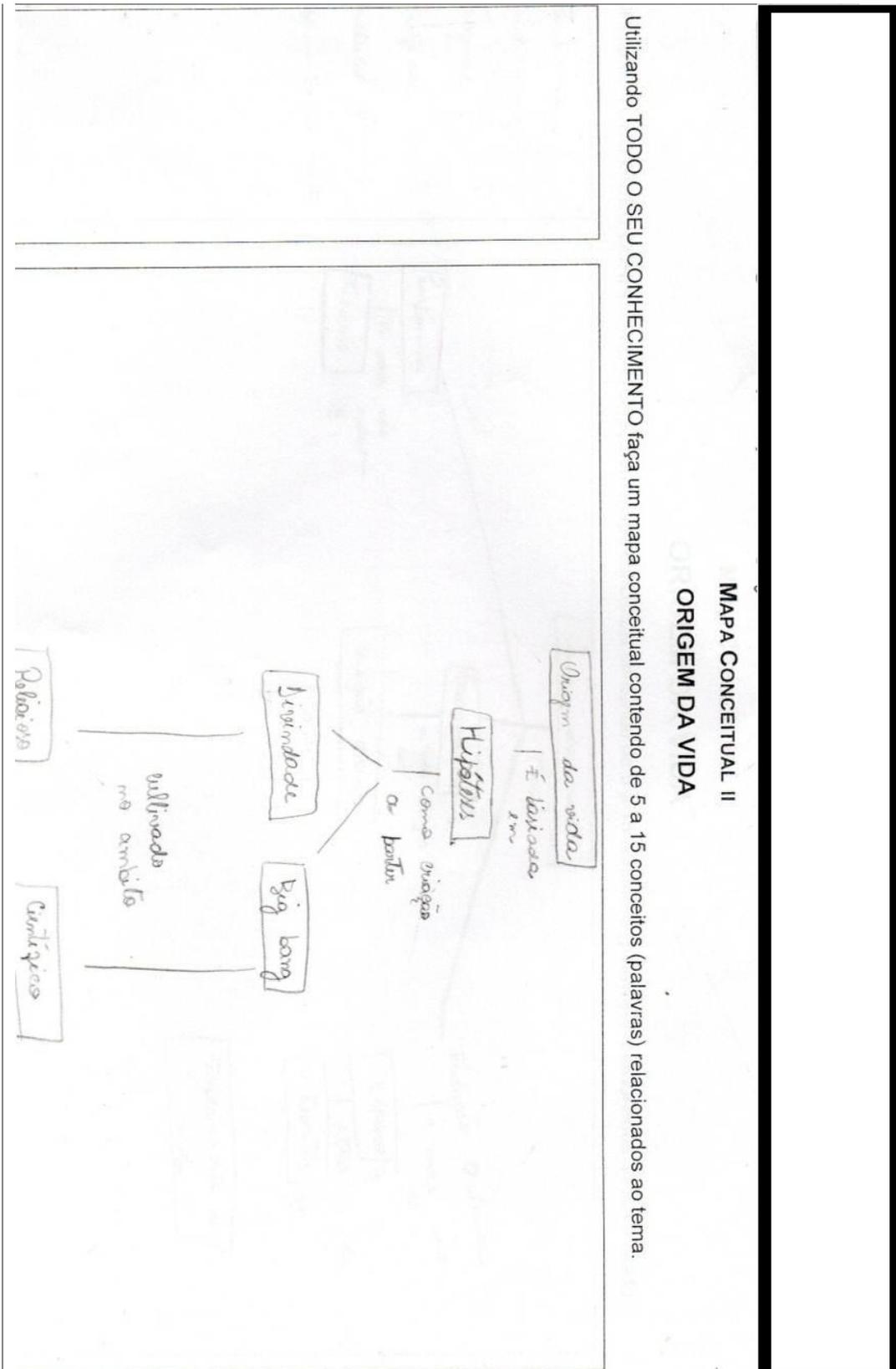


Figura 31 – Mapa conceitual inicial do estudante D

Figura 32 – Mapa conceitual inicial do estudante D



A maioria dos estudantes teve uma aprendizagem classificada como significativa 59%, para 7% dos estudantes a aprendizagem não pode ser verificada utilizando esse instrumento e para 34% a aprendizagem foi classificada como mecânica (Tabela 33).

Para verificar estatisticamente as diferenças de desempenho entre os grupos no processo da aprendizagem, os estudantes que tiveram a aprendizagem classificada como “não verificada” recebeu 1 ponto, os que tiveram a aprendizagem classificada como mecânica, 2 pontos e os alunos com a aprendizagem classificada como significativa 3 pontos.

**Tabela 33 – Desempenho os discentes de acordo com a análise qualitativa da aprendizagem**

<b>Aprendizagem/ Pontuação</b>	<b>Não verificada (1)</b>	<b>Mecânica (2)</b>	<b>Significativa (3)</b>
Nº de alunos	10	48	83
% de alunos	7	34	59

O desempenho de acordo com a aprendizagem foi utilizado também para comparar, além dos grupos de crença, as variáveis: gênero, gostar de estudar a disciplina biologia, visão quanto a relação entre conhecimento científico e religiosos, zona habitacional, procedência escolar do ensino fundamental e renda familiar.

Usando testes não paramétricos (Kruskal Wallis e Mann Whitney) com relação desempenho de acordo com a aprendizagem verificou-se que os testes não foram significantes para as variáveis: crença ( $p = 0,1528$ ), gênero ( $p = 0,8663$ ), visão quanto à relação entre conhecimento científico e religioso ( $0,2391$ ), zona habitacional ( $0,6186$ ), procedência escolar ( $p = 0,6135$ ) e renda familiar ( $p = 0,3485$ ).

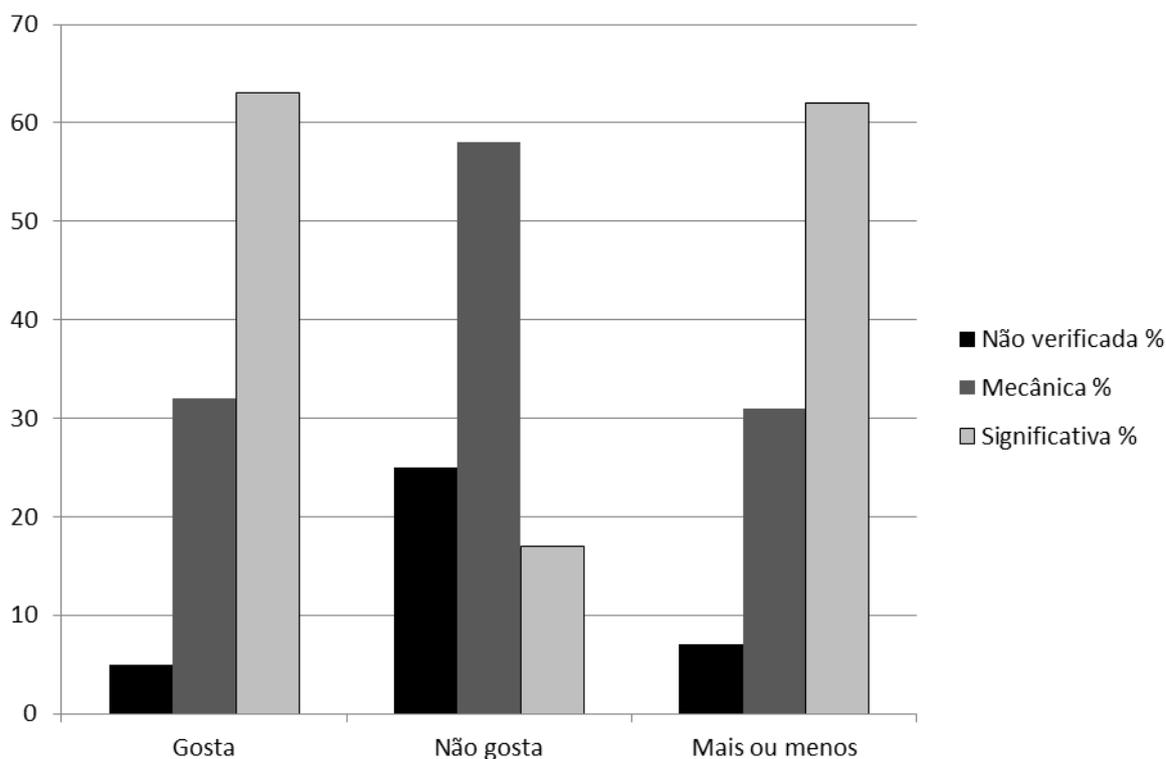
No entanto, o teste foi significativo para a variável “gostar de estudar a disciplina Biologia”,  $p\_valor = 0.01528$ . A maioria dos alunos que não gostam de estudar Biologia teve uma aprendizagem mecânica, enquanto que a maioria

dos demais grupos teve uma aprendizagem significativa. A Tabela 34 e a Figura 33 mostram o número de estudantes de acordo com a categoria e sua porcentagem.

**Tabela 34 – Desempenho de acordo com a aprendizagem relacionado a gostar de estudar Biologia**

Gosta de estudar a disciplina Biologia	Aprendizagem Não verificada nº alunos	%	Aprendizagem Mecânica nº alunos	%	Aprendizagem Significativa nº alunos	%
Sim	5	5	32	32	63	63
Não	3	25	7	58	2	17
Mais ou menos	2	7	9	31	18	62

**Figura 33 - Desempenho de acordo com a aprendizagem relacionado a gostar da disciplina Biologia**



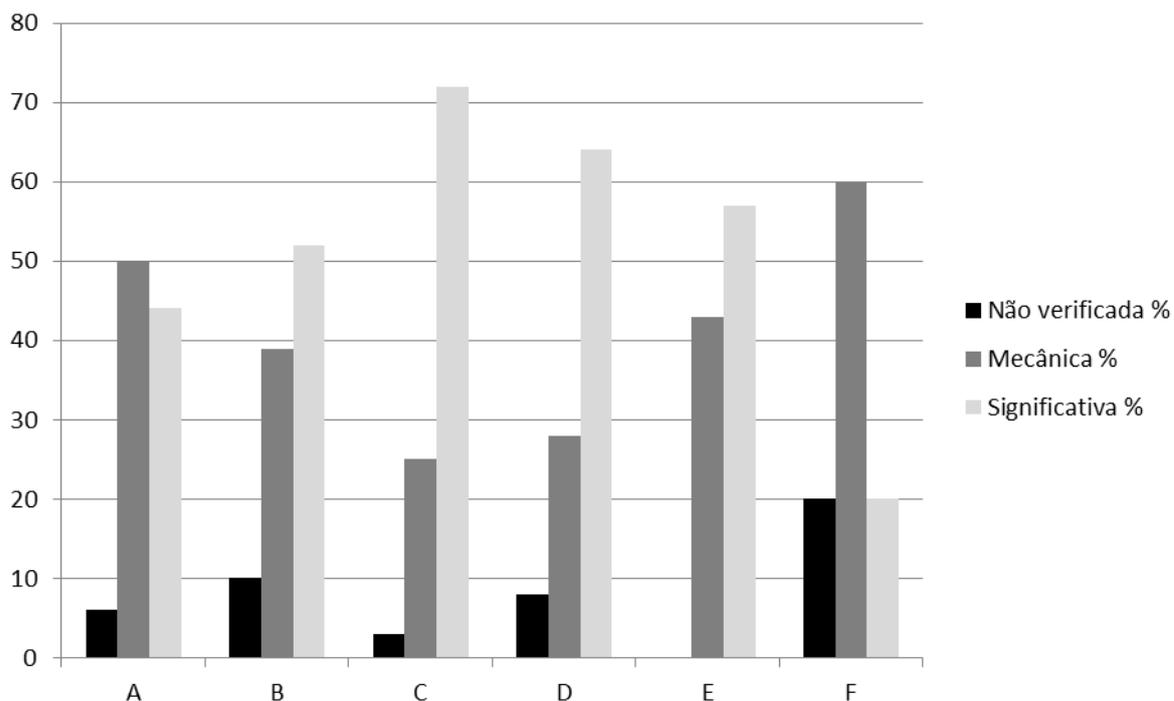
Apesar do teste Kruskal Wallis não ser significativo ao testar relação de dependência entre aprendizado e crença, a Figura 34 mostra que a maioria dos estudantes com a crença Ateus e a maioria dos Adeptos de Religiões

Afrobrasileiras teve aprendizado 2 enquanto que a maioria dos estudantes das outras crenças teve aprendizado 3. A Tabela 35 mostra o número de estudantes por crença, o desempenho e a respectiva percentagem.

**Tabela 35 – Desempenho de acordo com a aprendizagem relacionado aos grupos de crenças.**

Crença	Não verificada nº	%	Mecânica nº	%	Significativa nº	%
Ateus	1	6	8	50	7	44
Ex-religiosos	3	10	12	39	16	52
Católicos	1	3	8	25	23	72
Protestantes	4	8	14	28	32	64
Espíritas	0	0	3	43	4	57
Adeptos de RAB	1	20	3	60	1	20

**Figura 34 - Desempenho de acordo com a aprendizagem relacionado aos grupos de crenças**



A – Ateus, B – Ex-religiosos, C – Católicos, D – Protestantes, E – Espíritas e F Adeptos de Religiões Afrobrasileiras

### 6.3 Discussão sobre o desempenho no processo da aprendizagem dos estudantes

Muitas pesquisas foram realizadas para se verificar a postura de diversas populações diante de questões que trazem conflito entre ciência e religião: Sepulveda (2003); Sepulveda e El-Hani (2004); Trigo (2005); Fonseca, (2005; 2006; 2008); Falcão, Santos e Luiz (2008); Mello (2008); Pereira (2009); Dorvillé (2010); Henrique e Silva (2010); Porto e Falcão (2010); Perez *et al.* (2011); Silva *et al.* (2013); Almeida e Nascimento (2014); Sousa e Dorvillé (2014), e internacionais: Mahner e Bunge (1996); Cobern (1996; 2000; 2004); Roth e Alexander (1997); Alters (2001); Southerland, Sinatra e Matthews (2001); Smith e Siegel (2004); Hokayen e Boujaoudes (2008); Hanley, Bennett e Ratcliffe (2014). Destacam-se por verificar a postura dos participantes, mas nenhuma averigua o desempenho no processo da aprendizagem. Algumas dessas pesquisas utilizam o questionário Likert como instrumento, no entanto, esta ferramenta possibilita que o colaborador manifeste seu julgamento ou o seu conhecimento, não deixando claro quando se trata de um ou outro, pois as opções de respostas são: concordo ou não concordo. Como exemplo, temos alguns itens de questionários Likert destacados das pesquisas a seguir:

Oliveira e Bizzo (2011, p. 6):

- “A formação do planeta Terra se deu há cerca de 4,5 bilhões de anos”;
- “A formação de um fóssil pode demorar milhões de anos”;
- “A espécie humana habita a Terra há cerca de 100.000 anos”.

