

UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
DOUTORADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**Astronomia: Representações Sociais de Estudantes do Ensino
Médio Integrado e Licenciandos em Física**

José Isnaldo de Lima Barbosa

Orientador: Prof. Dr. Marcos Rincon Voelzke

**Tese apresentada ao Doutorado em Ensino de
Ciências e Matemática, da Universidade Cruzeiro do
Sul, como parte dos requisitos para a obtenção do
título de Doutor em Ensino de Ciências e Matemática.**

SÃO PAULO

2018

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha elaborada pela Biblioteca da Universidade Cruzeiro do Sul

B198a Barbosa, José Isnaldo de Lima
Astronomia: representações sociais de estudantes do ensino médio integrado e licenciandos em física/
José Isnaldo de Lima Barbosa. – São Paulo, 2018.
175 f. : il.

Orientador: Marcos Rincon Voelzke.
Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul.

1. Ensino de astronomia. 2. Representações sociais. 3. Teoria do núcleo central. 4. Aprendizagem significativa. I. Voelzke, Marcos Rincon. II. Universidade Cruzeiro do Sul. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. III. Título.

CDU: 52:371.13(043.2)

UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
DOUTORADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**Astronomia: Representações Sociais de Estudantes do Ensino
Médio Integrado e Licenciandos em Física**

José Isnaldo de Lima Barbosa

Tese de doutorado defendida e aprovada pela Banca
Examinadora em 09/03/2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcos Rincon Voelzke:
Universidade Cruzeiro do Sul
Presidente

Prof. Dr. Carlos Fernando de Araújo Júnior
Universidade Cruzeiro do Sul

Prof. Dr. Ismar Frango
Universidade Cruzeiro do Sul

Prof. Dr. Roberto Boczko
Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Annibal Hetem Júnior
Universidade Federal do ABC

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus familiares em nome de Rebecca Machado Barbosa, Raphaella Machado Barbosa e Rosimeire Machado Barbosa.

Obrigado ao meu orientador, Prof. Dr. Marcos Rincon Voelzke, que sempre esteve atento para que fizéssemos o melhor.

Agradeço aos Professores membros da banca de qualificação e defesa por aceitarem participar deste evento.

Grato ao Instituto Federal de Alagoas pelo apoio institucional, assim como, aos colegas professores dos Campi de Palmeira dos Índios, Penedo, Santana do Ipanema e Satuba que foram muito atenciosos quando da aplicação do instrumento de coleta de dados.

Agradeço a Universidade Federal de Alagoas mais especificamente o Instituto de Física em nome do Prof. Dr. Wagner Ferreira da Silva por acolher a realização dessa pesquisa com os discentes dessa instituição.

Obrigado ao amigo Job Menezes pela acolhida na cidade de São Paulo, fator preponderante para a realização desse curso.

Aos colegas doutorandos da turma de 2014, obrigado pelo convívio harmonioso, e as valiosas trocas de conhecimento.

BARBOSA, J. I. L. Astronomia: Representações Sociais de Estudantes do Ensino Médio Integrado e Licenciandos em Física. 2018. 175 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2018.

RESUMO

Os temas relacionados à Astronomia perpassam por quase todos os níveis de ensino da Educação Básica no Brasil e também são frequentemente divulgados através dos meios de comunicação de massa, atividades estas que nem sempre ocorrem da forma adequada. Todavia, os estudantes vão formando suas explicações a respeito dos fenômenos estudados pela Astronomia, isto é, passam a construir suas opiniões, suas crenças, e suas atitudes referentes a este objeto ou a esta situação. Neste sentido, esse trabalho foi dividido em duas frentes, as quais têm os seguintes objetivos: (1) Identificar as representações sociais de Astronomia elaboradas por estudantes do Ensino Médio Integrado e licenciandos em Física; (2) Verificar até que ponto as representações sociais desenvolvidas pelos discentes investigados são equivalentes; (3) Investigar se as representações sociais concebidas por licenciandos em Física sobre Astronomia sofrem alterações após estes participarem de um curso sobre temas básicos de Astronomia, em comparação com aquelas expostas antes do evento citado. Na primeira frente tem-se uma pesquisa de natureza básica, onde os dados foram obtidos através de levantamento, e analisados em consonância com as metodologias pertinentes a Teoria do Núcleo Central, a segunda frente trata de uma investigação de natureza aplicada, e os dados obtidos foram explorados através de análises estatísticas. Os resultados indicam que os discentes pesquisados possuem representações sociais do objeto Astronomia, as quais são alicerçadas em elementos provenientes do espaço formal de educação, e também divulgados nos meios de comunicação de massa, além disso, demonstram que os estudantes têm informações sobre Astronomia, e uma posição valorativa em relação a esta ciência. Na segunda frente os resultados indicam que ocorreram alterações nas representações sociais dos licenciandos em Física sobre o termo indutor Astronomia, após a realização do curso, isto é, vários elementos evocados antes do curso foram substituídos por outros, os quais foram trabalhados durante a realização do referido evento.

Palavras-chave: Ensino de Astronomia, Representações Sociais, Teoria do Núcleo Central, Aprendizagem Significativa.

BARBOSA, J. I. L. Astronomy: Social Representations of the Integrated High School Students and Graduates in Physics. 2018. 175 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2018.

ABSTRACT

The topics related to Astronomy are spread through almost all levels of basic education in Brazil and are also disseminated through the mass media, activities that do not always occur in the proper way. However, their students form their explanations about the phenomena studied by Astronomy, that is, they begin to construct their opinions, their beliefs and their attitudes regarding this object or this situation. In this sense, this work was divided in two fronts, which have the following objectives: (1) To identify the social representations of Astronomy elaborated by students of Integrated secondary education and undergraduate students in Physics; (2) To verify to what extent the social representations developed by the investigated students are equivalent; (3) To Investigate if the social representations designed per undergraduate students in Physics about Astronomy undergo changes after these participate in a course on basic subjects of Astronomy, in comparison with those exposed before the mentioned event. On the first front there is a research of a basic nature, where the data were obtained through of survey, and analysed in accordance with the methodologies pertinent to Central Nucleus Theory, the second front deals with an investigation of an applied nature, and the data obtained were explored through statistical analyses. The results indicate that the researchers have been involved in social representations of the object Astronomy, which are based on elements of the formal education space, and also disclosed in the media, in addition, demonstrate that the students have information about Astronomy and a valuation position in relation to this Science. On the second front, the results indicate that there were changes in the social representations of the undergraduate students in Physics about the term inductor Astronomy, after the course, that is, several elements evoked before the course were replaced by others, which were worked during the event.

Keywords: Astronomy Teaching, Social Representations, Central Nucleus Theory, meaningful learning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 3.1: Janela do software IRAMUTEQ utilizada para fazer as definições necessárias	72
Figura 4.1: Número de ocorrências registradas pelo software.	99
Figura 4.2: Dendograma da CHD, análise textual, grupo 1.....	100
Figura 4.3: Dendograma da CHD, análise textual, grupo 2.....	105
Figura 4.4: Ferramenta do Excel para Teste-t: duas amostras presumindo variâncias equivalentes	117
Figura AA1: Início da planilha elaborada com as palavras evocadas.	149
Figura AA2: Final da planilha elaborada com as palavras evocadas.	149
Figura AB1: Quadro de quatro casas.....	150
Figura AD1: Apresentação da disciplina na plataforma MOODLE.....	153
Figura AD2: Apresentação do tópico cinco na plataforma MOODLE.....	153
Figura AD3: Apresentação da disciplina no <i>website</i> criado.....	154
Figura AD4: Apresentação do tópico dois no <i>website</i> criado.	154
Gráfico 2.1: Quantidade de teses e dissertações defendidas a cada ano.....	37
Gráfico 4.1: Percentual de cada fonte de informação consultada pelos estudantes do Ensino Médio	107
Gráfico 4.2: Percentual de cada fonte de informação consultada pelos licenciandos em Física	107
Gráfico 4.3: Nível de qualificação, primeiro aspecto, modalidade EAD.....	125
Gráfico 4.4: Nível de qualificação, primeiro aspecto, modalidade presencial.....	125
Gráfico 4.5: Nível de qualificação, segundo aspecto, modalidade EAD.....	126
Gráfico 4.6: Nível de qualificação, segundo aspecto, modalidade presencial.....	127
Gráfico 4.7: Nível de qualificação, terceiro aspecto, modalidade EAD.....	128
Gráfico 4.8: Nível de qualificação, terceiro aspecto, modalidade presencial.....	128
Gráfico AK1: Mostra a comparação entre as notas do quadro 4.12.....	174
Gráfico AK2: Mostra a comparação entre as notas do quadro 4.15.....	174
Gráfico AK3: Mostra a comparação entre as notas do quadro 4.17.....	174
Gráfico AK4: Mostra a comparação entre as notas do quadro 4.19.....	175

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1: Programas da área básica Ensino de Ciências e Matemáticas que apresentam trabalhos envolvendo a TRS	36
Quadro 2.2: Diferenças entre os Universos reificados e Universos Consensuais.....	44
Quadro 2.3: Características do sistema central e do sistema periférico de uma representação	48
Quadro 3.1: Grupos investigados e os respectivos instrumentos de coleta de dados.	62
Quadro 3.2: Informações referentes aos grupos investigados na frente de trabalho 1.	64
Quadro 3.3: Modelo do questionário 1.	66
Quadro 3.4: Exemplo, cálculo da frequência e OME	69
Quadro 3.5: Estrutura do quadro de quatro casas, resultante da análise prototípica	70
Quadro 3.6: Informações sobre o curso ofertado e sujeitos envolvidos.....	77
Quadro 3.7: Descrição dos passos e indicação das tarefas propostas para cada UEPS	80
Quadro 3.8: Enunciados e alternativas para as questões do Tópico 1.	84
Quadro 3.9: Enunciados e alternativas para as questões do Tópico 2.	84
Quadro 3.10: Enunciados e alternativas para as questões do Tópico 3.	85
Quadro 3.11: Enunciados e alternativas para as questões do Tópico 4.	86
Quadro 3.12: Enunciados e alternativas para as questões do Tópico 5.	86
Quadro 4.1: Estudantes do Ensino Médio Integrado, participantes da pesquisa divididos por sexo.....	92
Quadro 4.2: Estudantes de Ensino Médio Integrado, participantes da pesquisa divididos por idade	93
Quadro 4.3: Quadro de quatro casas das palavras evocadas a partir do termo indutor “Astronomia”, por todos os estudantes do grupo 1.....	94
Quadro 4.4: Quadro de quatro casas das palavras evocadas a partir do termo indutor “Astronomia”, por todos os estudantes do grupo 2.....	95
Quadro 4.5: Divisão dos elementos do núcleo central em normativos e funcionais..	97
Quadro 4.6: Características dos elementos do sistema periférico.	98
Quadro 4.7: Apresenta os dados obtidos com a questão 5 do questionário 1.	108