Mota (2013, p. 183, 186, 192):

- “As condições na Terra primitiva favoreceram a ocorrência de reações químicas que transformavam compostos inorgânicos em compostos orgânicos que acabaram gerando vida”;

- “As espécies atuais de animais e plantas se originaram de outras espécies do passado”;
- “Os primeiros humanos viveram no ambiente africano”.

Oliveira (2015, p.175):

- “Organismos diferentes podem ter um ancestral comum”;
- “A espécie humana descende de outra espécie de primata”.

Com a finalidade de averiguar se as atitudes dos grupos de crenças estudados interferem no desempenho/aprendizagem quanto ao conhecimento científico sobre a origem da vida, nesta pesquisa foram utilizados dois instrumentos: uma avaliação com questões objetivas que utiliza uma análise quantitativa e outro que envolve uma abordagem qualiquantitativa, os mapas conceituais, sendo que a teoria norteadora desta pesquisa foi a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel.

Os resultados das questões da avaliação objetiva foram avaliados utilizando o modelo da Teoria de Resposta ao Item. Analisando os resultados dos desempenhos discentes no processo da aprendizagem observou-se que não houve uma diferença significativa entre os grupos relacionados à suas crenças como pôde ser visto na Figura 15, pag. 154.

Os mapas conceituais foram analisados sob duas perspectivas: uma qualiquantitativa, através da média da pontuação adquirida no mapa inicial e final, resultando no desempenho relativo; e uma perspectiva qualitativa, comparação entre o mapa final e o inicial, classificando a aprendizagem em significativa, mecânica ou não verificada.

Sob a perspectiva da análise qualiquantitativa, ou seja, da pontuação dos mapas conceituais com relação à crença, não há diferença significativa entre o desempenho relativo médio dos estudantes, como pode ser observada na Figura 19, pag. 160.

Na análise qualitativa do mapa conceitual, ou seja, considerando a aprendizagem, também não houve uma diferença significativa entre os grupos no teste qui-quadrado, mesmo que a maioria dos estudantes com a crença Ateus e adeptos de religiões Afrobrasileiras tenham apresentado um aprendizado 2 (mecânico), enquanto que a maioria dos estudantes das outras crenças apresentaram um aprendizado 3 (significativo), como pode ser observado na Figura 34, pag. 172.

Estes três resultados, avaliação objetiva, análise qualiquantitativa e qualitativa dos mapas conceituais indicam que a crença não interferiu no desempenho dos estudantes no processo da aprendizagem relacionado ao tema origem da vida.

Além de verificar o desempenho de acordo com a crença, o resultado do desempenho relativo dos mapas conceituais (qualiquantitativo) também foi comparado utilizando outras variáveis como: gênero, gosto do estudo da disciplina biologia, visão de mundo quanto à ciência e religião, procedência escolar, zona habitacional e renda familiar. Não foi observada uma diferença entre desempenho relativo e as variáveis: gênero (Figura 21, pag. 161), gostar de estudar Biologia (Figura 22, pag. 162), visão quanto à religião e ciências (Figura 23, pag. 163), zona habitacional (Figura 24, pag. 164), procedência escolar (Figura 25, pag. 165) e renda familiar (Figura 26, pag. 166). Portanto, esses resultados dão indícios que essas variáveis não interferiram no desempenho dos estudantes no processo da aprendizagem quanto ao tema origem da vida.

O desempenho nos mapas conceituais de acordo com a aprendizagem (qualitativo), além da crença, também foi comparado utilizando as outras variáveis e também não houve uma diferença significativa exceto “gostar de estudar a disciplina Biologia”, em que a maioria dos estudantes investigados que não gostam de Biologia apresentaram uma aprendizagem mecânica, enquanto que os alunos que gostam ou que gostam mais ou menos, tiveram uma aprendizagem significativa.

Os alunos que gostam de estudar a disciplina biologia naturalmente já possuem uma predisposição em aprender o assunto, o que pode explicar a diferença observada no desempenho desta variável. De acordo com a teoria de Ausubel, para que ocorra a aprendizagem duas condições são essenciais: uma é que o material da aprendizagem seja potencialmente significativo e capaz de se relacionar à estrutura cognitiva do aprendiz e a outra que o aprendiz manifeste uma disposição para relacionar de maneira substantiva e não-arbitrária o novo conhecimento. (MOREIRA, 1999).

A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos ou proposições relevantes, preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz. (MOREIRA, 1999). Muitos participantes desta pesquisa possuem um conhecimento religioso preexistente, mas que, a depender da visão de mundo individual, pode ou não apresentar conflito com os conhecimentos científicos apresentados.

Contrastando com a aprendizagem significativa, Ausubel define a aprendizagem mecânica como sendo a aprendizagem de novas informações com pouca ou nenhuma interação com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva (MOREIRA, 1999), conceitos esses facilmente esquecidos tempos depois.

Apesar de ter sido observado em diversas pesquisas certo índice de rejeição das teorias científicas sobre a origem da vida e/ou evolução por parte de alguns grupos religiosos, principalmente protestantes e católicos, (SEPULVEDA, 2003; MOTA, 2013; DORVILLÉ, 2010; OLIVEIRA, 2015, entre outros) e como também foi verificado nesta pesquisa, na análise da postura dos grupos de crenças, esta atitude não interferiu no desempenho dos estudantes participantes no processo da aprendizagem, como pôde ser observado nos resultados do desempenho na avaliação objetiva, análise quantitativa e mapas conceituais, análise qualiquantitativa - desempenho relativo e análise qualitativa - de acordo com o aprendido.

Mas como explicar o fato de que muitos estudantes apresentaram um bom desempenho nas avaliações iniciais, como no mapa conceitual inicial e tempo depois demonstraram que tinham esquecido o conteúdo, como observado no mapa conceitual final e no questionário final?

Segundo Ausubel (2003, p. 8), “a aprendizagem deve sempre ser seguida de uma retenção e/ou esquecimento que constituem os próprios resultados e sequelas naturais”. De acordo com o autor ocorre um processo natural em que tudo o que se apreende é retido, ou com o tempo esquecido. Os materiais apreendidos de forma significativa estão relacionados com conceitos existentes na estrutura cognitiva que tornam possível a compreensão de vários tipos de relações ideárias significativas. Por outro lado, os materiais apreendidos por memorização, ou seja, de forma mecânica, são entidades de informações isoladas e relacionadas com a estrutura cognitiva apenas de forma arbitrária e literal, não ocorrendo as relações significativas. Por não estarem ancorados a sistemas ideários existentes, os materiais apreendidos por memorização são muito mais vulneráveis ao esquecimento, logo possuem uma capacidade de retenção muito inferior (AUSUBEL, 2003).

Quanto à visão de mundo dos estudantes sobre a origem da vida, considerando o conhecimento científico e conhecimento religioso como complementares, ou distintos, também não houve uma diferença significativa entre esses grupos nos dois instrumentos utilizados para verificação do desempenho, mas como relatado no capítulo 5, através dos questionários semiestruturados, observou-se diferenças e igualdades quanto à postura dos dois grupos. No grupo que declarou ciência e religião como conhecimentos complementares há estudantes que relataram as explicações religiosas e científicas sobre a origem da vida de forma pontuada e independente uma da outra e há estudantes que mesclaram as explicações religiosa e científica criando uma hipótese pessoal. No grupo que declarou o conhecimento científico e religioso como distintos houve, também, estudantes que relataram as explicações religiosas e científicas sobre a origem da vida de forma pontuada e independente uma da outra e há os que citaram apenas as

explicações religiosas, muitas vezes complementando que é nessa que eles acreditam.

Cobern (1996) comenta que, se tem observado situações em que quando os conceitos científicos contrariam a orientação geral da visão de mundo dos estudantes é possível ocorrer alternativas à acomodação daqueles conceitos. Entre essas alternativas, Cobern (1996) destaca um fenômeno que denomina “apartheid cognitivo”, no qual o estudante não se apropria do conhecimento científico mas, antes, coloca-o em um “compartimento” isolado da sua estrutura cognitiva, mobilizando-o apenas em ocasiões especiais, como nas avaliações, sem chegar a efetivamente utilizá-lo em sua vida cotidiana.

El-Hani e Bizzo (2002) descrevem que os conceitos científicos isolados, ou seja, apresentam significados próximos àqueles que têm no discurso científico até o momento em que a pressão sobre o estudante, que mantém o ‘compartimento cognitivo’ no lugar, é aliviada (por exemplo, quando terminam as avaliações). “Ao ser aliviada a pressão, as paredes do ‘compartimento cognitivo’ se ‘rompem’ e estes conceitos são eliminados ou reinterpretados de maneira a tornarem-se consistentes com a visão de mundo do aluno”. (COBERN, 1996; SEPULVEDA; EL-HANI 2004, p. 17).

Foi observado nesta pesquisa que a visão de mundo do estudante tem um papel elementar na manifestação do conhecimento científico. Se o estudante interpreta o conhecimento científico e religioso como complementares o aluno pode ter o discernimento de explicar os pontos fundamentais de ambos conhecimentos ou mesclar as informações causando uma distorção tanto do conhecimento científico quanto o religioso, tal postura pode diminuir o conflito pessoal, mas prejudica o estudante em termos de conhecimento. Interpreta-se o conhecimento científico e religioso como distintos, esse pode também ter o discernimento de explicar os pontos fundamentais de ambos os conhecimentos ou não declarar/negar o conhecimento científico simplesmente porque acredita apenas no conhecimento religioso. Esta postura intensifica o conflito entre ciência e religião e é prejudicial tanto quanto distorcer os conhecimentos.

Considerando a variável “gosta de estudar a disciplina Biologia”, não houve uma diferença significativa entre os grupos “sim”, “não” e “mais ou menos” na análise do desempenho na avaliação objetiva e no desempenho relativo dos mapas conceituais, porém analisando o desempenho nos mapas, de acordo com a aprendizagem (significativa, mecânica ou não verificada), o grupo que gosta de estudar Biologia apresentou um maior número de discentes com aprendizagem significativa. Tal resultado pode ser explicado à luz da teoria da aprendizagem significativa Ausubel, já que um dos pressupostos é que o aprendiz apresente uma predisposição em aprender o assunto, postura geralmente observada entre os discentes que gostam de estudar Biologia.

Observando o desempenho de acordo com o gênero, procedência escolar, zona habitacional e renda familiar não houve uma diferença significativa nos resultados relacionados aos mapas conceituais, nem na análise do desempenho relativo (qualiquantitativo), nem de acordo com a aprendizagem (qualitativo).

Viggiano e Mattos (2015), Oliveira, Silva e Siqueira (2008) e o Pisa de 2012 (Programa Internacional de Avaliação de Alunos) também comparam o desempenho de estudantes utilizando as variáveis citadas acima.

Viggiano e Mattos (2015) pesquisaram a influência de características socioeconômicas no desempenho dos participantes do Enem de 2012 na prova de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Oliveira, Silva e Siqueira (2008) examinaram os determinantes do desempenho acadêmico dos estudantes no vestibular da Universidade Federal da Paraíba, no ano de 2006, sendo que para isso, analisaram as características socioeconômicas dos candidatos que determinam este desempenho.

Já o PISA compara o desempenho entre países relacionados à leitura, matemática e ciências, e também disponibiliza comparações entre os estados do próprio país relacionando-os a fatores socioeconômicos. Em 2015, foi divulgado o Relatório Nacional PISA 2012 com resultados brasileiros. Segundo

estes dados, o Brasil somou 410 pontos em leitura, 391 em matemática e 405 pontos em ciências, respectivamente 86, 103 e 96 pontos abaixo da média dos países da OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico). Com estes resultados, o Brasil está atualmente em 55º no ranking de leitura, 58º no de matemática e 59º no de ciências entre um grupo composto por 65 países. (INEP, 2012).

Na presente pesquisa não houve uma diferença significativa no desempenho entre os gêneros feminino e masculino envolvendo o conhecimento científico sobre origem da vida. Viggiano e Mattos (2015), ao analisar a diferença de desempenho entre sexo/gênero, constataram uma diferença sutil, sendo que indivíduos do gênero masculino apresentaram um melhor desempenho na prova do Enem sobre ciências da natureza e um resultado parecido foi verificado por Oliveira, Silva e Siqueira (2008).

No PISA de 2012, na comparação de gênero na distribuição dos estudantes por nível de proficiência em cada área de conhecimento, constatou-se um melhor desempenho feminino na área de leitura e um melhor desempenho masculino na área de matemática; enquanto que na área de ciências, há um equilíbrio de gêneros. Entretanto, também foi observado um maior atraso na realização do ensino básico por parte dos estudantes do sexo masculino devido à maior repetência, quando comparado aos estudantes do sexo feminino, em 11,2%. (INEP, 2012).