Quadro 4.8: Apresenta os elementos do sistema central e periférico para o termo indutor Astronomia, obtidos através de teste de centralidade (grupo 1)	109
Quadro 4.9: Resultado do teste de centralidade para o grupo 2.....	111
Quadro 4.10: Número de acertos e os respectivos percentuais para o pré-teste e o pós-teste, referente aos licenciandos participantes das duas etapas, num total de dezessete	113
Quadro 4.11: Média por aluno, para os licenciandos das modalidades EAD (23 pré-teste, 27 pós-teste) e Presencial (13 pré-teste e dez pós-teste).....	113
Quadro 4.12: Média por aluno, quando da realização do pré-teste nas duas modalidades pesquisadas, recorte do quadro 4.11.....	117
Quadro 4.13: Resultados do Teste-t para as duas amostras colhidas no pré-teste para ambas as modalidades. Teste-t: duas amostras presumindo variâncias equivalentes.	118
Quadro 4.14: Parâmetros para a interpretação dos resultados.....	119
Quadro 4.15: Médias obtidas para cada estudante participante das duas etapas, (pré-teste e pós-teste) na modalidade EAD. Recorte do quadro 4.11.....	120
Quadro 4.16: Resultados do Teste-t para as duas amostras colhidas no pré-teste e no pós-teste para a modalidade EAD. Teste-t: duas amostras em par para médias.	121
Quadro 4.17: Média obtida de cada estudante, quando da realização do pré-teste e do pós-teste na modalidade presencial. Recorte do quadro 4.11..	122
Quadro 4.18: Resultados do Teste-t para as duas amostras colhidas no pré-teste e no pós-teste para a modalidade presencial. Teste-t: duas amostras em par para médias.....	122
Quadro 4.19: Média dos estudantes, quando da realização do pós-teste nas duas modalidades pesquisadas. Recorte do quadro 4.11..	123
Quadro 4.20: Resultados do Teste-t para as duas amostras colhidas no pós-teste para ambas as modalidades. Teste-t: duas amostras presumindo variâncias equivalentes.	124
Quadro 4.21: Conceitos avaliados para o 1º aspecto.....	125
Quadro 4.22: Conceitos avaliados para o 2º aspecto.....	126
Quadro 4.23: Conceitos avaliados para o 3º aspecto.....	127
Quadro 4.24: Apresenta a comparação entre as possíveis representações sociais antes e depois do curso ofertado para os licenciandos da modalidade EAD.....	130
Quadro 4.25: Apresenta a comparação entre as possíveis representações sociais antes e depois do curso ofertado para os licenciandos da modalidade presencial.	131
Quadro AE1: Quadro de quatro casas das palavras evocadas a partir do termo indutor “Astronomia”, pelos estudantes do 1º ano do grupo 1.....	155

Quadro AE2: Quadro de quatro casas das palavras evocadas a partir do termo indutor “Astronomia”, pelos estudantes do 2º ano do grupo 1.....	156
Quadro AE3: Quadro de quatro casas das palavras evocadas a partir do termo indutor “Astronomia”, pelos estudantes do 3º ano do grupo 1.....	157
Quadro AF1: Apresenta os conteúdos desenvolvidos no curso, seus objetivos e o número questões referentes a cada tópico abordado.	158
Quadro AG1: Detalhamento das respostas para a segunda parte do questionário, levando-se em consideração todos os respondentes	160
Quadro AG2: Detalhamento das respostas para a segunda parte do questionário, levando-se em consideração apenas os respondentes que participaram igualmente das duas atividades.....	162
Quadro AH1: Detalhando percentual de acertos, questão Q7, modalidade presencial	164
Quadro AH2: Detalhando percentual de acertos, questão Q14, modalidade EAD..	165
Quadro AH3: Detalhando percentual de acertos, questão Q15, modalidade presencial.....	166
Quadro AH4: Detalhando percentual de acertos, questão Q16, modalidade EAD..	167
Quadro AL5: Detalhando percentual de acertos, questão Q18, modalidade EAD e presencial.....	168
Quadro AI1: Quadro com os títulos das teses e dissertações oriundas de programas da área básica Ensino de Ciências e Matemática.....	169

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEB	Agência Espacial Brasileira
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEB	Câmara de Educação Básica
CHD	Classificação Hierárquica Descendente
CNE	Conselho Nacional de Educação
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
DSC	Discurso do Sujeito Coletivo
EAD	Ensino e Aprendizagem a Distância
ECH	Expressões Chaves
EF	Ensino Fundamental
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
GL	Grau de Liberdade
GPL	<i>General Public License</i>
HFC	História e Filosofia da Ciência
IC	Ideias Centrais
IFAL	Instituto Federal de Alagoas
JIRS	Jornadas Internacionais de Representação Social
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
MeC	<i>Mise en Cause</i>
OME	Ordem Média de Evocação
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCN+	Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais
PNE	Plano Nacional de Educação
RELEA	Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia
SNE	Sistema Nacional de Educação
ST	Segmentos de Texto
TAS	Teoria da Aprendizagem Significativa

TNC	Teoria do Núcleo Central
TRS	Teoria das Representações Sociais
UEPS	Unidades de Ensino Potencialmente Significativas
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	15
CAPÍTULO 1 – A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE ASTRONOMIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	20
1.1 – O Ensino de Astronomia no Brasil	20
1.2 – Astronomia na Educação Básica, o Que diz a Legislação Atual.	23
1.2.1 – PCN: Ciências Naturais e Geografia	24
1.2.2 – PCN+: Física	26
1.3 – Justificativas Para o Ensino de Astronomia na Educação Básica	28
CAPÍTULO 2 – MARCO TEÓRICO	34
2.1 – A Teoria das Representações Sociais – TRS	34
2.1.1 – As Pesquisas em Representações Sociais: Mapeamento	35
2.1.2 – As Pesquisas em Representações Sociais: O Estado do Conhecimento	37
2.1.3 – Origem e Definições das Representações Sociais	39
2.1.4 – Processos que Criam as Representações Sociais	44
2.2 – A Teoria do Núcleo Central – TNC	46
2.3 – Representações Sociais e Comunicação	49
2.4 – Representações Sociais e Educação	52
2.5 – As Unidades de Ensino Potencialmente Significativas - UEPS	53
2.5.1 - Definição	53
2.5.2 – Base Teórica	54
2.5.3 – UEPS: Sua Elaboração.	58
CAPÍTULO 3: METODOLOGIA	61
3.1 – O <i>Design</i> da Pesquisa	61
3.2 – Frente de Trabalho 1	63
3.2.1 – Os Estudantes Envolvidos	64
3.2.2 – Quanto ao Questionário 1	65
3.2.3 – Procedimentos para a Análise Prototípica	68
3.2.4 – Procedimentos para a Análise Textual	73

3.2.5 – Controle da Centralidade (Teste de Refutação)	75
3.3 – Frente de Trabalho 2	77
3.3.1 – Os Sujeitos Envolvidos	77
3.3.2 – Organização e Infraestrutura do Curso	78
3.3.3 – A Proposta de Sequência Didática e suas UEPS	80
3.3.4 – Quanto ao Questionário 2	83
3.3.5 – Quanto ao Questionário de Qualificação	87
3.3.6 – Procedimentos para Análises dos Dados.	86
CAPÍTULO 4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES	91
4.1 – Frente de Trabalho 1	91
4.1.1 – Estudantes do Ensino Médio (Grupo 1): Análise Prototípica.	92
4.1.2 – Licenciandos em Física (Grupo 2): Análise Prototípica.	94
4.1.3 – Análise Prototípica: Discussão dos Resultados	96
4.1.4 – Estudantes do Ensino Médio: Análise textual.	99
4.1.5 – Licenciandos em Física: Análise Textual	105
4.1.6 – Grupos 1 e 2: Outras Questões	106
4.1.7 – Grupos 1 e 2: Teste de Centralidade.	108
4.2 – Frente de Trabalho 2	111
4.2.1 – Resultados Obtidos com o Questionário 2	112
4.3 – Teste de Hipóteses, Validação dos Resultados.	115
4.3.1 – Teste t: Comparação pré-teste EAD e presencial.	116
4.3.2 – Teste t: Comparação Pré-teste e Pós-teste na Modalidade EAD ...	119
4.3.3 – Teste t: Comparação Pré-teste e Pós-teste na Modalidade Presencial	121
4.3.4 – Teste t: Comparação Pós-teste EAD e Presencial.	122
4.4 – O Questionário de Qualificação	124
4.5 – Representação Social dos Licenciandos: Possíveis Alterações.	129
CONSIDERAÇÕES FINAIS	132
REFERÊNCIAS	136
APÊNDICES	148

INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Os temas relacionados ao estudo da Astronomia perpassam por quase todos os níveis de ensino adotados no Brasil, no entanto, esta matéria não faz parte da estrutura curricular da Educação Básica na forma de disciplina específica para esse campo da ciência, pois, os conteúdos referentes à Astronomia são distribuídos nos programas das componentes curriculares de Ciências, Geografia e Física.