Na presente pesquisa não houve uma diferença significativa no desempenho dos grupos segundo a renda familiar, procedência escolar (ensino fundamental em escola pública ou particular) e zona habitacional (urbana ou rural). No entanto, Viggiano e Mattos (2015) verificaram melhor desempenho com o aumento de renda, no qual a nota média dos respondentes com renda familiar de até um salário mínimo foi de 438 pontos, enquanto que a nota média de quem possui renda familiar superior a 20 salários mínimos foi 589 pontos. (VIGGIANO; MATTOS, 2015).

De acordo com Salvato e Souza (2007), um dos maiores problemas que o Brasil possui é a má distribuição de renda, acarretando em uma distribuição educacional desigual. Dessa forma, tem-se a redistribuição da educação como principal fator para poder alcançar uma melhor distribuição de renda.

Atrelada à questão da renda familiar está a diferença entre o desempenho de alunos de escolas particulares e públicas, como foi observado na pesquisa de Oliveira, Silva e Siqueira (2008), sendo superior a pontuação dos estudantes de escola particular. Ao comparar o desempenho de acordo com a procedência escolar, Viggiano e Mattos (2015) também verificaram que os estudantes que realizaram o ensino médio em escolas particulares tiveram um melhor desempenho do que os alunos de escolas públicas estaduais e estes, melhor desempenho que os estudantes de escolas públicas municipais. Oliveira, Silva e Siqueira (2008), observaram que a renda dos estudantes aprovados no vestibular Universidade Federal de Paraíba, em 2006, que concluíram o ensino médio em escola privada, era aproximadamente três vezes maior do que a dos estudantes aprovados que terminaram esse nível escolar em escola pública.

No relatório sobre o PISA de 2012 foi descrito que a rede municipal apresentou um resultado inferior ao das outras redes, seguido da rede estadual de ensino que concentra a oferta de Ensino Médio. Deve-se levar em conta que estas redes concentram estudantes com o nível socioeconômico mais baixo da população. Os estudantes da rede particular de ensino apresentaram um melhor desempenho que os estudantes das escolas municipais e estaduais, mas a rede particular apresentou um resultado inferior ao da rede federal de ensino, segundo o relatório do Pisa. Tal comparação coloca em dúvida a real qualidade do ensino privado no Brasil. (INEP, 2012).

Viggiano e Matos (2015) chamam atenção que os candidatos procedentes dos Institutos Federais, que no caso foram os participantes da presente pesquisa, possuem um melhor desempenho do que as demais instâncias escolares públicas e privadas, considerando que os candidatos passaram por processos seletivos de alta competitividade para ingresso no

ensino federal (VIGGIANO; MATOS, 2015), o que pode ter contribuído para diminuição das disparidades de conhecimentos e habilidades entre os estudantes com características socioeconômicas diferentes.

Esta diferença no desempenho dos Institutos Federais de ensino médio também foi observada no Pisa de 2012 que cita que a análise das diversas redes públicas destaca a rede federal com a melhor média, todavia, essa rede é muito reduzida, representando apenas 1,2% dos estudantes, uma parcela com nível socioeconômico mais alto do que a população das redes municipais e estaduais. No entanto, comparando a rede particular com a rede federal de ensino observou-se um resultado interessante: embora inclua estudantes com nível socioeconômico mais alto, a rede particular apresenta resultado inferior ao da rede federal de ensino (INEP, 2012).

De um modo geral, pode-se verificar nesta pesquisa, através dos três métodos utilizados: avaliação com questões objetivas, análise quali-quantitativa e qualitativa dos mapas conceituais que os grupos de crença não apresentaram diferença significativa entre si, o que leva-se a concluir que a crença religiosa, ou ausência desta, não tem uma relação positiva (facilitadora), ou negativa (inibidora) no desempenho no processo da aprendizagem do conhecimento científico sobre a origem da vida.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após presenciar, por diversas vezes, o desconforto de alguns discentes em ter aulas sobre temas que não seguem os ensinamentos/orientações religiosas, após ouvir o relato de alguns colegas e verificar que este comportamento também foi observado e após pesquisa bibliográfica surgiu a questão: a crença influencia o aprendizado? Pergunta esta que seria respondida através do objetivo desta pesquisa: analisar como se relaciona a postura com o desempenho escolar de estudantes de diferentes crenças no processo de aprendizagem em um tema que gera conflito entre ciência e religião, a origem da vida.

Para isso foram estudados seis grupos de crença: Ateus, Ex-religiosos, Católicos, Protestantes, Espíritas/espiritualistas e Adeptos de Religiões Afrobrasileiras. Outros grupos como de religiões indígenas e orientais não foram pesquisados por não haver a presença em número suficiente de representantes. Para realizar a pesquisa foram utilizados quatro instrumentos: dois para avaliar a postura do estudante ao ter aulas sobre o conhecimento científico sobre a origem da vida (questionário Likert, que avaliou a aceitação/rejeição quanto ao tema e questionários semiestruturados, que verificou a postura antes e depois de ter estudado o assunto) e dois para verificar o desempenho no processo da aprendizagem dos grupos (avaliação com questões objetivas e mapas conceituais). Após a análise dos quatro instrumentos os resultados foram relacionados para avaliar se a crença favoreceu ou dificultou o aprendizado.

As principais observações, considerações e conclusões de cada etapa: caracterização dos grupos, averiguação da aceitação/rejeição ao tema, postura antes e depois do desenvolvimento do conhecimento sobre a origem da vida em sala de aula, desempenho no processo da aprendizagem dos grupos estudados, relação quanto à aceitação e desempenho e sugestões para o ensino de ciências serão apresentadas a seguir.

Inicialmente, ao realizar uma pesquisa bibliográfica verificou-se que os principais grupos estudados são: Católicos, Evangélicos (Protestantes) e sem religião devido a sua expressão quantitativa na população. Neste estudo verificou-se que o grupo “sem religião” é formado de pessoas com características bem distintas, pessoas que não acreditam em uma divindade e outras que apresentam uma profunda religiosidade, ateus e ex-religiosos respectivamente. Juntar os dois grupos em uma categoria causa uma distorção dos resultados, por exemplo, características e posturas, tanto de um quanto do outro.

Ainda sobre os grupos pesquisados, através da pesquisa bibliográfica sobre atitudes e aprendizado, verificou-se poucas informações sobre os grupos espíritas/espiritualistas, adeptos de religiões Afrobrasileiras, Indígenas e de religiões orientais no Brasil. Num momento em que se promove cada vez mais a consciência de atitudes de inclusão, principalmente no espaço escolar, não se deve acentuar a exclusão desses grupos das pesquisas científicas. Não se deve esquecer que alguns desses foram (e ainda são) historicamente perseguidos e, portanto, pesquisas que incluem esses grupos auxiliam na valorização e reconhecimento da crença e cultura, promovendo uma inclusão científica e social.

Quanto à averiguação da aceitação/rejeição ao conhecimento científico sobre a origem da vida que usou como instrumento o questionário Likert, dos seis grupos estudados, verificou-se que os Ateus demonstraram uma atitude/postura significativamente diferente dos demais grupos, sendo mais receptivos, enquanto os protestantes foram os menos receptivos. Os grupos: Ex-religiosos, Católicos, Espíritas/espiritualistas e Adeptos de Religiões Afrobrasileiras não apresentaram uma diferença significativa entre si. A diferença sobre a aceitação/rejeição dos grupos pode ser comparada observando o resultado das medianas de cada um: ateus 5,06, Ex-religiosos 4,31, Espíritas/espiritualistas 4,24, Católicos 4,08, adeptos de religiões Afrobrasileiras 3,92 e Protestantes 3,05.

Mais uma vez chama-se a atenção para a diferença entre Ateus (que não creem em uma divindade ou qualquer ser espiritual) e ex-religiosos (que apesar de não estarem ligados uma religião, ainda assim apresentaram uma religiosidade devido a influências da crença anterior), sendo que esse último, no presente estudo, apresentou uma atitude mais parecida com Católicos e Espíritas. Conclui-se que se incide em um erro agrupar Ateus e Ex-religiosos em uma mesma categoria como ocorre em outras pesquisas em que são denominados “sem religião”.

Além de verificar a aceitação/rejeição dos estudantes ao estudo de teorias científicas sobre a origem da vida, o questionário Likert contemplou três variáveis: emoções, crença e postura. Pretendia-se averiguar se os grupos de crença se sentiram desconfortáveis ao terem estudado a visão científica da origem da vida, se a crença interferiu quanto à credibilidade nas teorias científicas e se esta seria um impedimento na aquisição de novos conhecimentos sobre o tema.

Quanto à averiguação da emoção, verificou-se que entre os grupos estudados nenhum se sentiu desrespeitado por estudar a visão científica sobre a origem da vida. Apenas 6% dos protestantes se sentiram desconfortáveis, mas mesmo assim todos os grupos prefeririam estudar tal tema, mesmo que este discordasse da explicação religiosa. Portanto, verificou-se com relação à emoção que os grupos não se sentiram desconfortáveis, os casos em que a família se opõe ou o estudante se nega a aprender são situações pontuais que não devem ser atribuídas a grupos religiosos.

Quanto à influência da crença na credibilidade nas teorias científicas verificou-se que os Protestantes são os que mais acreditam na explicação religiosa e, por conta disso, são os que menos acreditam nas explicações da Ciência quanto ao tema origem da vida. Por outro lado, os Ateus apresentaram a postura inverso, sendo o grupo que mais acredita na ciência e menos na religião. Os Ex-religiosos, os Católicos, os Espíritas e os Adeptos de Religiões Afrobrasileiras apresentaram uma opinião intermediária tanto no que se refere à questão de acreditar na religião, quanto na ciência, tendo uma percentagem

maior para a credibilidade nas explicações científicas sobre a origem da vida do que nas explicações religiosas.

Todos os grupos declaram que a crença, mesmo divergente, não atrapalhou o aprendizado do tema origem da vida. No entanto, entre os Protestantes 30% afirmam que a crença impede que acreditem na ciência, confirmando que os protestantes possuem maior inclinação a rejeitar as teorias que geram conflito entre ciência e religião.

Analisando a postura de cada grupo não é difícil compreender: os Ateus buscam a ciência e filosofia para responder seus questionamentos sobre os fenômenos da natureza e sociais; os representantes os Católicos, atualmente não apresentam conflito com relação às explicações científicas sobre a origem do universo e da vida e propagam a ideia de que os fenômenos ocorrem com a intervenção de Deus; os Espíritas e Ex-religiosos também acreditam na intervenção divina na criação e boa parte dos Protestantes interpretam as explicações das escrituras sagradas de forma literal, o que faz com que aceitem a explicação religiosa e rejeitem a científica. Além disso, muitos pastores pregam que acreditar exatamente no que está escrito na Bíblia é uma prova de fé em Deus.

Quanto à averiguação se a crença seria um impedimento na aquisição de conhecimentos sobre a origem da vida, todos os grupos concordam que a visão científica deve ser ensinada nas escolas. Quanto à visão religiosa, os protestantes apresentaram o maior percentual favorável que seja ensinada nas instituições educacionais, os Católicos apresentaram o maior percentual de abstenções e os ateus maior percentual de discordância. Todos os grupos indicaram interesse em continuar se informando cientificamente sobre o tema através de documentários e revistas, sendo que os protestantes foram os que menos declararam interesse em participar de clubes científicos ou de pesquisas relacionadas ao tema.

De um modo geral, analisando os itens relacionados as variáveis emoção, crença e postura verificou-se que os estudantes têm um interesse em

aprender sobre o conhecimento científico acerca da origem da vida. Constatou-se também que o índice de rejeição observado no grupo dos protestantes está relacionado ao fato de declararem que acreditam mais nas explicações religiosas que as teorias científicas, mas como verificado em outros itens, isso não impediria esse mesmo grupo de estudar o tema. No entanto, verificou-se que entre os ex-religiosos, católicos, espíritas e adeptos de religiões afrobrasileiras há uma maior credibilidade nas teorias científicas sobre a origem da vida do que nas explicações religiosas.

Sobre as observações relacionadas à postura antes e depois do desenvolvimento do tema origem da vida em sala de aula, utilizando como instrumento os questionários semiestruturados, verificou-se que no primeiro momento, início do ano letivo, 67,2% dos estudantes citaram o criacionismo como uma das explicações para origem da vida. No segundo momento, final do ano letivo, 61,3% dos alunos continuaram usando o criacionismo como explicação, mesmo tendo citado teorias científicas. Tal resultado mostra que os alunos não mudam suas crenças por terem tido contato com conhecimento científico, considerando também que é um conhecimento regularmente lembrado pela família e sociedade, além de ser cobrado por algumas igrejas como única verdade a ser aceita.

Ainda sobre as observações dos questionários semiestruturados, no primeiro questionário, 61,3% citaram teorias científicas equivocadas, ou seja, que não explicam a origem da vida (Big Bang e Teoria de Darwin), no segundo questionário 23,1% continuaram usando teorias científicas erradas, como verificado também em outros estudos. Isso comprova que as ideias fortemente enraizadas, mesmo sendo equivocadas, são difíceis de serem mudadas. Analisando sob a perspectiva da Teoria de Ausubel, para estes estudantes a Teoria do Big Bang é um excelente subsunçor para se ancorar conhecimentos sobre a astronomia e similares, podendo até servir para o tema origem da vida, desde que as relações entre os conceitos estejam corretas.

Foi observado também que no primeiro questionário apenas 5,9% citaram uma teoria correta (Teoria da Evolução Química e Panspermia) e no

último esse percentual foi para 36,6%. Os dois pontos citados anteriormente podem ter influenciado na manifestação das teorias científicas corretas, além do fato de que 6,5% dos estudantes não declararam seu conhecimento, argumentando que não tinham decidido em qual acreditar e 9,7% nem responderam a questão. Questões que envolvem conflito entre ciência e crença são regularmente interpretadas pelas pessoas como posições a serem adotadas em que devem se posicionar a favor de uma e conseqüentemente contra a outra, no entanto, ter um conhecimento não implica acreditar ou seguir. Uma pessoa pode perfeitamente estudar outras religiões e não adotá-las, da mesma forma que conhecer uma teoria científica e citá-la. Isso não muda uma crença pessoal. De qualquer forma, o objetivo das aulas de ciência não deve ser mudar as crenças discentes e sim, identificar equívocos científicos e apresentar as teorias corretas, reconhecendo e respeitando sempre o multiculturalismo escolar.

Analisando a manifestação do conhecimento científico e religioso após terem estudado as teorias científicas sobre a origem da vida foi observado que os estudantes responderam: 1 – expressando apenas o conhecimento científico, 2 – expressando apenas o conhecimento religioso, 3 – explicando o conhecimento científico e religioso e 4 – mesclando o conhecimento científico e religioso.

Entre os estudantes que responderam a questão, os Ateus foram os que mais utilizaram apenas o conhecimento científico (78,6%), no entanto, três citaram o conhecimento científico e religioso sem associar as informações. Como o conhecimento religioso não foi lecionado em sala de aula, a atitude dos Ateus em utilizar apenas o conhecimento científico pode refletir a falta do saber religioso, a ausência de credibilidade nas informações religiosas ou terem sido influenciado pelo ambiente da pesquisa, a escola que remete a um raciocínio mais científico.

Entre os Ex-religiosos 43% usaram apenas as teorias científicas, 13% apenas o conhecimento religioso e 28,5% citaram o conhecimento científico e religioso e 15,5% mesclaram conhecimento científico e religioso. É importante

relembrar que os ex-religiosos são formados principalmente por ex-católicos e ex-protestantes. Contudo é interessante observar que os estudantes utilizaram mais o conhecimento científico que o religioso, resultado talvez do distanciamento dos ambientes religiosos.

Dos católicos, 25% usaram apenas o conhecimento científico, 6,25% apenas o religioso e 37,5% citaram o científico e o religioso e 31,25% mesclaram o conhecimento científico e o religioso. Entre os grupos foram os que mais citaram o conhecimento científico e religioso, tal postura demonstra uma significativa receptividade dos católicos quanto às teorias científicas, entre os grupos foram os que mais mesclaram os conhecimentos, uma estratégia que pode ter sido induzida pelos representantes da igreja ou uma forma de minimizar os conflitos.

Quanto aos Protestantes, apenas 1,7% citou apenas o conhecimento científico, 50% citaram apenas o conhecimento religioso, 38% explicaram o conhecimento científico e o religioso e 10,3% mesclaram os conhecimentos. O fato de que a maioria utilizou o saber religioso revela que em um confronto direto entre os conhecimentos científicos e religiosos os estudantes têm uma forte tendência a optar pela religião. Essa postura reflete a importância que se deve ter em minimizar os conflitos durante o desenvolvimento das aulas, demonstrando a demarcação dos saberes e deixando claro para os alunos que ter e citar uma informação não implica em acreditar nela.

Dois problemas são observados ao analisar esses dados. O primeiro é a rejeição de uma informação por questões religiosas que impede a manifestação do conhecimento, apresentando um resultado nas pesquisas que pode não estar de acordo com a realidade. Eis a importância de o professor esclarecer durante as aulas que ter e citar um conhecimento não significa acreditar, podemos conhecer e aprender sobre várias culturas sem adotá-las para a vida. O outro problema é a prática de mesclar os conhecimentos científicos e religiosos causando uma distorção em ambos os saberes. É importante que o estudante compreenda que ao realizar uma pesquisa, o cientista não deve permitir que suas crenças religiosas revelem-se nos

resultados. Que a religião possui uma fonte de conhecimento e a ciência outra, com regras e procedimentos específicos.

Utilizando dois instrumentos e três formas de análise, foi verificado se a crença tem uma relação com o desempenho dos estudantes no processo da aprendizagem sobre o conhecimento científico da origem da vida que poderia ser: 1 - a crença tem uma relação negativa com o desempenho; 2 - a crença tem uma relação positiva com o desempenho ou 3 - a crença não uma relação com o desempenho do tema origem da vida.

Averiguando os resultados do desempenho no processo da aprendizagem na avaliação com questões objetivas verificou-se que não houve uma diferença significativa entre os grupos de crença.

Averiguando-se os resultados das pontuações dos mapas conceituais na análise qualiquantitativa, tanto no desempenho nos mapas iniciais, nos mapas finais, quanto no desempenho relativo (pontuação nos mapas finais menos pontuação nos mapas iniciais) não foi verificado uma diferença significativa entre os grupos de crenças.

Avaliando os mapas conceituais na perspectiva da aprendizagem, análise qualitativa, classificada como significativa, mecânica e não verificada, também não foi observada uma diferença significativa entre os grupos de crenças.

Considerando estas três análises, tanto o grupo que apresentou o maior índice de aceitação da visão científica da origem da vida - os Ateus- quanto o grupo que apresentou o menor índice de aceitação - os Protestantes - obtiveram um desempenho sem diferença significativa, indicando que a crença não tem uma relação com o desempenho dos estudantes, ou seja, não facilitou nem dificultou o aprendizado. Tal conclusão é reafirmada ao analisar o desempenho dos grupos dos ex-religiosos, Católicos, Espíritas e Espiritualistas e os adeptos de religiões Afrobrasileiras que também apresentaram um desempenho sem uma diferença significativa entre si, nem com os Ateus e nem com os Protestantes.

Entretanto, foi observado nesta pesquisa que muitos estudantes, principalmente os Protestantes, se apropriam, mas rejeitam, negam ou não expressam o conhecimento científico por causa da crença. O novo conhecimento, embora seja incorporado à estrutura cognitiva do aprendiz, parece causar um conflito sendo negado, o que pode facilitar seu esquecimento. No entanto, todos os grupos, inclusive os Protestantes, indicaram ter apreciado conhecer a visão científica sobre a origem da vida, sendo que um dos pressupostos da teoria da aprendizagem significativa é que o aprendiz tenha curiosidade/interesse, ou seja, disposição em aprender sobre o novo assunto, o que justifica o desempenho semelhante entre os grupos.

Para Ausubel (2003), o processo de assimilação na aprendizagem inclui três pontos: 1 - a ancoragem da nova informação ao conhecimento existente na estrutura cognitiva, 2 – a interação entre as informações introduzidas e as relevantes já existentes, surgindo um conhecimento mais amplo e 3 – a ligação dos novos significados emergem com as ideias ancoradas. Citando os estudantes que mesclam o conhecimento científico ao religioso a informação será reproduzível por mais tempo e a correção do conhecimento poderá ser mais difícil. Quanto aos estudantes que não manifestam o conhecimento de forma proposital, Ausubel esclarece que informações separadas por si só são dissociáveis e reproduzíveis por um determinado período limitado, sendo que cessando a fase de repetição ou ensaio ocorre uma redução gradual, comparando-se com as ideias ancoradas levando, portanto, a um esquecimento ou reprodução correta dos conhecimentos científicos.

Quanto às implicações para o ensino de temas que geram conflito entre ciências e religião oriundas das observações deste estudo e de pesquisa bibliográfica sugere-se que, primeiramente é essencial que o professor perceba a sala de aula como um ambiente multicultural e que tenha noção da diversidade com que vai trabalhar.

Compreender que a maioria dos estudantes nasce em famílias religiosas e que o sistema educacional pouco divulga os procedimentos científicos de aquisição de conhecimento. As famílias orientam as crianças ainda na fase

inicial de suas vidas aos dogmas e explicações religiosas, enquanto a escola quase sempre passa a apresentar o mundo científico e seus métodos a partir do ensino fundamental II, ainda assim de forma pouco adequada. O currículo de ciências, em muitas escolas, estimula a memorização da informação científica, através dos fatos, leis e teorias, em detrimento da evolução do conhecimento científico como um processo dinâmico, influenciado por vários fatores.

É importante que o professor dilua alguns erros conceituais, o primeiro a diferença entre Lei e Teoria. Muitos alunos, e até professores, acreditam que Lei é um conhecimento comprovado, completo e finalizado, enquanto Teoria seria um conhecimento com poucas comprovações científicas e que, portanto está sujeito a mudanças. Quando, na verdade, Lei científica pode ser conceituada como conhecimento com base em um fenômeno que se repete com certa regularidade, enquanto Teoria científica pode ser definida como um conjunto de conhecimentos, incluindo Leis que procuram explicar com exatidão fenômenos da natureza. Muitos alunos declaram duvidar das Teorias sobre a origem da vida e Evolutiva por conta desse erro conceitual.

O segundo é esclarecer que a vida não surgiu com o Big Bang como foi indicado por diversos estudantes no início desta pesquisa e ainda por alguns alunos no final, caso assim fosse a vida seria encontrada em todo universo. Outro equívoco é utilizar a Teoria de Darwin para explicar a origem da vida, sendo que a mesma esclarece o processo de modificação das espécies ao longo das gerações e a diversificação dos seres vivos.

A ideia de ciência e religião como conhecimentos opostos precisa ser elucidada, sendo que tal concepção foi acentuada devido a uma disputa de poder entre representantes de castas/classes sociais ao longo da história da humanidade. Tendo fontes e características diferentes os diversos tipos de conhecimento podem coexistir, desde que mobilizados no momento adequado. Como exemplo temos a contribuição científica de vários pesquisadores religiosos que ao realizar seus estudos não relacionavam suas crenças pessoais aos resultados, entre estes: Gregor Mendel, John Needham, Lazzaro

Spallanzani, Joseph Priestley, Nicolau Copérnico, Alberto Magno, Roger Bacon, Pierre Gassendi, Ruđer Bošković, Marin Mersenne, Francesco Maria Grimaldi, Nicole Oresme, Jean Buridan, Robert Grosseteste, Christopher Clavius, Nicolas Steno, Athanasius Kircher, Giovanni Battista Riccioli, William de Ockham e outros.

Caso o docente apresente a ideia de conhecimento científico e religioso como opostos estará induzindo o estudante a se posicionar a favor de um e contra o outro. Também é primordial que não apresente um conhecimento como superior ao outro, ou seja, hierarquizado. A comparação dos conhecimentos com a intenção de demonstrar que o científico é “melhor” que os outros apenas irá acentuar a rejeição dos discentes religiosos ao tema. A escola é um ambiente laico que proporciona o ensino das teorias científicas e que deve respeitar a diversidade em todos os sentidos.

Caso algum estudante apresente uma resistência ao ter que assistir aulas sobre o assunto seria interessante uma demarcação dos saberes: senso comum, filosófico, religioso, científico etc. Ao diferenciar o conhecimento científico do religioso o docente precisa ser imparcial e cuidadoso, já que também possui crenças e essas podem influenciar o seu discurso. Apresentar o conhecimento religioso como algo sobre-humano desqualificando a ciência, comprometerá a credibilidade nas teorias científicas. Apresentar a ciência como algo finalizado e superior pode estimular uma resistência por parte dos alunos religiosos. Ciência e religião são conhecimentos qualitativos diferentes, conflitantes em alguns aspectos, mas nem por isso devem ser hierarquizados. É preciso estar claro para o professor que o objetivo das aulas é que os alunos entendam as teorias científicas e estar claro aos alunos que não há a necessidade em escolher um conhecimento em detrimento ao outro, como muitos discentes religiosos pensam. A finalidade das aulas deve ser ampliar o conhecimento, não mudar crenças.

Uma pessoa (ou pesquisador) pode estudar diversos povos e culturas, compreender e elaborar lógicas explicativas, divulgá-las social ou cientificamente sem obrigatoriamente adotar os procedimentos e as visões de

mundo das pessoas pesquisadas. Por exemplo, assim são realizadas as pesquisas da antropologia e etnobiologia. O estudante precisa compreender que aprender e expressar os conhecimentos científicos não implica em acreditar ou abandonar/negar suas crenças.

Resumindo. É indicado que antes de iniciar um tema em que existe um conflito entre ciência e religião, exemplo origem do universo, da vida ou teorias evolutivas, o docente tenha uma conversa franca com a turma esclarecendo que o objetivo das aulas é mediar o conhecimento e não mudar as crenças dos discentes. É importante elucidar que ter um conhecimento não implica em acreditar nele ou adotá-lo como modo de vida, como ocorre ao estudar culturas e outras religiões. Portanto, uma pessoa pode declarar um conhecimento pontuando o que seria de acordo com a ciência, religião, filosofia, senso comum ou de acordo com a própria crença. O essencial com esse discurso é que o estudante se sinta a vontade para declarar sua crença e os outros conhecimentos sem que socialmente se sinta induzido a afirmar uma única escolha.

A história do conhecimento sobre a origem da vida retrata a interação de vários saberes (senso comum, filosófico, religioso e científico) para tentar responder um questionamento, como a vida surgiu? Revela também, historicamente, o auge de cada um desses saberes e sua respectiva colaboração para o conhecimento humano. Traz à tona questões de disputa de poder e a revolução nos procedimentos de aquisição de conhecimento da ciência através do método científico. A história do conhecimento sobre a origem da vida também demonstra que ciência e religião podem coexistir em um mesmo indivíduo de forma pacífica, considerando que vários religiosos foram grandes cientistas e que alguns ilustres cientistas foram pessoas profundamente religiosas, contribuindo também para a construção do conhecimento sobre a origem da vida. Por fim, emergem conhecimentos da geologia e biologia, como formação do planeta Terra, origem e evolução do procarioto ao eucarioto, interação do meio biótico com o abiótico, a diversificação dos seres vivos, sendo o primeiro capítulo da história da Terra.

Portanto, o conhecimento sobre a origem da vida proporciona reflexões para um pensar crítico sobre uma série de questões dos mais variados domínios. Na conjuntura atual a filosofia, a ética, a política, a ciência e a religião precisam dialogar para traçar o melhor rumo para as sociedades, respeitando a diversidade sociocultural e os seus respectivos campos de atuação. O estudo do tema origem da vida em um ambiente multicultural é mais um exercício para essa prática.