Nesse contexto, os documentos oficiais orientam que os temas concernentes à Astronomia devem ser abordados desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, visto que, “o papel da Astronomia inclui promover no público o interesse, a apreciação e a aproximação pela ciência geral”. Além disso, “como conteúdo a ser ensinado, a Astronomia também possui certo grau de potencial motivador tanto para alunos como para professores”, pois estes se caracterizam por possuírem “uma universalidade e um caráter inerentemente interdisciplinar” (LANGHI; NARDI, 2013, p. 108), sendo, portanto, fundamental no processo de formação de uma cultura científica entre os cidadãos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1997 e 1998) orientam que um dos eixos temáticos a serem abordados no Ensino Fundamental (EF) é denominado de Terra e Universo, onde são concentrados os temas relacionados aos conhecimentos de Astronomia, os quais podem ser distribuídos nos componentes curriculares de Ciências e Geografia. Assim, os professores dessas disciplinas, em algum momento de sua atividade profissional, se defrontarão com a necessidade de trabalharem com os conteúdos de Astronomia. Todavia, os docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental são geralmente formados em Pedagogia, e os dos anos finais em ciências biológicas, dessa forma, os “conceitos fundamentais de Astronomia não costumam contemplar estes cursos de formação, levando muitos professores a simplesmente desconsiderar conteúdos deste tema em seu trabalho docente” (LANGHI; NARDI, 2013, p. 93).

Com a transição do Ensino Fundamental para o Ensino Médio os temas referentes à Astronomia passam a ser estudados dentro do componente curricular Física. Para tanto, a recomendação oficial vem através das Orientações

Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN+, Brasil (2002, p. 71), onde é destacado o tema estruturador F6, “Universo, Terra e Vida”, ou seja, os conteúdos aqui abordados devem levar o jovem estudante a ter “uma visão cosmológica das ciências”, assim como “indagar sobre a origem do Universo ou o mundo fascinante das estrelas e as condições para a existência da vida como a entendemos no planeta Terra”. Para tanto, os tópicos de Astronomia devem priorizar as forças de interação gravitacional, e também as relações entre os movimentos da Terra, da Lua e do Sol.

No entanto, surge aqui uma possível incoerência, pois as Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Física (Brasil, 2001) que orientam a organização das licenciaturas, em nenhum momento destacam se e como os temas de Astronomia devem ser trabalhados na formação do futuro professor de Física. Neste sentido, em duas pesquisas que tinham o objetivo de analisar as estruturas curriculares de licenciaturas em Física Brasil afora, Bretones (1999), destaca que de 70 cursos pesquisados apenas 17% destes apresentavam alguma disciplina obrigatória com temas de Astronomia. Quinze anos após, a quantidade de cursos de licenciatura em Física no Brasil quase dobra, no entanto, Justiniano *et al.* (2014), apontam que de 132 cursos analisados apenas 15% destes apresentavam alguma disciplina obrigatória de Astronomia na sua estrutura curricular. Dessa forma, “fica claro que são pouquíssimas as oportunidades, no país, para que os professores tenham uma formação inicial para lecionar conteúdos de Astronomia” (BRETONES, 2006, p. 16), fato esse também discutido nos trabalhos de Faria e Voelzke (2009) e Gonzaga & Voelzke (2015).

Por outro lado, nos últimos anos várias pesquisas têm evidenciado a importância do ensino de Astronomia nos vários níveis de escolarização, assim como as dificuldades encontradas, tanto no que se refere à preparação dos professores, quanto à disponibilidade de material instrucional adequado para tal fim, dentre essas pesquisas pode-se destacar, Bisch (1998), Bretones (2006), Leite (2006), Langhi (2009), Albrecht e Voelzke (2010), Albrecht (2012). Estes trabalhos abordam o tema dentro dos espaços formais da educação, no entanto, os espaços informais também carecem de uma melhora, pois no Brasil não se tem uma “quantidade suficiente de planetários, observatórios, museus de ciências e

associações de astrônomos amadores que poderiam servir de eficiente apoio ao ensino de astronomia nas escolas” (LANGHI, 2009, p. 11).

Neste cenário, são também de fundamental importância os meios de comunicação de massa, os quais nem sempre divulgam as curiosidades e as descobertas da Astronomia de forma adequada, o que, algumas vezes é repudiado pela comunidade científica, no entanto, nos dias atuais, a juventude cada vez mais busca informações ou tem acesso às notícias de divulgação científica através desses meios, o que contribui sem dúvidas para que os assuntos ligados a Astronomia sejam discutidos no interior dos vários grupos sociais, dentre os quais estão os estudantes de Ensino Médio e Superior.

Nesse contexto, os estudantes vão formando suas explicações a respeito dos fenômenos estudados pela Astronomia, ou seja, passam a construir suas opiniões, suas crenças, e suas atitudes referentes a este objeto ou a esta situação, tais proposições vão sendo elaboradas provavelmente a partir do contato com a transposição do conhecimento científico, sintetizado e divulgado através da educação formal e pelos meios de comunicação de massa. Assim, os vários temas e curiosidades sobre a Astronomia, os quais são constantemente expostos na mídia, podem forjar um caminho para que o termo indutor Astronomia possa ser um objeto passível de ser portador de representações sociais.

Portanto, a Teoria das Representações Sociais (TRS) (Moscovici, 2010) adequa-se de forma compreensível nesse estudo, pois tais representações manifestam-se na práxis diária de cada grupo social, na medida em que cada indivíduo necessita interagir coletivamente, dessa forma, a representação vai sendo elaborada e divulgada naquela coletividade, e por fim, tal conhecimento e ou representação passa a fazer parte da estrutura cognitiva de cada membro daquele grupo social.

Problema e Hipóteses

Logo, é importante uma investigação sobre a identificação das possíveis representações sociais de estudantes do Ensino Médio Integrado e licenciandos em Física a respeito do termo indutor Astronomia, pois os resultados obtidos podem colaborar na discussão sobre a importância ou não do ensino de Astronomia nos

níveis educacionais apontados, assim como, esclarecer o impacto que a educação formal por um lado e os meios comunicação por outro têm nesse processo.

Assim, a partir dessas colocações introdutórias é relevante também comparar as representações sociais dos estudantes do Ensino Médio Integrado e licenciandos em Física, com relação ao termo indutor Astronomia, assim como, confrontar as representações sociais de licenciandos em Física obtidas no início e após a participação destes num curso sobre temas básicos de Astronomia. Neste sentido, esta investigação apresenta o seguinte problema:

Pode-se identificar as representações sociais que Estudantes do Ensino Médio Integrado e licenciandos em Física têm de Astronomia, e de que forma elas foram possivelmente elaboradas? Se identificadas, estas representações se equivalem? E entre licenciandos em Física, participantes de um curso sobre temas básicos de Astronomia, existem evidências de mudanças nas suas representações sociais em comparação com aquelas identificadas antes do referido curso?

Diante do exposto, tem-se duas hipóteses:

Hipótese1: Se identificadas, as representações sociais de Astronomia elaboradas pelos estudantes do Ensino Médio Integrado e licenciandos em Física se equivalem.

Hipótese 2: Se identificadas, as representações sociais de Astronomia elaboradas pelos licenciandos em Física participantes de um curso sobre temas básicos de Astronomia revelam mudanças em comparação com aquelas expostas antes do curso.

Objetivos

A partir da problemática apresentada, tem-se os seguintes objetivos:

- 1) Identificar as representações sociais de Astronomia elaboradas por estudantes do Ensino Médio Integrado e licenciandos em Física.
- 2) Verificar até que ponto as representações sociais desenvolvidas pelos discentes investigados são equivalentes.

3) Investigar se as representações sociais concebidas por licenciandos em Física sobre Astronomia sofrem alterações após estes participarem de um curso sobre temas básicos de Astronomia, em comparação com aquelas expostas antes do curso.

Frentes de Trabalho

Neste sentido, em consonância com o problema apresentado para essa investigação, e também num esforço de apresentar uma melhor estruturação para este trabalho, é que o mesmo foi dividido em duas frentes.

Frente de trabalho 1: Aborda as questões referentes a identificação das possíveis representações sociais que estudantes do Ensino Médio Integrado (grupo 1) e licenciandos em Física (grupo 2) têm em relação ao objeto Astronomia, assim como, a forma como estas representações foram supostamente elaboradas. E por fim, destaca se estas representações são equivalentes para os grupos sociais investigados.

Frente de trabalho 2: Discorre sobre os procedimentos e técnicas aplicadas na organização e execução de um curso sobre temas básicos de Astronomia para os licenciandos em Física (integrantes do grupo 2), tendo como implicações a verificação do êxito do curso, assim como, a ocorrência de alterações ou não nas representações sociais dos participantes após a realização do referido curso.

Dessa forma, esse relatório de tese foi dividido em quatro capítulos, além da introdução e das considerações finais, ou seja, o capítulo 1 tem o propósito de promover uma breve discussão sobre a importância de se ter o ensino de Astronomia na Educação Básica. O capítulo 2 tem o objetivo de apresentar o marco teórico que foi utilizado como referência. O capítulo 3 trata da metodologia adotada no processo de investigação aqui desenvolvido. E por fim, o capítulo 4 apresenta os resultados obtidos, assim como, as possíveis discussões a respeito.

CAPÍTULO 1 – A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE ASTRONOMIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Neste capítulo será feita uma breve discussão sobre a importância de se ter o ensino de Astronomia na Educação Básica, esse debate envolve o conhecimento de algumas peculiaridades presentes no andamento do processo ensino-aprendizagem, as quais, podem fundamentar a relevância de se estudar temas relacionados a Astronomia dentro do ambiente formal de educação. Por outro lado, aborda-se também o que a legislação brasileira propõe sobre o tema.

1.1 – O Ensino de Astronomia no Brasil

As primeiras evidências relacionadas ao ensino de Astronomia no Brasil, estão associadas aos Jesuítas, ou seja, os padres ligados a Companhia de Jesus vieram ao Brasil com os colonizadores portugueses, e tinham o objetivo de catequizar os povos nativos, no entanto, passaram a ser “responsáveis pela educação dos filhos dos senhores de engenho, dos colonos, dos índios e dos escravos e, em poucos anos, cobriram o território com missões e escolas” (LEITE *et al.* 2014, p. 545).