## REFERÊNCIAS

ABRAPEC - Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. **Manifesto**. Out. 2015 Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2015/12/MANIFESTO-08102015-1-final-1-1.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2016.

AIKENHEAD, G. S. Students' ease in crossing cultural borders into school science. **Science Education**, v. 85, p. 180-188. 2001.

ALBUQUERQUE, W. R.; FRAGA FILHO, W. **Uma história do negro do Brasil**. Centro de Estudos Afro-Orientais; Brasília: Fundação Cultural Palmares, 2006. 320p

ALMEIDA, L. M. W.; FONTANINI, M. L. C. Aprendizagem significativa em atividades de modelagem matemática: uma investigação usando mapas conceituais. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 15, n. 2, p. 403-425, 2010.

ALMEIDA, R.; MONTERO, P. Trânsito religioso no Brasil. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 92–102, jul/set 2001.

ALMEIDA, O. A. e NASCIMENTO, N. C. Visões sobre ciência e tecnologia de diferentes Igrejas Evangélicas como base para pesquisa em ensino de Biologia. **Rev. SBEnbio**, V ENEBIO E II EREBIO, n 7, p. 6670 – 6683, 2014.

ALTERS, B.J. **Teaching biological evolution in higher education. Methodological, religious and nonreligious issues**. Canada. Jonas and Bartleet Publishers, 2001, 261p.

\_\_\_\_\_. Should Student Belief of Evolution be a Goal. **Reports of the National Center for Science Education** v.17, p. 15–16, 1997.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R.. **Biologia 3: Biologia das Populações**. Ed. Moderna, 3ª edição, são Paulo, 2010, 376 p.

AMANTES, A.; OLIVEIRA, E. A construção e o uso de sistemas de categorias para avaliar o entendimento dos estudantes. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.14, n. 02, p. 61-79, maio-ago, 2012.

ANDERSON, I. K. **The Relevance of Science Education: As seen by Pupils in Ghanaian Junior Secondary Schools**. 2006. 376 p. Tese (Doctor of

Philosophy) – Department of Mathematics and Science Education, University of the Western Cape, 2006.

ANDRADE, D. F.; TAVARES H. R.; VALLE R. C. Teoria de Resposta ao Item: conceitos e aplicações. **SINAPE**, São Paulo: Associação Brasileira de Estatística; 2000. Disponível em: <http://hostel.ufabc.edu.br/~daniel.miranda/wp-content/uploads/livrotri-dalton.pdf>. Acesso em: 17 jun 2017.

ARAÚJO, C. A. A. A ciência como forma de conhecimento. **Rev. Ciência e Cognição**, v. 8, p. 127-142, 2006.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: Uma perspectiva cognitiva. Rio de Janeiro, Platanô Edições Técnicas. 1ª Edição, 2003, 218 p.

\_\_\_\_\_. **Adquisición y retención del conocimiento**: Uma perspectiva cognitiva. Ed. Paidós Ibérica, 1ª Edição, Barcelona, 2000, 325 p.

AUSUBEL, D. P.; **Educational Psychology: A Cognitive View**. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1968, 733p.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. (trad. De Eva Nick *et al.*) Rio, Interamericana, 1980, 625 p.

AZEVEDO, T. **O Catolicismo no Brasil: Um campo para a pesquisa social**. Salvador, Edufba, 2002, 73p.

BAPTISTA, G. C. S. Do cientificismo ao diálogo intercultural na formação do professor e ensino de ciências. **Interacções**, n. 31, p. 28-53, 2014.

\_\_\_\_\_. Importância da demarcação de saberes no ensino de ciências para sociedades tradicionais. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 3, p. 679-694, 2010

BRANDALISE, L. T. **Modelos de medição de percepção e comportamento – uma revisão**. ResearchGate. Paraná, 2005. 18 p.

CALDEIRA, A. M. S. Resignificando a avaliação escolar. In: \_\_\_\_\_ Comissão Permanente de Avaliação Institucional: UFMG-PAIUB. Belo Horizonte, PROGRAD/UFMG, p. 122-129, 2000.

CANEN, A.; OLIVEIRA, A. M. A. Multiculturalismo e currículo em ação: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Educação**. n. 21 p. 61 – 74, set.-nov. 2002.

CAVALCANTI, R. R. G., MAXIMIANO, F. A., **Mapas conceituais como ferramentas para determinar a estrutura conceitual de alunos do ensino superior sobre o tema equilíbrio químico**. In: VIII Enpec. Florianópolis, 2009, 12f.

CÉSAR, L. A. M., MORETTI, M. A., MIOTO, B. M. Pesquisas comprovam benefícios do café à saúde humana. **Revista Visão Agrícola**, n. 12, p. 112 – 114, jan/jul 2013.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** Brasília, Editora Brasiliense, 1993, 210 p.

CHAUÍ, M. **Convite à Filosofia**. São Paulo, Ed. Ática, 2000, 567 p.

CHUEIRI, M. S. F. Concepções sobre a Avaliação Escolar. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 19, n. 39, p. 59 – 64, 2008.

COSTA NETO, A. G. **Ensino religioso e as matrizes de religiões africanas no Distrito Federal**. 2010, 199p. Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília. 2010.

COBERN, W. Apples and Oranges: A Rejoinder to Smith and Siegel. **Science & Education**, v. 13, p. 583–589, 2004.

\_\_\_\_\_. The nature of science and the role of knowledge and belief. **Science & Education**. v. 9 p. 219 – 246. Mai. 2000.

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

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

\_\_\_\_\_. World view theory and Science education research. **NARST Monograph**, Manhattan-kansas, n. 3, p. 1991. 150f

COBERN, W.; LOVING, C. C. Defining science in a multicultural world: implications for science education. **Science Education**. New York, v. 85, n. 1, p. 50-67, 2001.

CORSI, A. M.; LIMA, E. F. Práticas pedagógicas no ensino fundamental na perspectiva do multiculturalismo crítico. **Currículo sem Fronteiras**, v.10, n.2, p.158-182, jul/dez 2010

DAMINELE, A.; DAMINELI, D. S. C. Origens da vida. **Estudos Avançados**, v.21, n. 59, p. 263 - 284, jan. 2007

DEMASTES, S. S.; SETTLAGE, J.; GOOD, R. Student's 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.

DEMO, P. **Introdução à metodologia da ciência**. São Paulo: Editora Atlas. 1985. 210 p.

DEUTSCH, S. Atitude de trabalhadores quanto à prática da atividade física no tempo livre. **Revista Motriz**, v. 5, n. 2, p. 160-167, dez. 1999.

DORVILLÉ, L. F. M. **Religião, escola e ciência: conflitos e tensões nas visões de mundo de alunos de uma licenciatura em ciências biológicas**. 2010. 357 f. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro, 2010.

EL-HANI, C. N.; SEPULVEDA, C. A. S. Referenciais teóricos e subsídios metodológicos para a pesquisa sobre as relações entre educação científica e cultura. In SANTOS, F. M. T; GRECA, I. M. R. **A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006, p. 161-212.

\_\_\_\_\_. The Relationship Between Science and Religion in the Education of Protestant Biology Preservice Teachers in a Brazilian University. **Cultural Studies of Science Education**, v. 5, p. 103-125, 2010.

EL-HANI, C. N.; BIZZO, N. M. V. Formas de construtivismo: mudança conceitual e construtivismo contextual. *Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 4 n. 1, p. 1-25, 2002.

ESTEBAN, M. T. Ser professora: avaliar e ser avaliada. In: ESTEBAN, M. T (Org.) **Escola, currículo e avaliação**. São Paulo: Cortez, 2003. p. 13-37.

FALCÃO, E. B. M.; SANTOS, A. G.; LUIZ, R. R. Conhecendo o Mundo Social dos Estudantes: Encontrando a ciência e a Religião. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.7, p. 420-438, 2008.

FERRAZ, M. J.; CARVALHO, A.; DANTAS, C.; CAVACO, H.; BARBOSA, J.; TOURAIS, L.; NEVES, N. Avaliação criterial / Avaliação normativa. In: **Pensar avaliação, melhorar a aprendizagem**. Lisboa: 1994, 5f.

FONSECA, L.C.S. Quem somos nós? De onde viemos? Para onde vamos? Religião e ciência encontram-se nas aulas de ciências na escola pública. **Ciência em Tela**, v.1, p. 1-10, 2008.

\_\_\_\_\_. "Você quer o fato científico ou o que eu realmente acredito?" O conflito entre religião e ciência nas escolas públicas municipais do Rio de Janeiro. In: 29ª REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 2006. **Resumo...** Disponível em: <<http://29reuniao.anped.org.br/trabalhos/trabalho/GT06-2305--Int.pdf>>. Acesso em: 17 jun 2017.

FONSECA, L.C.S. **Religião Popular: O que a Escola Pública tem a ver com isso? Pistas para repensar o ensino de ciências**. 2005. 245 f. Tese (Doutorado em Educação) Instituto de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro. 2005.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003.

FRANÇA, V. R. V. Teorias da comunicação: busca da identidade e caminhos. **Rev. Esc. Biblioteconomia** Belo Horizonte, UFMG v. 23, p. 138 -152, 1994.

FOX, J.; ANDERSEN, R. **Using the R Statistical Computing Environment to Teach Social Statistics Courses**. Department of Sociology, McMaster University 2005. 36 f. Disponível em: <<http://socserv.mcmaster.ca/jfox/Teaching-with-R.pdf>>. Acesso em: 17 jun 2017.

GATTI, B. A. Estudos quantitativos em educação. **Educação e Pesquisa**, v. 30, n. 1, p. 11-30, abr. 2004.

GOLINO, H. F.; GOMES, C. M. A.; AMANTES, A.; COELHO, G. **Psicometria Contemporânea**. São Paulo, Casa do Psicólogo, 2015, 416 p.

GOOD, R.G., Habits of Mind Associated with Science and Religion: Implications for Science Education, In: SIXTH CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL HISTORY, PHILOSOPHY, AND SCIENCE TEACHING GROUP, Denver, CO. 2001.

GOULI, E.; GOGOULOU, A.; PAPANIKOLAOS, K.; GRIGORIADOU M. How to Qualitatively + Quantitatively Assess Concepts Maps: the case of COMPASS. **Artificial Intelligence in Education**. v. 200, p. 804 – 806, 2005

GRECCA, I. M. Discutindo aspectos metodológicos da pesquisa em ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 1 p. 73-82, 2002.

GRESSLER, L. A. **Introdução à pesquisa: projetos e relatórios**. São Paulo: Loyola, 2003. 210 p.

GUILOUSKI B.; COSTA, D. R. D.; SANTO, E. C.; SCHLOG, E.; CASAGRANDE, R. C. B.; BIANCA, V. Mitos de origem: onde a vida começa. In: **Ensino religioso: diversidade cultural e religiosa**. Paraná. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. - Curitiba: SEED/PR., 2013, 309 p.

GUIMARÃES, A. P. M.; MARTINS, C. B. C.; FIGUEIREDO, P. S.; ALMEIDA, R. O. Multiculturalismo no ensino de biologia na visão de estudantes de uma escola particular do município de dias d' Ávila. **Tecnologias da Informação em Educação**. Indagatio Didactica, vol. 5, n.2, p.751 – 765, out. 2013.

HALL, S. **A identidade cultural na pós-modernidade**. São Paulo, Editora DP&A, 10 edição, 1999, 97p.

HANLEY, P.; BENNETT, J.; RATCLIFFE, M. The Inter-relationship of Science and Religion: A typology of engagement. **International Journal of Education**. v. 36, n. 7, p. 1210-1229, 2014.

HENRIQUE, A. B. e SILVA, C. C. Relações entre ciência e religião na formação de professores: estudo de caso sobre uma controvérsia cosmológica. In: XII ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, **Resumo...** n. 12, 2010. Águas de Lindóia. 2010. 12 f.

HOKAYEM, H.; BOUJAOUDES, S. College Students' Perceptions of the Theory of Evolution. **Journal of Research in Science Teaching**. v. 45, n. 4 p.. 395 - 419, mar. 2008.

HOORNAERT, E. **Formação do catolicismo brasileiro 1550 – 1800**. São Paulo. Editora vozes, 3ª edição, 1991, 141p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. **Características gerais da população: religião**. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/populacao/religioao\\_Censo2000.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/populacao/religioao_Censo2000.pdf)>. Último acesso: 02 mar. 2012.

IBOPE - Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística. Opinião. **Pesquisa de Opinião Pública sobre o Criacionismo**. 2004. Disponível em: <<http://www.ibope.com.br/pt-br/conhecimento/relatoriospesquisas/Lists/RelatoriosPesquisaEleitoral/OPP%20040992%20-%20Criacionismo.pdf>> Acesso em: 01 out. 2016.

JUNG, C. F. **Metodologia Científica e Tecnológica**: Módulo 2 – Hipótese, Modelo, Achado, Teoria e Lei. Material para Fins Didáticos, 2009. 123 f. Disponível em: <[http://professorcesarcosta.com.br/upload/imagens\\_upload/Metodologia%20Cient%C3%ADfica%20e%20Tecnol%C3%B3gica.pdf](http://professorcesarcosta.com.br/upload/imagens_upload/Metodologia%20Cient%C3%ADfica%20e%20Tecnol%C3%B3gica.pdf)>. Acesso em: 17 jun 2017

KARDEC, A. **O Livros dos Espíritos**. Rio de Janeiro: Federação Espírita Brasileira, 92 ed. 2011, 616p.

KIRSTEN, J.T.; RABAHY, W. A. **Estatística Aplicada às Ciências Humanas e ao Turismo**. São Paulo, Editora Saraiva, 2006, 411p.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. **Metodologia científica**. São Paulo, Editora Atlas, 1986, 210 p.