Assim, no auge de sua atuação, os Jesuítas chegaram a manter “36 missões, escolas de ler e escrever em quase todas as povoações e aldeias por onde se espalhavam suas 25 residências, além de 18 estabelecimentos de ensino secundário, entre colégios e seminários, localizados nos pontos mais importantes do Brasil” (LEITE *et al.* 2014, p. 551).

Com relação aos cursos ofertados pelos Jesuítas, Leite *et al.* (2014) esclarecem que além da alfabetização, a Companhia de Jesus disponibilizava também os cursos de: Letras e Humanas em cinco anos, Filosofia e Ciências em três anos (nível secundário), e Teologia e Ciências Sagradas em quatro anos (nível superior). Os temas relacionados à Astronomia eram abordados no curso de Filosofia e Ciências, mais especificamente no segundo ano.

No entanto, por questões políticas, ou seja, a coroa portuguesa temendo o avanço da influência dos padres Jesuítas nas suas colônias tomou a decisão de expulsá-los, tanto de Portugal, quanto de suas possessões.

Assim, desde a expulsão dos Jesuítas a qual ocorreu em 1759, até o surgimento do Colégio Pedro II em 1838, o sistema educacional básico no Brasil foi marcado pela criação das aulas régias, as quais conforme Bretones (1999) e Romanelli (1997) eram organizadas como unidades de ensino, e tinham um único professor, dessa forma, cada uma dessas disciplinas “era autônoma e isolada, pois não se articulava com outras nem pertencia a qualquer escola. Não havia currículo, no sentido de um conjunto de estudos hierarquizados, nem a duração prefixada se condicionava ao desenvolvimento de qualquer matéria” (BRETONES, 1999, p. 10).

Esse intervalo foi marcado também pela vinda da família real portuguesa para o Brasil, estabelecendo-se no Rio de Janeiro em 1808. De acordo com Silva (1992), este fato foi muito importante para os brasileiros que não podiam estudar na Europa, pois uma das primeiras medidas tomadas por D. João VI, foi criar escolas de nível superior no Brasil, assim é que, em 1810 é fundada a Academia Real Militar, instituição que dá os primeiros passos na direção de um ensino sistemático das Ciências e Matemática no Brasil, onde eram abordados alguns temas relacionados a Astronomia.

No entanto, mesmo com a presença da família real portuguesa a partir de 1808, e com a independência do Brasil em 1822, a educação básica no país continuou desarticulada e acessível a poucos, ou seja, “ao invés de procurar montar um sistema nacional de ensino, integrado em todos os seus graus e modalidades, as autoridades preocuparam-se mais com a criação de algumas escolas superiores e regulamentação das vias de acesso a seus cursos” (BRETONES, 1999, p. 10).

Logo, com o objetivo de suplantando o sistema de aulas avulsas, desarticuladas e sem uma continuidade lógica, que atendiam uma pequena parcela de estudantes, interessados em ingressar em algum curso superior, foi criado em 1838 o Colégio Pedro II, o qual deveria servir como paradigma para todas as escolas secundárias Brasil afora, tanto públicas, quanto particulares (Bretones (1999); Hosoume *et al.* (2010); Leite *et al.* (2014)). Esta foi, portanto, a investida inicial do governo central no

intuito de regulamentar o ensino secundário no Brasil. Dessa forma, “ao longo dos anos, embora não tenha efetivamente atuado como padrão, os programas de ensino do Colégio exerceram influência, ainda que indireta, sobre as escolas secundárias existentes até o final do Império e início da República” (HOSOUME *et al.* 2010, p. 192).

Neste sentido, o colégio Pedro II, que “teve seus estudos organizados de forma seriada e orgânica, dando direito ao ingresso em qualquer curso superior, sem necessidade de novos exames” (BRETONES, 1999, p. 20), possuía um curso de sete anos, onde, no quarto ano aparecia uma disciplina denominada de *Cosmographia*, a qual apresentava os conteúdos referentes a Astronomia.

No entanto, entre 1850 e 1951, ocorreram várias alterações na estrutura curricular das disciplinas ofertadas pelo Colégio Pedro II, mesmo assim, os temas de Astronomia, com exceção da reforma de 1856, foram constantemente presentes nas disciplinas de Física, Geografia e Cosmografia. Porém, tais conteúdos sofreram mudanças importantes com relação a sua quantidade, tendo sua ampliação em algumas reformas, e a sua diminuição em outras.

Nesse contexto, vale destacar a reformulação ocorrida em 1942, denominada de reforma Capanema, esta propunha uma mudança na estrutura do ensino básico no Brasil, ou seja, “o ensino secundário teria um primeiro ciclo, o Ginásial, com duração de quatro anos e um segundo ciclo, o qual duraria três anos, sendo este último subdividido em Clássico ou Científico” (BRETONES, 1999, p. 29).

A partir de então, “os conteúdos de Astronomia e Cosmografia deixaram de ser disciplina específica e passaram a fazer parte principalmente dos programas de Ciências Naturais, Geografia e Física” (BRETONES, 1999, p. 29), assim, a partir da reforma Capanema ocorreu uma significativa diminuição dos temas relacionados a Astronomia, chegando a praticamente desaparecer na reforma de 1951.

O Colégio Pedro II com suas propostas curriculares serviu de inspiração para todas as escolas secundárias do Brasil até o advento da reforma Capanema em 1942, “ainda assim, os programas curriculares das reformas de ensino federais ocorridas em 1942 e 1951 foram elaborados pela sua Congregação e utilizados em

todos os estabelecimentos públicos de ensino secundário da época” (LEITE *et al.* 2014, p. 553).

Já na década de 1960, foi promulgada a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB (Lei Federal nº 4.024/1961) (Brasil, 1962), a partir de então os Estados da Federação passam a ter autonomia na elaboração das suas propostas curriculares, ou seja, é o fim da obrigatoriedade de um currículo nacional, fato que não alterou o quadro vigente com relação ao ensino de temas de Astronomia na Educação Básica, dessa forma, “nas décadas subsequentes, de maneira geral, o ensino de temas de astronomia na educação básica brasileira continuou bastante restrito, ocorrendo apenas em disciplinas de Geografia e em associação ao tópico gravitação, na disciplina de Física” (LEITE *et al.* 2014, p. 564).

A segunda Lei de Diretrizes e Bases da Educação brasileira foi promulgada em 11 de agosto de 1971 (Lei Nº 5.692) (Brasil, 1971), esta institui para a educação formal básica o primeiro grau ou ensino primário, com uma duração de oito anos, tendo a disciplina de ciências como obrigatória em todos esses anos, e também é criado o segundo grau correspondente ao ensino médio, com uma duração de três anos. Nesse contexto, dependendo do Estado da Federação, os temas relacionados a Astronomia tiveram uma ampliação, englobando agora as disciplinas de Ciências e Geografia no primeiro grau e Física no segundo grau.

1.2 – Astronomia na Educação Básica: O Que Diz a Legislação Atual

A terceira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional foi promulgada em 20 de dezembro de 1996 (Lei nº 9.394) (Brasil 1996), esta lei determina que a educação básica no Brasil seja formada pela Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, dispõe ainda que o Ensino Fundamental seja obrigatório e tenha uma duração de nove anos (Anos Iniciais: 1º ao 5º ano; Anos Finais: 6º ao 9º ano), destaca também que o Ensino Médio é a etapa final da Educação Básica, com duração mínima de três anos.

No entanto, as normas que regulamentam a ampliação do Ensino Fundamental para nove anos, no que se referem as suas diretrizes curriculares, foram expedidas através da resolução nº 7 de 14 de dezembro de 2010 (Brasil,

2010), da Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação, a qual fixa as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de nove anos, e para o Ensino Médio através da resolução nº 2 de 30 de janeiro de 2012 (Brasil, 2012), a qual define as Diretrizes Curriculares Nacionais para esse nível de Ensino. Vale destacar também que estas resoluções apresentam os componentes curriculares obrigatórios a serem adotados nas escolas da educação básica no Brasil, e a Astronomia não faz parte desse elenco, como disciplina específica, ou seja, os temas relacionados a esta ciência são estudados em outras disciplinas, quais sejam: Ciências Naturais e Geografia (Ensino Fundamental), Física (Ensino Médio).

No que tange à organização do trabalho escolar, isto é, à abordagem dos conhecimentos disciplinares, as recomendações de práticas educativas, a sistematização das estruturas curriculares, e o estabelecimento dos temas estruturadores a serem ensinados em cada disciplina, a legislação vigente é amparada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1997, 1998), e seus complementos (PCN+) (BRASIL, 2002), os quais serão destacados a seguir, com relação a Astronomia.

1.2.1 – PCN: Ciências Naturais e Geografia

Os PCN de Ciências Naturais em sua primeira parte destacam que os novos paradigmas da Ciência Moderna foram iniciados a partir de estudos da Astronomia, ou seja, foi “por meio dos trabalhos de Copérnico, Kepler e Galileu (séculos XVI e XVII), que, de posse de dados mais precisos obtidos pelo aperfeiçoamento das técnicas, reinterpretam as observações celestes e propõem o modelo heliocêntrico, que desloca definitivamente a Terra do centro do Universo” (BRASIL, 1997, p. 23).

Este documento aponta também que os temas referentes ao ensino de Ciências Naturais devam ser organizados em blocos temáticos, isto implica que os “conteúdos teóricos das disciplinas científicas, como a Astronomia, a Biologia, a Física, as Geociências e a Química, assim como dos conhecimentos tecnológicos” (BRASIL, 1997, p. 33), não sejam trabalhados de forma isolada. Nesse contexto, são propostos quatro blocos temáticos para o Ensino Fundamental, quais sejam: Ambiente; Ser humano e saúde; Recursos tecnológicos; e Terra e Universo.

É, portanto, no bloco temático Terra e Universo, que estão incluídos os conteúdos referentes a Astronomia, e estes podem ser apresentados nas disciplinas de Ciências Naturais e Geografia, no decurso do Ensino Fundamental, quanto ao ano no qual esse eixo temático poderia ser iniciado, os PCN não definem com exatidão, apenas indicam que pode ser a partir do 3º ano. Logo, com o intuito de orientar os professores na aplicação dos conceitos, e no desenvolvimento de suas ações dentro da sala de aula, foram selecionados os seguintes temas para compor o eixo temático Terra e Universo:

- Observação direta, busca e organização de informações sobre a ¹duração do dia em diferentes épocas do ano e sobre os horários de nascimento e ocaso do Sol, da Lua e das estrelas ao longo do tempo, reconhecendo a natureza cíclica desses eventos e associando-os a ciclos dos seres vivos e ao calendário;
- Busca e organização de informações sobre cometas, planetas e satélites do Sistema Solar e outros corpos celestes para elaborar uma concepção de Universo;
- Caracterização da constituição da Terra e das condições existentes para a presença de vida;
- Valorização dos conhecimentos de povos antigos para explicar os fenômenos celestes (BRASIL, 1998, p. 66-67).

Assim, de acordo com a proposta didático-pedagógica de cada instituição escolar ou ente federativo, e até mesmo de uma determinada coleção de livro didático, o bloco anterior de conteúdos pode ser desenvolvido nos anos iniciais do Ensino Fundamental, já o seguinte grupo de temas, pode ser aplicado nos anos finais do Ensino Fundamental, quais sejam:

- Identificação, mediante observação direta, de algumas constelações, estrelas e planetas recorrentes no céu do hemisfério Sul durante o ano, compreendendo que os corpos celestes vistos no céu estão a diferentes distâncias da Terra;
- Identificação da atração gravitacional da Terra como a força que mantém pessoas e objetos presos ao solo ou que os faz cair, que causa marés e que é responsável pela manutenção de um astro em órbita de outro;
- Estabelecimento de relação entre os diferentes períodos iluminados de um dia e as estações do ano, mediante observação direta local e interpretação de informações deste fato nas diferentes regiões terrestres, para compreensão do modelo ²heliocêntrico;
- Comparação entre as teorias geocêntrica e heliocêntrica, considerando os movimentos do Sol e demais estrelas,

¹ Termo impreciso, no caso, deveria ser “parte clara do dia”.

² São fatos que não podem ser considerados relacionados, já que a explicação geocêntrica também os satisfaz.

observados diariamente em relação ao horizonte e o pensamento da civilização ocidental nos séculos XVI e XVII;

- Reconhecimento da organização estrutural da Terra, estabelecendo relações espaciais e temporais em sua dinâmica e composição;
- Valorização do conhecimento historicamente acumulado, considerando o papel de novas tecnologias e o embate de ideias nos principais eventos da história da Astronomia até os dias de hoje. (BRASIL, 1998, p. 95-96).

Com relação aos PCN de Geografia, para o Ensino Fundamental, este componente curricular também é organizado em blocos temáticos, assim, o eixo temático 2, denominado de “o estudo da natureza e sua importância para o homem”, é subdividido em temas que podem ser utilizados como parâmetro para o estudo do bloco, um desses temas aborda “os fenômenos naturais, sua regularidade e possibilidade de previsão pelo homem”, logo, dentro deste tema, encontram-se os seguintes itens, que abordam conteúdos relacionados a Astronomia, quais sejam, “planeta Terra: a nave em que viajamos” e “circulação atmosférica e estações do ano” (BRASIL, 1998, p. 62-63).

1.2.2 – PCN+: Física

Com a transição do Ensino Fundamental para o Ensino Médio, as ciências Físicas, Químicas e Biológicas passam a ser disciplinas específicas, o que não ocorre com Astronomia, neste caso, os temas referentes a esta ciência serão estudados dentro do componente curricular Física.

E para este nível de ensino as recomendações oficiais que podem orientar a construção de uma estrutura curricular para a disciplina Física são propostas nos PCN+, ou seja, são documentos que apresentam orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais. A componente curricular Física, faz parte da área de conhecimento denominada Ciências da Natureza, e seus conteúdos foram organizados em seis temas estruturadores, quais sejam:

1. Movimentos: variações e conservações;
2. Calor, ambiente e usos de energia;
3. Som, imagem e informação;
4. Equipamentos elétricos e telecomunicações;
5. Matéria e radiação;
6. Universo, Terra e vida (BRASIL, 2002, p. 71).

Como se vê, o tema estruturador 6 aborda conteúdos específicos de Astronomia, e tem o objetivo de levar aos jovens estudantes desse nível de ensino “uma visão cosmológica das ciências que lhes permita situarem-se na escala de tempo do Universo”, assim como “indagar sobre a origem do Universo ou o mundo fascinante das estrelas e as condições para a existência da vida como a entendemos no planeta Terra” (BRASIL, 2002, p. 78). Nesse contexto são apresentadas três unidades temáticas para este tema estruturador, quais sejam:

- 1) Terra e Sistema Solar
 - Conhecer as relações entre os movimentos da Terra, da Lua e do Sol para a descrição de fenômenos astronômicos (duração do dia e da noite, estações do ano, fases da Lua, eclipses etc.).
 - Compreender as interações gravitacionais, identificando forças e relações de conservação, para explicar aspectos do movimento do sistema planetário, cometas, naves e satélites.

- 2) O Universo e sua origem
 - Conhecer as teorias e modelos propostos para a origem, evolução e constituição do Universo, além das formas atuais para sua investigação e os limites de seus resultados no sentido de ampliar sua visão de mundo.
 - Reconhecer ordens de grandeza de medidas astronômicas para situar a vida (e vida humana), temporal e espacialmente no Universo e discutir as hipóteses de vida fora da Terra.

- 3) Compreensão humana do Universo
 - Conhecer aspectos dos modelos explicativos da origem e constituição do Universo, segundo diferentes culturas, buscando semelhanças e diferenças em suas formulações.
 - Compreender aspectos da evolução dos modelos da ciência para explicar a constituição do Universo (matéria, radiação e interações) através dos tempos, identificando especificidades do modelo atual.
 - Identificar diferentes formas pelas quais os modelos explicativos do Universo influenciaram a cultura e a vida humana ao longo da história da humanidade e vice-versa (BRASIL, 2002, p. 79).

Quando da organização e elaboração das propostas curriculares, sejam, dos Estados da Federação, dos Municípios e ou das escolas, os PCN e PCN+ são utilizados como referência, ou seja, não existe uma obrigatoriedade na aplicação de forma integral dos temas estruturadores propostos nestes documentos, estes “na verdade, exemplificam e sinalizam enfoques com que o conhecimento físico deve ser trabalhado para que seja possível promover as competências desejadas, indicando uma forma de organização para o trabalho em sala de aula no ensino médio” (BRASIL, 2002, p. 79).

Os PCN+ destacam ainda que os temas estruturadores podem ser trabalhados em qualquer uma das séries do 1º ao 3º ano, no entanto, o tema estruturador seis, Terra, Universo e Vida seria mais adequado para a 3ª série, pois o conjunto de conhecimentos supostamente já apreendidos pelos estudantes ao longo do Ensino Médio, possibilitaria a realização de “sínteses mais consistentes” sobre este conteúdo.

No decorrer da elaboração deste trabalho está em processo de discussão a denominada Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2016), com a qual pretende-se substituir os Parâmetros Curriculares Nacionais, e assim, dispor de uma legislação normativa que seja “referência para a formulação e implementação de currículos para a Educação Básica por estados, Distrito Federal e municípios, e para a formulação dos Projetos Pedagógicos das escolas” (BRASIL, 2016, p. 44).

1.3 – Justificativas Para o Ensino de Astronomia na Educação Básica

São amplas as discussões com relação às justificativas de se ensinar ou não Astronomia na Educação Básica no Brasil, este debate principia com a dimensão axiológica que o ser humano atribui aos fenômenos astronômicos desde tempos remotos, ou seja, geralmente “somos levados por prazeres, curiosidades e necessidades de sondar o desconhecido” (GAMA; HENRIQUE, 2010, p. 9). Neste sentido esta ciência é pródiga em despertar nas pessoas um interesse inato que advém da particular busca do ser humano para entender a sua própria existência.

Assim, partindo desse princípio é factível esperar que o ensino de Astronomia na Educação Básica, possa de alguma forma contribuir com a tentativa das pessoas de obterem respostas, além do senso comum, sobre os fenômenos astronômicos. Nesse sentido, várias pesquisas Brasil afora, apresentam diversificadas justificativas para que o ensino dessa ciência na Educação Básica seja assegurado, uma vez que, “a astronomia é especialmente apropriada para motivar os alunos e aprofundar conhecimentos em diversas áreas, pois, o ensino da astronomia é altamente interdisciplinar” (LANGHI; NARDI, 2013, p. 108).

Em uma pesquisa realizada por Soler e Leite (2012), a qual tinha como objetivo, “identificar como as pesquisas em Ensino de Astronomia tratam da

importância e das justificativas que elas próprias fornecem para esse tema na sala de aula”, foram analisados 29 trabalhos, os quais apresentavam “qualquer menção sobre importância e justificativas que poderiam ser atribuídas ao Ensino de Astronomia” (SOLER; LEITE, 2012, p. 372).