LARSON, R.; FARBER, B. **Estatística aplicada**. São Paulo, Editora Pearson, 4ª edição, 2004, 32 p.

LAWSON, A.E.; WESER, J. The Rejection of Nonscientific Beliefs about Life: Effects of Instruction and Reasoning Skills. **Journal of Research in Science Teaching** v.27, p.589–606, 1990.

LAZCANO, A. The Origins of Life. **Natural History**, p.36-41, Feb. 2006.

LOPES, N.. **Responsabilidade social, pregação e educação: tensões missiológicas no projeto missionário da igreja em terras brasileiras**. 2012. 263 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Religião) – Faculdade de Humanidades e Direitos, Universidade Metodista de São Paulo, São Paulo, 2012.

\_\_\_\_\_. **Enciclopédia Brasileira da Diáspora Africana**. São Paulo: Selo Negro, 2004. 720 p.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem na escola**: reelaborando conceitos e recriando a prática. São Paulo, Cortez Editora, 22ª edição, 2003. 210 p.

MAHNER, M; BUNGE, M. Is religious education compatible with science education? **Science & Education**. v.5, n.2, p. 91-99, 1996.

MARIANO, R. **Análise sociológica do crescimento Pentecostal no Brasil**. 2001. 250 f. Tese (Doutorado em Sociologia) – Faculdade de Sociologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

MARIANO, R. Os neopentecostais e a teologia da prosperidade. **Revista Novos Estudos**, v. 44, p. 24-44, 1996.

MARQUES, F.. Visões nubladas. **Pesquisa FAPESP** Edição 236, p.40 - 43 out 2015.

MARUYAMA, U.; BRAGA, M.; GUERRA, A. Leis e teorias: identificando aspectos sobre visões de natureza da ciência em estudantes do ensino médio num curso de física experimental. In: VIII ENPEC, 2011. Campinas. **Anais... Abrapec** R257, 2011, 8p. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiienpec/resumos/R0257-1.pdf>>. Acesso em: 17 jun 2017.

MEC – Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio Parte III** – Ciência da natureza, matemática e suas tecnologias. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Brasília, 2001.

MELLO, A. C. **Evolução biológica: concepções de alunos e reflexões didáticas**. 2008. 114 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

MENDONÇA, A. G. O protestantismo no Brasil e suas encruzilhadas, **Revista USP**, São Paulo, n. 67, p. 48 – 67, set./nov. 2005.

MILLER J. D; SCOTT E. C.; OKAMOTO, S. Public acceptance of evolution. **Science**, v. 313, p. 765-766, aug. 2006.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: E.P.U., 1986. 210 p.

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

MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa? **Curriculum**, La Laguna, Espanha, 2012. 27 f. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>. Acesso: 26/09/2016.

\_\_\_\_\_. **Metodologia de pesquisa em ensino**. São Paulo, Editora Livraria da Física, 1ª edição, 2011, 243p.

\_\_\_\_\_. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: E.P.U., 1999. 210p.

\_\_\_\_\_. **Aprendizagem significativa**. Brasília, Editora Universitária de Brasília.. 1999b, 130p.

\_\_\_\_\_. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. Publicado também em **Cadernos de Aplicação**, v. 11, n. 2: p. 143-156, 1998.

\_\_\_\_\_. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, 1997, Burgos, Espanha. **Actas**. Burgos: Enas, 1997, 27f.

MOREIRA, M. A; BUCHWEITZ, B. **Novas estratégias de ensino e aprendizagem os mapas conceituais e o vê epistemológico**. Lisboa : Editora Plátanos.1993. 210 p.

MOREIRA-DOS-SANTOS, F.; EL-HANI, C. Belief, Knowledge and Understanding: How to Deal with the Relations Between Different Cultural Perspectives in Classrooms. **Science & Education**, 2017, 31f.

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

MOTA, H. S. **Evolução Biológica e Religião: atitudes de jovens estudantes brasileiros**. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. São Paulo. 2013.

MUENCHEN, R. A. The Popularity of Data Analysis Software. **R4stats.com** abr. 2012. Disponível em: <

<http://immagic.com/eLibrary/ARCHIVES/GENERAL/BLOGS/R130203M.pdf>

Acesso em: 17 jun. 2017.

NEMI, A. L. L.; BARBOSA, M. S. Os povos indígenas no Brasil. In **Para Viver Juntos**, São Paulo, Edição. SM, Vol 7, Cap. 3, p. 59 – 81, 2014.

NODDINGS, N., **Educating for Intelligent Belief or Unbelief**. New York, Teachers College Press, New York, NY. 1993, 377 p.

NOGARO, A.; ECCO, I.; RIGO, L.F.R., Aprendizagem e fatores motivacionais relacionados. **Espaço Pedagógico**. Passo Fundo, v. 21, n. 2, p. 419-434, jul./dez. 2014.

NOVAK, J. D.; GOWIN. D. B. **Aprender a aprender**. Lisboa, Plátanos Edições, 2ª edição, 1999. 210 p.

OLIVEIRA, G. S. **Estudantes e a evolução biológica: conhecimento e aceitação no Brasil e Itália**. 2015. 315 f. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2015.

OLIVEIRA, G. S. **Aceitação/rejeição da evolução biológica: atitudes de alunos da educação básica**. 2009. 162 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2009.

OLIVEIRA, G. S. e BIZZO, N. Aceitação da evolução biológica: atitudes de estudantes do ensino médio de duas regiões brasileiras. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 11, n. 1, p. 57-79, 2011.

\_\_\_\_\_. Ciência, religião e evolução biológica: atitudes de estudantes do ensino médio. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - Enpec, 2009. Florianópolis. **Resumo...** 2009, 12 p. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/325.pdf>>. Acesso em: 17 jun 2017.

OLIVEIRA, I. S. V.; SILVA, M. V. B.; SIQUEIRA, L. B. O. Determinantes do desempenho dos estudantes no vestibular da Universidade Federal da Paraíba. **Economia e Desenvolvimento**, Recife, v.7, n.2, p. 289 – 320, 2008.

ORR, J. **English Deism: Its Roots and Its Fruits**. Editora Grand Rapids, 1934, 289 p.

PAEGLE, E. G. M. Uma breve análise historiográfica do protestantismo brasileiro e suas tendências atuais. In: XXIII SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA, 2005. Londrina, **Anais...** ANPUH, 2005, 8 f.

PARÉS, L. N. **A formação do candomblé**: História e ritual da nação Jeje na Bahia. Campinas, SP: Editora da Unicamp 2ª ed. 2007. 390p.

PASQUALI, L. **Psicometria: Teoria dos testes na psicologia e na educação**. Petrópolis, Editora vozes, 2003, 397 p.

PEREIRA, H. M. R. **Um olhar sobre a dinâmica discursiva em sala de aula de biologia do ensino médio no contexto do ensino da evolução biológica**. 2009. 167 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia. Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia. 2009.

PEREZ, D. M.; REBECHI, D.; AZEVEDO, K. L.; SCHREINER, P. G.; MATTIA, R. C.; SLOWIK, R. OLIVEIRA, O. B. Temas polêmicos e a argumentação de estudantes do curso de Ciências Biológicas. **Rev. Ensaio**. Belo Horizonte, v.13, n.02, p.135-150, mai/ago 2011.

PIRES, D. F. Ciência versus religião: Os extremismos religiosos e as decisões políticas. 5 f. 2003 Disponível em: <[http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select\\_ação=&co\\_obra=105129](http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_ação=&co_obra=105129)>. Acesso em 17 abr. 2013.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Relatório Nacional PISA 2012**: Resultados brasileiros. 2012. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/acoes\\_internacionais/pisa/resultados/2014/relatorio\\_nacional\\_pisa\\_2012\\_resultados\\_brasileiros.pdf](http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2014/relatorio_nacional_pisa_2012_resultados_brasileiros.pdf)>. Acesso em 17/12/2016.

PORTO, P. R. A.; FALCÃO, E. B. M. Teorias da origem e evolução da vida: dilemas e desafios no ensino médio. **Rev. Ensaio**. Belo Horizonte, v.12, n.03, p.13-30, set/dez 2010.

REILY, D. A. **História Documental do Protestantismo no Brasil**. São Paulo, Editora Aste, 1993, 210 p.

RIZOPOULOS, D. "ltm: An R package for latent variable modeling and item response theory analyses." **Journal of statistical software**. v.17, n.5 p. 1-25., 2006.

RODRIGUES, R. N. **Os africanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2010, 303p.

RONAN, C. A. **História Ilustrada da Ciência**. Universidade de Cambridge. III - Da Renascença à Revolução Científica 1 ed. São Paulo: Círculo do Livro, 1987.

ROTERMUND, S. **A criação do mundo na visão indígena: a sabedoria dos mitos**, 2013. Disponível em: <<http://ensinoreligioso-serafimjonas.blogspot.com.br/2013/09/grupo-de-estudos-pindorama-sabedoria.html>>. Acesso em: 16 jul 2016.

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.

SALVATO, M. A.; SOUZA, P. F. L.. Decomposição de fatores regionais para a desigualdade de renda brasileira. In: XII Encontro Regional de Economia, 2007, Fortaleza. **Anais**. Fortaleza: BNB, 2007, 27 f.

SANTOS, B. S. Por uma concepção multicultural de direitos humanos. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, nº 48, p. 11 – 32, jun 1997.

SANTOS, E. S.; MANDARINO, C. M. Juventude e Religião: cenários no âmbito do lazer. **Revista de Estudos da Religião**, v. 3, p. 161-177, 2005.

SAUL, A. M. **Avaliação emancipatória: desafio à teoria e à prática da avaliação e reformulação de currículo**. São Paulo, Editora Cortez, 1988. 150p.

SCHOPF, J. W. **Life's origin**. s. l.: University of California Press, 2002.

SEPULVEDA, C. **A Relação Religião e Ciência na Trajetória Profissional de Alunos Protestantes da Licenciatura em Ciências Biológicas**. 2003. 307 p. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências), Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia/Universidade Estadual de Feira de Santana. 2003.

SEPULVEDA, C. A.; 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. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.9, n.2, p. 137-175, 2004.

\_\_\_\_\_. Apropriação do discurso científico por alunos protestantes de biologia: uma análise à luz da teoria da linguagem de Bakhtin. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.11, n.1, p. 29-51, 2006.

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

SILVA, A. M. N.; PRIMÃO, J. C. M.; ALEXANDRE I. J. Multiculturalismo e educação: desafios para o educador. **Revista Eventos Pedagógicos**. v.3, n.2, p. 291 - 300, mai/jul. 2012

SILVA, H. M.; SILVA, P. R.; SOUZA, A. C. L.; ARAUJO, E. S. N. N. A influência da religiosidade na aceitação do evolucionismo: um estudo em uma amostra da população brasileira. **Conexão Ciência**. UNIFOR-MG, Formiga, v. 8, n. 1, p. 01-19, jan./jun. 2013

SMITH, M. U.; SIEGEL, H. Knowing, Believing, and Understanding: What Goals for Science Education? **Science & Education** v.13 p. 553–582, 2004.

SOUTHERLAND, S. A.; SINATRA, G. M.; MATTHEWS, M. R. Belief, Knowledge, and Science Education. **Educational Psychology Review**, v. 13, n. 4, p. 325 – 351, dec. 2001

SOUZA, E, C, F.; DORVILLÉ, L. F. M. Ensino de evolução biológica: concepções de professores protestantes de Ciências e Biologia. In: V ENEBIO e II EREBIO. **Resumos...** Rev. SBEnbio, nº 7, p. 1855 – 1866, 2014

TAVARES, R. Construindo mapas conceituais. **Ciências & Cognição**. v. 12, p. 72-85, dez. 2007. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v12/m347187.pdf>>. Acesso em: 17 jun 2017.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa e o ensino de ciências. In: 28ª Reunião anual da ANPed, 2005, Caxambu, MG. **Anais... Revista Brasileira de Educação**, n. 28, 2005. 9 f. Disponível em: <<http://www.fisica.ufpb.br/~romero/pdf/ANPED-28.pdf>> . Acesso em: 17 jun 2017.

TAVARES, F. R. G.; CAMURÇA, M. A. Religião, família e imaginário entre a juventude de Minas Gerais. **Ciencias Sociais**, Belo Horizonte, v. 8, n. 8, p. 99-119, 2006.

THOMAS, W; ZNANIECKI, F. **The Polish peasant in Europe and America:** monograph of an immigrant group. Boston, New York: A.Know, 1927. 521 p.

THURSTONE, L. L. Attitudes can be measured. **American Journal of Sociology.** v. 33, p. 529-554, 1928. Disponível em <[https://brocku.ca/MeadProject/Thurstone/Thurstone\\_1928a.html](https://brocku.ca/MeadProject/Thurstone/Thurstone_1928a.html)> . Acesso em: 22 set. 2016.

TRIGO, E. D. F. **Ciências, um convidado especial na sala de aula de Biologia – Estudo exploratório de um encontro cultural entre ciência e religião no Ensino Médio.** 2005. 260 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Educacional para a Saúde do NUTES), Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2005.

VIGGIANO, E.; MATTOS, C. A influência de características socioeconômicas no desempenho de participantes na prova de Ciências da Natureza do Enem 2012. In: X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – X ENPEC, 2015, Águas de Lindóia, SP. **Anais...** ABRAPEC, 2015,

VILLANI, A.; CABRAL, T. C. B. Mudança conceitual, subjetividade e psicanálise. **Investigações em ensino de ciências**, Porto Alegre, v. 2, n. 1, p. 43-61, 1997.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. As relações entre aprendizagem significativa e representações multimodais. **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, v.12, n.03, p.31-40, 2010.