Dessa forma, os autores reuniram todos os fundamentos inseridos nos 29 artigos, levantados “dos principais periódicos da área de Ensino de Ciências, de Física e de Astronomia no país” entre 2000 e 2011, e que apresentavam a importância ou alguma justificativa para o ensino de Astronomia. Logo, “os principais argumentos apresentados pelos pesquisadores para se promover o ensino de Astronomia” foram organizados em quatro grandes categorias, quais seja:

1 - Despertar de sentimentos e inquietações: a Astronomia, supostamente, possuiria a característica de despertar vários tipos de sentimentos, junto a diferentes grupos sociais, tais como curiosidade, interesse, fascinação, encantamento, e esta característica poderia ser aproveitada no processo de ensino-aprendizagem de temas e conteúdos ligados a ela;

2 - Relevância sócio-histórico-cultural: a Astronomia teria uma significativa relevância sócio-histórico-cultural, pois, ao longo da história humana, o seu desenvolvimento teria proporcionado diversas contribuições para a evolução de civilizações, tais como possibilidade de registro e organização do tempo, aprimoramento nas técnicas de plantio e caça, orientação necessária para grandes locomoções, dentre outras;

3 - Ampliação de visão de mundo e conscientização: o estudo e a aprendizado de conhecimentos da Astronomia poderia promover ampliação de visão de mundo, questionamentos e reflexões, o que também poderia acarretar numa maior conscientização a respeito de temas como cidadania, preservação ambiental e sustentabilidade;

4 - Interdisciplinaridade: a Astronomia teria a característica de facilmente se relacionar com outras áreas do conhecimento humano, o que constituiria um grande potencial educativo (SOLER; LEITE, 2012, p. 373).

Por outro lado, Soler e Leite (2012), argumentam também que as justificativas apresentadas pelos pesquisadores (nos 29 artigos) para se ensinar Astronomia na Educação Básica, não derivam de investigações sobre o tema, mas sim, da própria experiência do pesquisador, seja, como professor, ou como divulgador de Astronomia.

Destaca-se aqui outra pesquisa divulgada por Langhi e Nardi (2014), a qual teve o objetivo de fazer “uma análise qualitativa de uma amostra de artigos publicados em revistas científicas brasileiras da área de Ensino”, com o intuito de

examinar os “discursos dos pesquisadores em relação à Educação em Astronomia”, e, por conseguinte, identificar o que estes pesquisadores afirmam como justificativas para o ensino dessa ciência.

Os autores buscaram as evidências para tal investigação em artigos publicados entre 2004 e 2014 provenientes “de revistas avaliadas com Qualis A1 e A2 no âmbito da área de *Ensino* da CAPES”, foram considerados também os trabalhos publicados nesse mesmo período pela RELEA – Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia, assim, de um total de dezenove “periódicos nacionais com Qualis A1 e A2 na área de Ensino”, foram encontrados 68 artigos “com abordagens voltadas à pesquisa sobre Educação em Astronomia ou a apresentação de conceitos de Astronomia relacionados ao ensino” (LANGHI; NARDI, 2014, p. 46). Foram adicionados a estes mais 70 trabalhos difundidos pela revista RELEA, completando assim, um total de 138 artigos.

A pesquisa procurou conhecer as representações sociais dos pesquisadores sobre o objeto “justificativas para o ensino de Astronomia”, e para tanto, foi utilizado como metodologia o Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), o que “consiste em um recurso de análise das representações sociais, ancorado nas noções das representações coletivas”, ou seja, este processo “visa reconstruir o pensamento e o discurso a partir de recortes dinâmicos da realidade social imersa numa complexidade” (LANGHI; NARDI, 2014, p. 45).

Para a construção do DSC, os autores destacam que foi necessário utilizar dois operadores, quais sejam: expressões chaves (ECH), e ideias centrais (IC), o primeiro operador representa os “excertos do discurso (transcrições literais), destacados pelo pesquisador, reveladores da essência do conteúdo discursivo de interesse nos segmentos em que ele se divide, correspondendo, em geral, à questão e aos objetivos de pesquisa”, já o segundo operador “é uma expressão linguística que revela, descreve e nomeia de maneira mais sintética e precisa possível, o sentido de cada um dos discursos analisados e de cada conjunto homogêneo de ECH, cujo âmago contribui para a constituição posterior do DSC” (LANGHI; NARDI, 2014, p. 45).

Assim, seguindo essa metodologia, e com o exame dos artigos delimitados para o trabalho, os autores chegaram a sete ICs com as respectivas ECHs, e por fim, o DSC referente a cada um desses conjuntos de operadores, ou seja:

IC1: A Educação em Astronomia contribui para HFC (História e Filosofia da Ciência) e CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) no ensino.

DSC1: O ensino de Astronomia contribui para uma visão de conhecimento científico enquanto processo de construção histórica e filosófica, estabelecendo relações com o desenvolvimento de tecnologias para a sociedade.

IC2: A Educação em Astronomia favorece a elaboração de atividades experimentais e a prática observacional do céu.

DSC2: O ensino de Astronomia implica em ações docentes que despertem a curiosidade dos alunos para a compreensão de fenômenos celestes tridimensionais, cuja abstração, muitas vezes, só ocorre mediante a execução de determinadas atividades práticas, experimentais e observacionais (a olho nu ou com telescópios construídos pelos próprios alunos).

IC3: Astronomia é um elemento motivador.

DSC3: Aprender Astronomia tem levado o habitante pensante do planeta Terra a reestruturações mentais que superam o intelectualismo e o conhecimento por ele mesmo, pois a compreensão das dimensões do universo em que vivemos proporciona o desenvolvimento de aspectos exclusivos da mente humana, tais como fascínio, admiração, curiosidade, contemplação, motivação.

IC4: A Astronomia é altamente interdisciplinar.

DSC4: Temas e conteúdos sobre Astronomia são adequadamente interdisciplinares.

IC5: Presença de erros conceituais e falhas em livros didáticos, concepções alternativas em alunos e professores e baixa popularização em Astronomia.

DSC5: A educação e a popularização da Astronomia podem contribuir para o desenvolvimento da alfabetização científica, da cultura, da desmistificação, do tratamento pedagógico de concepções alternativas, da criticidade de notícias midiáticas sensacionalistas e de erros conceituais em livros didáticos.

IC6: O ensino da Astronomia é promovido pelos PCN, emergindo a necessidade de reverter o atual quadro formativo deficiente de professores.

DSC6: A inserção de tópicos sobre Astronomia na formação inicial e continuada de professores fornece subsídios para o desenvolvimento de um trabalho docente satisfatoriamente em conformidade com os parâmetros do sistema educacional, tais como sugeridos em documentos oficiais para a educação básica nacional.

IC7: Há o potencial da interação com a comunidade profissional de astrônomos e espaços não formais de ensino.

DSC7: A educação em Astronomia possui potenciais de ensino e divulgação, ainda nacionalmente pouco explorados, nos âmbitos das comunidades de astrônomos profissionais e semiprofissionais (amadores colaboradores com profissionais), bem como de estabelecimentos específicos onde estes atuam

(*observatórios, planetários e clubes de astronomia*) (LANGHI; NARDI, 2014, p. 48-52).

Como visto acima foram destacados aqui apenas as ICs e os DSCs; para Langhi e Nardi (2014) os sete DSCs reproduzem as representações sociais que os pesquisadores brasileiros têm do objeto “justificativas para o ensino de Astronomia”, demonstrando também a relevância da inclusão desta ciência na Educação Básica, e conseqüentemente nos cursos destinados a formação dos professores.

As discussões em torno das justificativas de se ter ou não o ensino de Astronomia na Educação Básica, não são novas, pois Caniato (1974), em trabalho que tinha o objetivo de apresentar um projeto brasileiro para o ensino de Física, incluindo aí os temas de Astronomia, apresentou seis justificativas que deveriam ser levadas em conta no processo ensino-aprendizagem de Astronomia, quais sejam:

1. A astronomia, pela diversidade dos problemas que propõe e dos meios que utiliza, oferece o ensejo de contato com atividades e desenvolvimento de habilidades úteis em todos os ramos do saber e do cotidiano da ciência.
2. A astronomia oferece ao educando, como nenhum outro ramo da ciência, a oportunidade de uma visão global do desenvolvimento do conhecimento humano em relação ao Universo que o cerca;
3. A astronomia oferece ao educando a oportunidade de observar o surgimento de um modelo sobre o funcionamento do Universo, bem como a crise do modelo e sua substituição por outro;
4. A astronomia oferece a oportunidade para atividades que envolvam também trabalho ao ar livre e que não exijam material ou laboratórios custosos.
5. A astronomia oferece grande ensejo para que o homem perceba sua pequenez diante do Universo e ao mesmo tempo que perceba como pode penetrá-lo com sua inteligência;
6. O estudo do céu sempre se tem mostrado de grande efeito motivador, como também dá ao educando a ocasião de sentir um grande prazer estético ligado à ciência: o prazer de entender um pouco do Universo onde vivemos (CANIATO, 1974, p. 39-40).

Naturalmente as discussões apresentadas em torno da importância e das justificativas de se ensinar Astronomia na Educação Básica são provenientes da visão que pesquisadores têm com relação a esta ciência, ou seja, de uma experiência pessoal adquirida ao longo de suas atividades profissionais, no entanto, qual seria o ponto de vista dos estudantes da Educação Básica, ou de futuros professores a esse respeito? Nos dias atuais em que a maioria dos jovens está imerso em um “universo” tecnológico onde a informação é abundante e rápida, e

praticamente não se olha mais para o céu, essa curiosidade inata em relação à Astronomia permanece?

CAPÍTULO 2 – MARCO TEÓRICO

Considerando que esta investigação apresenta duas frentes de trabalho, este capítulo abordará inicialmente alguns aspectos importantes concernentes à Teoria das Representações Sociais e também da sua complementar Teoria do Núcleo Central, os quais além de representarem a base teórica para esta pesquisa são necessárias para a compreensão dos fenômenos estudados na primeira frente de trabalho. Assim, o texto aqui desenvolvido será calçado nos principais autores desenvolvedores dessas teorias, ou seja, Moscovici (1978, 2010) e Abric (1998, 2001, 2003), dentre outros colaboradores.

Para a segunda frente de trabalho a base teórica será apoiada nas Unidades de Ensino Potencialmente Significativas, desenvolvidas por Moreira (2011), e estas por sua vez foram alicerçadas em teorias da aprendizagem, sobretudo a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (2003).

2.1 – A Teoria das Representações Sociais – TRS

A Teoria das Representações Sociais, foi apresentada ao meio acadêmico em 1961, através de estudos do psicólogo social romeno radicado na França Serge Moscovici, e com a primeira publicação da sua obra “*La Psychanalyse, son image et son public*”. Moscovici buscava na época averiguar e “compreender o processo de apropriação e transformação da teoria psicanalítica pela população leiga” (SANTOS *et al.* 2012, p. 201).

No Brasil, o início da propagação desta teoria se dá com a realização da I Jornada Nordeste de Psicologia, a qual ocorreu na cidade de Fortaleza no ano de 1982, a evolução e divulgação continuam com a criação de dois Grupos de Trabalhos (GTs), pela Associação de Pesquisa e Pós-graduação em Psicologia – ANPEPP, sendo o primeiro em 1990, chamado de “Representações Sociais”, e o outro em 2008, denominado de “Memória, identidade e representações sociais” (SANTOS *et al.* 2012, p. 201).

Além disso, foram realizadas no Brasil algumas Jornadas Internacionais de Representação Social – JIRS, sendo a primeira na cidade de Natal em 1998, já a V JIRS, aconteceu em Brasília em 2007. Na sequência, em 2011, ocorreu na cidade de Vitória a VII JIRS, e mais recentemente, ou seja, em 2013, foi realizada na cidade do Recife a VIII JIRS, em todas elas, ocorreu um crescente número de participantes, denotando, portanto o avanço da TRS no Brasil.

2.1.1 – As Pesquisas em Representações Sociais: Mapeamento

Elaborar um mapeamento significa fazer “uma síntese integrativa da produção acadêmica em uma determinada área do conhecimento e em um período estabelecido de tempo” (André, 2009, p.43). Nessa sintonia, e em conformidade com Barbosa *et al.* (2016), para este trabalho, foi feito o levantamento de teses e dissertações catalogadas nas bibliotecas eletrônicas dos cursos de pós-graduação que fazem parte da área básica da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), denominada Ensino de Ciências e Matemática.

A referida área básica da CAPES, foi criada em 2000; portanto, buscou-se, neste trabalho, fazer o mapeamento das teses e dissertações (mestrados acadêmicos e doutorados) defendidas nestes 16 anos, mais precisamente até dezembro de 2016, as quais têm como arcabouço teórico a TRS.

Para tanto, foi consultado inicialmente o site da CAPES, com o propósito de identificar o número de programas de pós-graduação contidos nessa área básica, a qual está incluída na área de avaliação ensino (área 46). Com o levantamento dessas informações, observa-se que 17 desses programas possuem mestrados acadêmicos, 24 têm mestrados acadêmicos e doutorados, e quatro deles são compostos apenas com doutorado. Logo, tem-se um total de 45 cursos os quais compõem a área básica de Ensino de Ciências e Matemática, e, portanto, foram delimitados para esta pesquisa. Vale salientar, que os mestrados profissionais não foram incluídos nesta investigação.

Na sequência, através dos *links* fornecidos na página da CAPES, foram acessados todos os 45 programas, fazendo-se uma busca nas bibliotecas eletrônicas destes, com o intuito de identificar teses e dissertações, cujos títulos

apresentavam as terminologias “Representação Social” ou “Representações Sociais”.

No quadro 2.1, a seguir são apresentados os programas que têm mestrado acadêmico e/ou mestrado e doutorado, nos quais foram encontradas teses e/ou dissertações, cujo referencial teórico é a TRS. Dessa maneira, dos 45 programas consultados, treze contiveram trabalhos com esta teoria.

Quadro 2.1: Programas da área básica Ensino de Ciências e Matemáticas que apresentam trabalhos envolvendo a TRS.

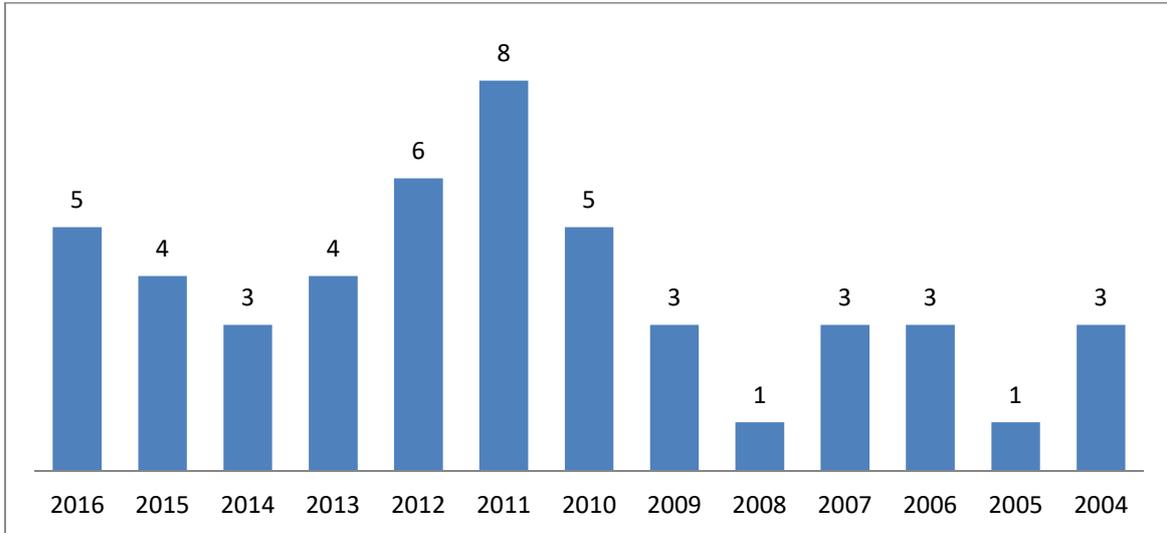
Programa	IES	UF	Nº de trabalhos
Educação em Ciências e Matemática	UFPR	PR	1
Educação em Ciências e Matemática	UFG	GO	1
Educação em Ciências e Matemática	UFPA	PA	6
Educação Matemática e Tecnológica	UFPE	PE	7
Educação para a Ciência	UNESP/BAU	SP	1
Educação para a Ciência e a Matemática	UEM	PR	10
Ensino de Ciências	UFRPE	PE	5
Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia)	USP	SP	8
Ensino de Ciências e Matemática	FUFSE	SE	3
Ensino de Física	UFRGS	RS	3
Educação Matemática	PUC/SP	SP	2
Ensino de Ciências	IFRJ	RJ	1
Educação em Ciências	UESC	BA	1

Fonte: Dados da pesquisa.

Dessa forma, observando o quadro 2.1 acima constata-se que, nos programas da área básica de Ensino de Ciências e Matemática, desde o seu surgimento até dezembro de 2016, foram defendidas 49 teses e dissertações, sendo seis teses e 43 dissertações, cujo marco teórico é a TRS. No quadro A11, apêndice da página 169 é apresentado os títulos das dissertações e teses catalogadas em decorrência desse mapeamento, assim como, o ano de defesa e a instituição.

Logo, fazendo um recorte desse quadro A11, através do gráfico 2.1 da página seguinte, observa-se a quantidade de teses e/ou dissertações defendidas a cada ano, assim, verifica-se que a Teoria das Representações Sociais vem sendo utilizada frequentemente como marco teórico em trabalhos desenvolvidos em vários programas de pós-graduação (Brasil afora), os quais fazem parte da área básica: Ensino de Ciências e Matemática.

Gráfico 2.1: Quantidade de teses e dissertações defendidas a cada ano, cujo marco teórico é a TRS.



Fonte: Dados da pesquisa.

2.1.2 – As Pesquisas em Representações Sociais: O Estado do Conhecimento

Nas últimas décadas a Teoria das Representações Sociais, tem sido utilizada como aporte teórico em várias pesquisas, e em diversas áreas do conhecimento, por todo o Brasil, nesse contexto, tendo como delimitação a Área de Ensino, em particular: (1) O espaço formal de educação; (2) A formação e a atuação dos professores; (3) E as representações dos estudantes nesse ambiente, faz-se necessário uma breve discussão sobre alguns trabalhos que tratam do “estado do conhecimento”, sobre a evolução dessa teoria no Brasil no campo educacional. Isto é, “o estudo que aborda apenas um setor das publicações sobre o tema estudado vem sendo denominado de estado do conhecimento” (ROMANOSWSKI; ENS, 2006, p. 40).

Dessa forma, analisando alguns trabalhos com esse perfil pode-se verificar a evolução das pesquisas dentro da Área de Ensino, que utilizam a TRS, e constata-se também que grande parte destes trabalhos tem como sujeitos de investigação os professores que estão atuando e ou futuros professores, assim como, estudantes da Educação Básica.

O trabalho de Menin *et al.* (2009), analisou 27 estudos, entre teses e dissertações defendidas em 2004, nos cursos de pós-graduação do Brasil, e cujos objetos de estudo, apresentavam “representações de ou sobre o professor”. Neste caso, os autores destacam que estas investigações “tiveram como sujeitos, em sua

maioria, docentes em exercício ou alunos em formação para o magistério de várias localidades do país”.

O estudo de Dotta (2013) sobre o tema tem como objetivo, “apresentar um tipo de metanálise que procura analisar as contribuições de estudos que utilizam a TRS para o campo da formação de professores” (DOTTA, 2013, p. 417). Para tanto, a autora busca identificar artigos sobre o tema em duas plataformas: Scielo Brasil (Scientific Electronic Library Online), e EBSCOhost, entre 2000 e 2013, foram encontrados doze artigos, sendo posteriormente acrescentados mais seis, identificados nas referências dos anteriores, destes, treze são publicações brasileiras, os outros são oriundos de vários países.

Quanto aos sujeitos das pesquisas, “treze estudos estão voltados para as representações sociais que os estudantes/professores possuem sobre algum aspecto da educação” (DOTTA, 2013, p. 421), quanto ao termo estudantes/professores, a autora explica que se refere aos futuros professores. Logo, Dotta (2013), destaca existir uma inclinação para o aumento de investigações nesse campo, cujo tema é a formação inicial de professores, no entanto, a maioria dos trabalhos pesquisados tem como sujeitos, licenciandos em Pedagogia, ou de cursos equivalentes nos países estrangeiros.