## APÊNDICES

## Apêndice I: Avaliação com questões objetivas



Disciplina: **Biologia**

Série: \_\_\_\_\_

Curso: \_\_\_\_\_

Aluno(a): \_\_\_\_\_

Gênero: ( ) Masculino ( ) Feminino

RELIGIÃO: \_\_\_\_\_ IGREJA/TEMPLO: \_\_\_\_\_

( ) Não tenho religião e não acredito em Deus

( ) Não tenho religião, mas acredito em Deus

### GABARITO

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
a																
b																
c																
d																
e																

1 – (UCDB-MT) Analise as afirmações:

I — Quando se deixa um pedaço de carne exposto ao ar, nele podem aparecer vermes.

II — Se o frasco que contém os pedaços de carne for coberto por uma gaze, os vermes aparecem na gaze e não na carne.

Essas afirmações fortalecem a teoria da origem da vida chamada:

- a) Abiogênese.
- b) Geração espontânea.
- c) Hipótese de Malthus.
- d) Biogênese.
- e) Hipótese de Lamarck

2 – (UFU) Receita de Jean Baptiste Van Helmont, séc. XVII: “ Colocar uma camisa suja de suor e um pouco de germe de trigo em um canto escuro e sossegado. O suor funciona como” princípio ativo “e dentro de 21 dias a partir da camisa e do trigo nascerão vários camundongos”. O texto exemplifica:

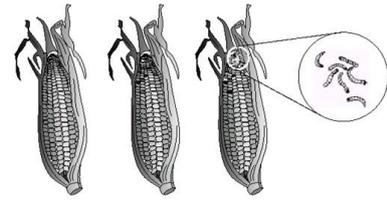
- a) Teoria da biogênese criada pelo Italiano Francesco Redi.
- b) Teoria da abiogênese ou geração espontânea defendida por Pasteur.
- c) Hipótese heterotrófica, atualmente aceita por todos os cientistas.
- d) Hipótese autotrófica, atualmente descartada pelo fato dos seres autotróficos serem mais complexos do que os heterotróficos.
- e) Hipótese da abiogênese ou da geração espontânea defendida por Aristóteles (383 – 322 a.C.).

3 – (CFTCE) É INCORRETO em relação à teoria da BIOGÊNESE:

- a) trata-se de uma teoria contrária à da geração espontânea.
- b) teve como principal defensor o cientista francês Louis Pasteur.
- c) comprovou que os seres vivos se originam de matéria não-viva.
- d) baseava-se no fato de que todo ser vivo se origina por reprodução de outro ser vivo da mesma espécie.
- e) o pesquisador italiano Lazzaro Spallanzani foi um grande aliado desta teoria.

4 – (UFMG) Observe esta figura. É CORRETO afirmar que a presença de lagartas em espigas de milho se deve:

- a) ao processo de geração espontânea comum aos invertebrados
- b) à transformação dos grão em lagartas.
- c) ao desenvolvimento de ovos depositados por borboletas.
- d) ao apodrecimento do sabugo e dos grãos



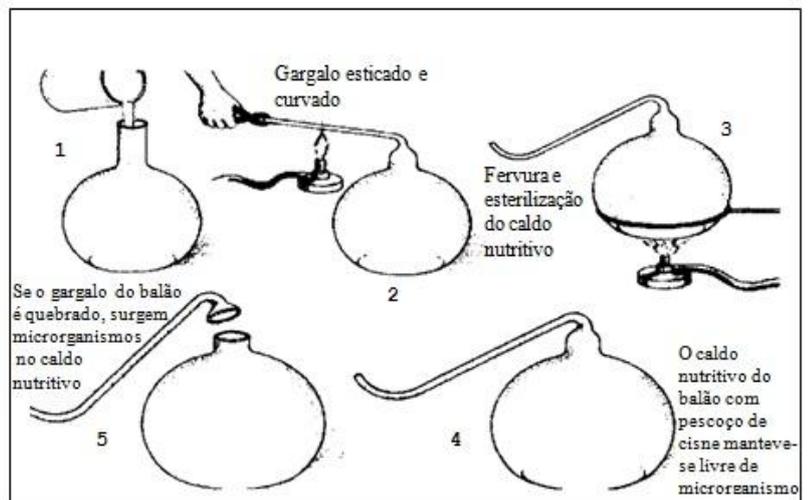
5 – (FEI) Os primeiros seres surgidos na Terra, pela Teoria de Oparin, teriam sido:

- a) Heterótrofos e anaeróbios
- b) Heterótrofos e aeróbios
- c) Autótrofos e anaeróbios
- d) Autótrofos e aeróbios
- e) Autótrofos quimiossintetizantes e anaeróbios

6 – (UFC-CE) Em 1860, Pasteur conseguiu uma vitória para a teoria da biogênese, enfraquecendo a confiança na abiogênese, com uma experiência simples e completa. Analise o esquema dessa experiência, mostrado a seguir:

Os objetivos de cada etapa estão descritos abaixo.

- a) Objetivo: Deixou o frasco esfriar e observou que o líquido permanecia estéril indefinidamente. A entrada de ar com impurezas, no início do resfriamento, é rápida, porém, o líquido



ainda próximo de seu ponto de ebulição, impede o desenvolvimento dos mesmos. Quando o líquido já se encontra bem mais frio, a ponto de não mais impedir o desenvolvimento de microorganismos, a entrada de ar é bem mais lenta, de modo que os microorganismos nele presentes ficam aderidos à parede recurvada do gargalo.

- b) Objetivo: Fornecer condições para que os microorganismos, presentes nas mãos, solo e ar pudessem se desenvolver.
- c) Objetivo: Dificultar a entrada de mais ar contaminado depois da fervura,
- d) Objetivo: esterilizar a solução e, ao mesmo tempo que os vapores saíssem livremente pela estreita abertura superior do gargalo.
- e) Objetivo: Pasteur pôde demonstrar que, apesar de fervido, o líquido ainda possuía a capacidade de manter vida se a ele fosse introduzido algum microorganismo, com a quebra do gargalo.

Qual sequência correta dos objetivos está de acordo com as etapas

- a) 1-a; 2-b; 3-c; 4-d; 5-e
- b) 1-c; 2-b; 3-d; 4-e; 5-a
- c) 1-b; 2-c; 3-d; 4-a; 5-e
- d) 1-d; 2-c; 3-e; 4-a; 5-b

7 – (FATEC-SP) Com relação à origem da vida são feitas três afirmações. Assinale a alternativa que classifica corretamente cada afirmação como derrubada (+) ou não derrubada (-) por Pasteur.



- d) A capacidade de replicação das primeiras moléculas orgânicas foi o que permitiu que elas se difundissem pelos oceanos primitivos da Terra.
- e) A vida se originou fora do Planeta Terra, tendo sido trazida por meteoritos, cometas ou então pela poeira espacial.

**11 – (FUNESP-SP)** Segundo a teoria de Oparin, a vida na Terra poderia ter sido originada a partir de substâncias orgânicas formadas pela combinação de moléculas, como metano, amônia, hidrogênio e vapor d'água, que compunham a atmosfera primitiva da Terra. Considerando os processos de formação e as formas de utilização dos gases oxigênio e dióxido de carbono, a sequência mais provável dos primeiros seres vivos na Terra foi:

- a) autotróficos, heterotróficos anaeróbicos e heterotróficos aeróbicos.  
 b) heterotróficos anaeróbicos, heterotróficos aeróbicos e autotróficos.  
 c) autotróficos, heterotróficos aeróbicos e heterotróficos anaeróbicos.  
 d) heterotróficos anaeróbicos, autotróficos e heterotróficos aeróbicos.

**12 – (CESGRANRIO-RJ)** Cientistas americanos descobrem num meteorito de Marte, que caiu sobre a Antártida, fortes indícios de vida fora da Terra. Entre as certezas e dúvidas levantadas por tal fato, ainda sob a luz das teorias atuais, podemos afirmar que as primeiras formas de vida surgidas no nosso planeta eram:

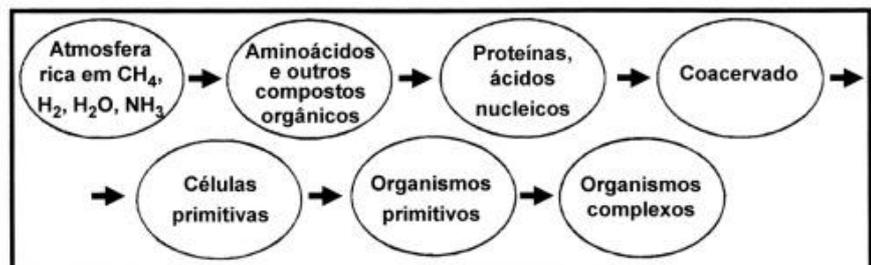
- a) todas autótrofas devido à escassez de alimentos nos oceanos primitivos.  
 b) fermentadoras que utilizavam a energia radiante para produzir suas moléculas orgânicas.  
 c) heterótrofas que utilizavam substâncias formadas na atmosfera e acumuladas nos mares primitivos.  
 d) fungos primitivos com capacidade de atividade fotossintética.  
 e) aeróbias graças à abundância de átomos de oxigênio existente nas águas do oceano.

**13 -** Existe um processo no qual alimentos e bebidas, como leite, passam por um aquecimento com temperatura ideal para destruir microrganismos que podem causar doenças, caso não sejam eliminados. Esse processo não altera as propriedades dos alimentos e bebidas. Qual o nome pelo qual é conhecido?

- a) centrifugação  
 b) defumação  
 c) ventilação  
 d) pasteurização  
 e) desidratação

**14 – (CEFET-MG)** Analisando o esquema e os fundamentos sobre a origem da vida, afirma-se:

- I. O fluxograma representado está em conformidade com a teoria de Oparin e Haldane.  
 II. Os organismos primitivos – microrganismos – foram precedidos, em nosso planeta, por uma longa evolução dos compostos químicos.



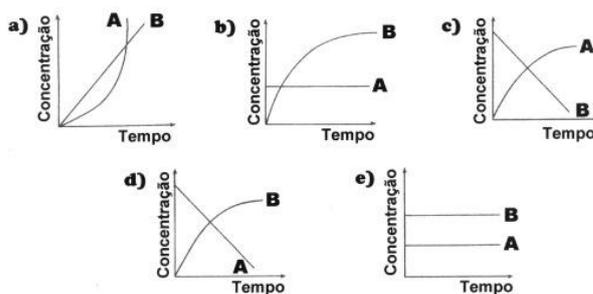
- III. Os organismos mais complexos portam em seu DNA muitas informações de outros que lhes antecederam na Terra.

IV. As moléculas de proteínas e de ácidos nucleicos dos organismos atuais são, estruturalmente, distintas daquelas presentes nos primitivos.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- a) II, III e IV.
- b) I, II e III.
- c) II e IV.
- d) I e IV.
- e) I e III.

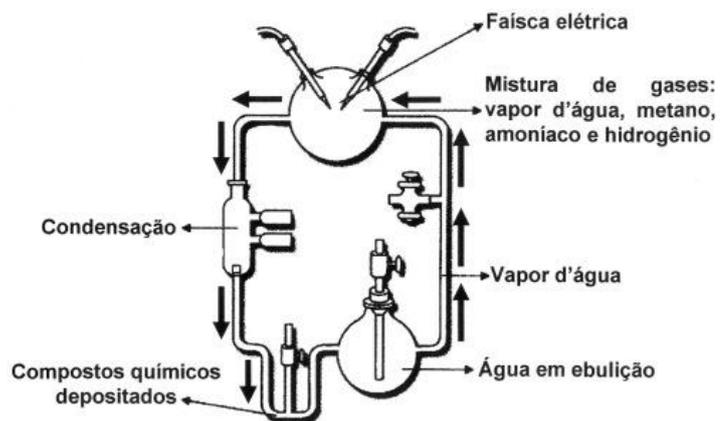
15 - Miller e Urey demonstraram ser possível obterem-se aminoácidos a partir de amônia, hidrogênio e vapor de água expostos a descargas elétricas. Fazendo-se amônia = A e aminoácidos = B, qual dos gráficos abaixo representa melhor a variação na concentração de ambos, em função do tempo?



16 – (UFPR) A ilustração abaixo descreve o aparelho desenvolvido por Stanley Miller e Harold Urey, em um dos experimentos mais significativos na busca científica pela explicação da origem da vida na Terra.

Sobre o experimento, considere as seguintes afirmativas:

1. É um experimento que invalida a Teoria Criacionista.
2. Os compostos químicos obtidos do experimento são vitaminas e sais minerais, o que comprova que essas foram as moléculas precursoras da vida.
3. Metano, amoníaco, hidrogênio e vapor d'água foram utilizados em um dos experimentos para simular as condições atmosféricas do planeta Terra cerca de 3,5 bilhões de anos atrás.
4. As faíscas elétricas simulam os raios solares, catalisando as reações entre as substâncias químicas utilizadas no experimento.



Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- b) Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- c) Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas 1 e 4 são verdadeiras.

## APÊNDICE II – Questionário Likert



Disciplina: **Biologia**

Série: \_\_\_\_\_

Curso: \_\_\_\_\_

Aluno(a): \_\_\_\_\_

GÊNERO: ( ) Masculino ( ) Feminino

RELIGIÃO: \_\_\_\_\_ IGREJA/TEMPLO: \_\_\_\_\_

( ) Não tenho religião e não acredito em Deus - Ateu ( ) Não tenho religião, mas acredito em Deus - Irreligioso

### QUESTIONÁRIO – ORIGEM DA VIDA

ÍTEM	a) concordo totalmente	b) concordo	c) neutro	d) discordo	e) discordo totalmente
1 – Senti um desconforto ao ter aulas sobre o conhecimento científico da origem da vida por causa da minha visão/ crença/ religião.					
2 - Senti dificuldade em aprender as teorias científicas sobre a origem da vida devido a minha crença/visão					
3 - Eu preferia não ter aprendido sobre o conhecimento científico da origem da vida, pois ele discorda da minha visão/ crença/ religião.					
4 - Eu me senti desrespeitado(a) ao ter que estudar o conhecimento científico sobre a origem da vida, pois ela discorda da minha visão/ crença/ religião.					
5 - Apenas a religião responde de forma satisfatória minhas dúvidas sobre a origem da vida.					
6 - Minha crença me impede de acreditar nas teorias científicas sobre a origem da vida.					
8 - Quanto às explicações sobre a origem da vida, a religião responde corretamente muitas coisas.					
9 - O contato com as ideias científicas sobre a origem da vida <b>não</b> afetou minha visão/crença.					
10 - A ciência não responde de forma satisfatória minhas dúvidas sobre a origem da vida.					
11 - Eu não acredito que a vida tenha se originado como afirma a ciência atualmente.					

ÍTEMS	a) concordo totalmente	b) concordo	c) neutro	d) discordo	e) discordo totalmente
13 - A ciência não consegue explicar muita coisa sobre a origem da vida.					
14 - Estudar as teorias científicas sobre a origem da vida <b>não</b> mudou a visão que eu tinha anteriormente sobre o assunto.					
15 - A visão religiosa sobre a origem da vida deve ser ensinada nas escolas					
16 - Teorias científicas sobre a origem da vida não deveriam ser ensinadas nas escolas.					
17 - Futuramente, caso encontre um documentário, ou reportagem a respeito dos novos conhecimentos da ciência sobre a origem da vida <b>não</b> terei interesse em assistir ou ler.					
18 - Sei que, por livre e espontânea vontade, não irei pesquisar na internet, ou participar de grupos/clubes de ciências que abordem o conhecimento científico sobre a origem da vida					
19 - Como o conhecimento científico sobre a origem da vida <b>não</b> despertou meu interesse/curiosidade sei que em pouco tempo esquecerei esse conhecimento.					
20 - Estudei o conhecimento científico sobre a origem da vida para passar na disciplina Biologia e não tenho interesse em aprender novos conhecimentos sobre esse assunto.					

### APÊNDICE III – Questionário semiestruturado inicial



Disciplina: **Biologia**

Série::

Curso:

Aluno(a):

### QUESTIONÁRIO I

1 - GÊNERO: ( ) Masculino ( ) Feminino

2-RELIGIÃO: \_\_\_\_\_ IGREJA/TEMPLO: \_\_\_\_\_

( ) Não tenho religião e não acredito em Deus - Ateu ( ) Não tenho religião, mas acredito em Deus - Irreligioso

3 – Gosta de estudar a disciplina Biologia?

( ) Sim ( ) Não ( ) Mais ou menos

3.1 – Justifique a resposta anterior

---

4 – Morei maior parte da minha vida na

( ) zona rural ( ) zona urbana

5 – Realizei meu ensino fundamental em uma escola

( ) pública ( ) particular ( ) pública e particular

6 – A renda per capita da minha família é:

- ( ) menos que 1 salário mínimo
- ( ) de 1 a 2 salários mínimos
- ( ) de 3 a 4 salários mínimos
- ( ) de 5 a 10 salários mínimos
- ( ) acima de 10 salários mínimos

4 – Tem algum conhecimento científico sobre origem da vida?

( ) sim ( ) não ( ) mais ou menos

5 – Onde aprendeu sobre a visão científica da origem da vida?

---

---

6 – De que forma (ou quais formas) você explicaria a origem da vida no planeta Terra?

a) \_\_\_\_\_

---

b) \_\_\_\_\_

---

c) \_\_\_\_\_

---

5 – Para você o que é ciência?

---

---

6 – Para você o que é religião?

---

---

7 – Quanto ao conhecimento científico e religioso sobre a origem da vida:

( ) São conhecimentos que se complementam;

( ) São conhecimentos distintos que não se misturam;

( ) \_\_\_\_\_

## APÊNDICE IV – Questionário semiestruturado final



Disciplina: **Biologia**

Série: \_\_\_\_\_

Curso: \_\_\_\_\_

Aluno(a): \_\_\_\_\_

### QUESTIONÁRIO II

1-RELIGIÃO: \_\_\_\_\_ IGREJA/TEMPLO: \_\_\_\_\_

( ) Não tenho religião e não acredito em Deus    ( ) Não tenho religião, mas acredito em Deus

2 – Por que você optou por esta crença/religião?

( ) Minha família pertence a esta crença/religião

( ) Identifiquei-me com esta crença/religião

( ) Foi uma escolha minha, pois a minha família não possui a mesma crença/religião

( ) \_\_\_\_\_

3 – Quanto a minha crença/religião anterior:

( ) sempre pertenci a esta crença/religião

( ) resolvi mudar porque \_\_\_\_\_

Antes pertencia a religião \_\_\_\_\_ templo/igreja: \_\_\_\_\_

4 - Gosta da disciplina biologia?

( ) sim                      ( ) não                      ( ) mais ou menos

5 - Gostou de ter estudado a visão científica sobre a origem da vida?

( ) sim                      ( ) não

5.1 – Caso a resposta anterior tenha sido negativa, justifique: \_\_\_\_\_

6 – Quanto ao conhecimento científico e religioso sobre a origem da vida:

( ) São conhecimentos que se complementam;

( ) São conhecimentos distintos que não se misturam;

( ) \_\_\_\_\_

7 - O conhecimento religioso ajudou ou atrapalhou o aprendizado sobre a visão científica da origem da vida

( ) ajudou                      ( ) atrapalhou                      ( ) não ajudou, nem atrapalhou

8 - Atualmente, de que forma, ou quais formas, você explicaria a origem da vida no planeta Terra?

Dentro do ambiente escolar \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

Fora do ambiente escolar \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

APÊNDICE V – Formulário para elaboração do Mapa conceitual

	Disciplina: <b>Biologia</b>	Série: <b>3º ANO</b>	Curs: _____	DATA: ____/____/____
Assessoria: _____				

**MAPA CONCEITUAL I**  
**ORIGEM DA VIDA**

Utilizando **TODO O SEU CONHECIMENTO** faça um mapa conceitual contendo de 5 a 15 conceitos (palavras) relacionados ao tema citado.

--	--

## APÊNDICE VI - Categorias adotadas para a análise dos mapas conceituais:

### Origem da vida – 5 categorias não hierárquicas

Categorias utilizadas na análise dos mapas conceituais sobre origem da vida

	<b>Categorias</b>	<b>Assuntos abordados</b>
1	Abiogênese	Definição Defensores Experimentos abiogenistas
2	Biogênese	Definição Defensores da biogênese Experimentos biogenistas Pasteur e o experimento com frascos pescoço de cisne
3	Panspermia	Definição Principais argumentos
4	Evolução química	Definição Hipóteses de Oparin e Haldane Experimento de Miller Condições da Terra primitiva – sopa primordial
5	Terra primitiva	Origem dos primeiros seres vivos Hipótese heterotrófica e autotrófica Teoria endossimbiótica Origem do oxigênio atmosférico Origem da multicelularidade

## **APÊNDICE VII - Sequências didáticas**

**Tema:** A origem da vida

**Conteúdo:** Do pensamento filosófico ao científico: abiogênese x biogênese  
Conhecendo: Criacionismo x Panspermia x Evolução química  
A origem da vida no planeta Terra

**Objetivos:** Compreender a evolução do pensamento filosófico ao científico  
Conhecer as atuais teorias científicas sobre a origem da vida

**Ano:** 3º ano do ensino médio

**Tempo estimado:** 4 horas/aula

### **Desenvolvimento:**

#### 1ª Etapa

- Exposição dialogada sobre a história do pensamento religiosos/filosófico/científico sobre como surgem os seres vivos na contradição da abiogênese x biogênese.
- Exibição do vídeo: Poeira das estrelas – episódio 02
- Discussão sobre a importância de Galileu Galilei para a utilização do Método científico e como a aplicação deste método começou a mudar a visão sobre a abiogênese – O experimento de Francesco Redi utilizando pedaços de carne.
- Distribuição do texto para discussão na próxima aula.
- Treinamento: elaborando um mapa conceitual – tema “Biologia”

#### 2ª Etapa

- Exposição dialogada sobre Criacionismo científico, Panspermia e Evolução química.
- Principais teorias: da origem do universo à origem da vida no planeta Terra
- Exibição de um trecho do documentário “A origem da vida” (How life began) - History Channel
- Discussão sobre o vídeo e o texto entregue na última aula.
- Treinamento: elaborando um mapa conceitual – Ecologia

3ª Etapa:

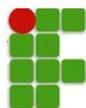
- Exibição do segundo episódio do documentário da série Cosmos que relata sobre a diversidade dos seres vivos, a origem da vida e a evolução das espécies.
- Treinamento: elaborando dois mapas conceituais – Sexualidade e drogas.

4ª Etapa:

Final da unidade

- Atividade avaliativa Elaborar um mapa conceitual sobre a origem da vida.

## APÊNDICE VIII – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA  
CAMPUS SIMÕES FILHO

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Solicitamos a autorização para que o aluno do 3º ano desta Instituição possa participar da pesquisa “A aprendizagem significativa de temas que geram conflito entre ciência e religião: uma investigação com estudantes do ensino médio e técnico”, sob a responsabilidade da pesquisadora Núbia Nascimento, a qual pretende acompanhar a trajetória dos estudantes do 3º ano, quanto ao aprendizado de temas que geram conflitos entre ciência e religião, com o intuito de investigar se tais conflitos facilitam ou dificultam a aprendizagem significativa destes alunos.

A participação é voluntária e não mudará a rotina dos alunos ocorrendo por meio da autorização da utilização do material empregado e produzido em sala de aula e que, independente permissão, será usada como parte das avaliações durante o ano letivo.

A rotina das aulas dos alunos será semelhante a dos anos anteriores, não será estimulado nenhum tipo de debate ou discussão, já que o objetivo é apenas acompanhar o aprendizado. Se o Senhor autorizar a participação, estará contribuindo para que os educadores possam melhor compreender algumas dificuldades que os alunos enfrentam em seus aprendizados.

Se depois de autorizar o Sr (a) desistir tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. O (a) Sr (a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas os nomes dos participantes não serão divulgados, sendo utilizados, quando necessário, pseudônimos. As informações adquiridas na pesquisa estarão arquivadas, por cinco anos na Coordenação Técnico Pedagógico (COTEP) do IFBA. Para qualquer outra informação, o (a) Sr (a) poderá entrar em contato com a pesquisadora responsável, com a (COTEP) do IFBA, campus Simões Filho, ou com o Comitê de Ética e Pesquisa ao qual esta pesquisa está submetida.

#### Consentimento Pós-Infomação

Eu, \_\_\_\_\_, responsável pelo aluno (a) \_\_\_\_\_ do 3º ano do ensino integrado, fui informado sobre a pesquisa da Professora Núbia Nascimento e autorizo a utilização dos questionários, atividades e avaliações aplicadas e produzidas durante o ano letivo em suas pesquisas. Este documento é emitido em **duas vias** que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do responsável

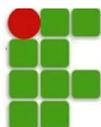
Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Núbia Costa Nascimento  
Pesquisadora Responsável  
Tel. (71) 8709-5585  
[nbacosta@ifba.edu.br](mailto:nbacosta@ifba.edu.br)

Escola de enfermagem da UFBA  
Comitê de Ética e Pesquisa - CEP  
Tel. (71) 3283-7615  
[cepee.ufba@ufba.br](mailto:cepee.ufba@ufba.br)

1/2  
(via responsável)

## APÊNDICE IX - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA  
CAMPUS SIMÕES FILHO

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Solicitamos a sua autorização para participar da pesquisa “A aprendizagem significativa de temas que geram conflito entre religião e ciências: uma investigação com estudantes do ensino médio e técnico”, sob a responsabilidade da pesquisadora Núbia Nascimento, a qual pretende acompanhar a trajetória dos estudantes do 3º ano, quanto ao aprendizado de temas que geram conflitos entre ciência e religião, com o intuito de investigar se tais conflitos facilitam ou dificultam a aprendizagem significativa destes alunos.

A participação é voluntária e não mudará a rotina dos alunos ocorrendo por meio da autorização da utilização do material empregado e produzido em sala de aula e que, independente permissão, será usada como parte das avaliações durante o ano letivo.

A rotina das aulas dos será semelhante a dos anos anteriores, não será estimulado nenhum tipo de debate ou discussão, já que o objetivo é apenas acompanhar o aprendizado. A sua participação estará contribuindo para que os educadores possam melhor compreender algumas dificuldades que os alunos enfrentam em seus aprendizados.

Se depois de autorizar o Sr (a) desistir tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. O (a) Sr (a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas os nomes dos participantes não serão divulgados, sendo utilizados, quando necessário, pseudônimos. As informações adquiridas na pesquisa estarão arquivadas, por cinco anos na Coordenação Técnico Pedagógico (COTEP) do IFBA. Para qualquer outra informação, o (a) Sr (a) poderá entrar em contato com a pesquisadora responsável, com a (COTEP) do IFBA, campus Simões Filho, ou com o Comitê de Ética e Pesquisa ao qual esta pesquisa está submetida.

### Consentimento Pós-Informação

Eu, \_\_\_\_\_, aluno (a) do 3º ano do ensino integrado, maior de dezoito anos, fui informado sobre a pesquisa da Professora Núbia Nascimento e autorizo a utilização dos questionários, atividades e avaliações aplicadas e produzidas durante o ano letivo em suas pesquisas. Este documento é emitido em **duas vias** que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Núbia Costa Nascimento  
Pesquisadora Responsável  
Tel. (71) 8709-5585  
[nbacosta@ifba.edu.br](mailto:nbacosta@ifba.edu.br)

Escola de enfermagem da UFBA  
Comitê de Ética e Pesquisa - CEP  
Tel. (71) 3283-7615  
[cepee.ufba@ufba.br](mailto:cepee.ufba@ufba.br)

1/2  
(via participante)