A relação entre representações sociais e educação, é discutida também no trabalho de Melo e Batista (2010), nesse estudo cujo objetivo foi “identificar o estado da arte das produções brasileiras e suas ênfases temáticas, envolvendo simultaneamente a educação e a representação social” (MELO; BATISTA, 2010, p. 59), as autoras analisaram 531 trabalhos, distribuídos em: Dissertações (235), teses (62), artigos de periódicos e anais de congressos (116), TCC (dezessete), monografias de especialização (34), livros e capítulo de livros (67). Nesse contexto as autoras destacam também que 48,14% dos trabalhos analisados foram desenvolvidos na região sudeste, e que o pico dessa produção ocorreu no ano de 2004, ressaltam também a “presença significativa de pesquisas relacionadas com os aspectos da educação formal” (MELO; BATISTA, 2010, p. 68).

Na investigação de Hilger (2013) foi feito um mapeamento de publicações que utilizaram a TRS (entre 2000 e 2012), especificamente na Área de Ensino em

Ciências. Neste caso, foram incluídas publicações com referência a Física, Química e Biologia, oriundas de revistas nacionais e internacionais com “qualis” A e B de acordo com a CAPES. “Assim, foram encontrados 49 artigos tratando de temáticas na área de ciências, à luz da teoria das representações sociais” (HILGER, 2013, p. 8), estes artigos estão vinculados estritamente à Química e Biologia. Já com relação aos artigos “que abordam conceitos de Física ou cujos respondentes sejam estudantes/professores de Física, foram encontrados apenas 7” (HILGER, 2013, p. 13), destes, dois tratam de conceitos da Física e cinco abordam assuntos diversos, mas o público-alvo são professores ou estudantes de Física.

Por fim, foi realizado também um mapeamento em revistas Qualis A1 (3 revistas), A2 (8 revistas), B1 (7 revistas) e B2 (5 revistas) delimitando as publicações feitas entre 2000 e agosto de 2017, com o objetivo de identificar trabalhos que abordem especificamente temas de Astronomia e que utilizem a TRS como marco teórico. As revistas escolhidas foram aquelas com publicações na área de educação/ensino de Ciências e ou Astronomia. Neste caso, foram identificados apenas 4 artigos.

Dessa forma, verifica-se que as pesquisas envolvendo a Teoria das Representações Sociais, têm avançado no ambiente educacional, proporcionando a aproximação necessária entre os sujeitos que atuam nesse meio, e os objetos inerentes a este, promovendo assim, uma melhor apreensão das práticas escolares, e também um maior envolvimento desses sujeitos (estudantes, professores em atuação e futuros professores) com a instituição escolar.

2.1.3 – Origem e Definições das Representações Sociais

Conforme descreve Farr (1994), Moscovici elaborou sua teoria apoiado nos fundadores das ciências sociais na França, principalmente Durkheim, isto é, “existe uma clara continuidade entre o estudo das representações coletivas de Durkheim e o estudo mais moderno, de Moscovici sobre representações sociais” (FARR, 1994, p. 32).

Assim, no sentido de demarcar um espaço para as representações sociais Moscovici (2010, p. 45-46), argumenta que as representações coletivas propostas por Durkheim eram muito abrangentes, e incluíam “uma cadeia completa de formas

intelectuais”, tais como, “ciência, religião, mito, modalidades de tempo e espaço, etc.”, dessa forma, “qualquer tipo de ideia, emoção ou crença que ocorresse dentro de uma comunidade” faria parte dessas representações coletivas.

No entanto, para Moscovici (2010, p. 46) além da concepção das representações coletivas serem bastante estáticas, era impossível “cobrir um raio de conhecimento e crenças tão amplo”, e mais, conhecimento e crença são “demasiado heterogêneos”, e, portanto, “não podem ser definidos por algumas características gerais”. Assim, Moscovici (2010) renova as análises de Durkheim fazendo a seguinte síntese:

... se no sentido clássico as representações coletivas se constituem em um instrumento explanatório e se referem a uma classe geral de ideias e crenças (ciência, mito, religião, etc.), para nós, são fenômenos que necessitam ser descritos e explicados. São fenômenos específicos que estão relacionados com um modo particular de compreender e de se comunicar – um modo que cria tanto a realidade como o senso comum. É para enfatizar essa distinção que eu uso o termo “social” em vez de “coletivo” (MOSCOVICI, 2010, p. 49).

Assim, com essa nova abordagem as representações sociais passam a representar aqueles fenômenos que surgem através do diálogo entre indivíduo e sociedade, são estruturas dinâmicas e específicas da coletividade atual, as quais têm nos meios de comunicação de massa o seu maior multiplicador.

Quanto à conceituação de representações sociais, os estudiosos dessa teoria apontam que não é uma tarefa fácil, pois esse termo “designa tanto um conjunto de fenômenos quanto o conceito que os engloba e a teoria construída para explicá-los, identificando um vasto campo de estudos psicossociológicos” (SÁ, 2002, p. 29).

Neste sentido, o próprio Moscovici declinou dessa tarefa, isto é, de expor uma definição terminante para as representações sociais, isso, “por julgar que uma tentativa nesse sentido poderia acabar resultando na redução do seu alcance conceitual” (SÁ, 2002, p. 30). Porém, em algumas das suas ponderações sobre o tema, o autor sugere várias pistas para este empreendimento, quais sejam:

A representação social é um corpus organizado de conhecimento e uma das atividades psíquicas graças às quais os homens tornam inteligível a realidade física e social, inserem-se num grupo ou numa

ligação cotidiana de trocas e liberam os poderes de sua imaginação (MOSCOVICI, 1978, p. 28).

Por representações sociais, entendemos um conjunto de conceitos, proposições e explicações, originado da vida cotidiana no curso de comunicações interpessoais. Elas são o equivalente, em nossa sociedade, dos mitos e sistemas de crenças das sociedades tradicionais; podem também ser vistas como a versão contemporânea do senso comum (MOSCOVICI, 1981 *apud* SÁ, 2002, p. 31).

De qualquer forma, vários pesquisadores das representações sociais têm se esforçado no sentido de apresentar um conceito que dê conta do entendimento sobre os aspectos desses fenômenos, para tanto, serão expostos aqui conceitos elaborados por alguns autores que têm auxiliado no desenvolvimento dessa teoria. Inicialmente, serão destacadas algumas concepções de Jodelet (2001) sobre o tema, as quais alicerçam o caminho para a busca deste empreendimento, quais sejam:

1. As representações sociais são concebidas porque “necessitamos nos ajustar ao mundo a nossa volta”, ou seja, “precisamos saber como nos comportar, dominá-lo física ou intelectualmente, identificar e resolver os problemas que se apresentam”.
2. As representações sociais “nos guiam no modo de nomear e definir conjuntamente os diferentes aspectos da realidade diária, no modo de interpretar esses aspectos, tomar decisões e, eventualmente posicionar-se frente a eles de forma defensiva”.
3. As representações sociais “circulam nos discursos, são trazidas pelas palavras e veiculadas em mensagens e imagens midiáticas, cristalizadas em condutas e em organizações materiais e espaciais”.
4. As representações sociais “estão ligadas tanto a sistemas de pensamento mais amplos, ideológicos ou culturais, a um estado dos conhecimentos científicos, quanto à condição social e à esfera da experiência privada e afetiva dos indivíduos” (JODELET, 2001, p. 18-21).

Assim, para Jodelet (2001, p. 22), representação social “é uma forma de conhecimento, socialmente elaborada e partilhada, com um objetivo prático, e que contribui para a construção de uma realidade comum a um conjunto social”.

Para Doise (1990, apud Sá, 2002, p. 33):

“representações sociais são princípios geradores de tomadas de posição ligadas a inserções específicas em um conjunto de relações sociais e que organizam os processos simbólicos que intervêm nessas relações”.

Para Sá (1998, p. 50), “as representações sociais são alguma coisa que emerge das práticas em vigor na sociedade e na cultura e que as alimenta, perpetuando-as ou contribuindo para a sua própria transformação”.

Para Wagner (1998, p. 3):

“entenderei o termo representação social como um conteúdo mental estruturado – isto é, cognitivo, avaliativo, afetivo e simbólico – sobre um fenômeno social relevante, que toma a forma de imagens ou metáforas, e que é conscientemente compartilhado com outros membros do grupo social”.

Para Abric (2003, p. 38):

“uma representação social é um conjunto organizado e estruturado de informações, crenças, opiniões e atitudes; ele constitui um sistema sociocognitivo particular, composto de dois subsistemas: um sistema central (ou núcleo central) e um sistema periférico”.

Para Alves-Mazzotti (2003, p. 119):

“as representações sociais constituem visões de mundo, coletivamente elaboradas e partilhadas pelos grupos sociais, com base em sua história, no contexto social em que se inserem e aos valores a que se referem”.

Como se vê, as representações sociais se alimentam das relações entre os indivíduos e o seu meio social e físico, pois, a partir destas o sujeito poderá interpretar sua realidade, e assim, regular suas condutas e habilidades necessárias para o processo de convivência nestes meios, nesse sentido a representação social será uma espécie de manual que orientará as ações e as relações sociais de cada pessoa. Para tanto, Abric (1998) explica que as representações sociais atendem a quatro funções substanciais, quais sejam:

1. Função de Saber: “Elas permitem compreender e explicar a realidade”, ou seja, “elas permitem que os atores sociais adquiram conhecimentos e os integrem em um quadro assimilável e compreensível para eles próprios,

em coerência com seu funcionamento cognitivo e os valores aos quais eles aderem”.

2. Função Identitária: “Elas definem a identidade e permitem a proteção da especificidade dos grupos”, isto é, “a função identitária das representações assegura, para estas, um lugar primordial nos processos de comparação social”.
3. Função de Orientação: “Elas guiam os comportamentos e as práticas”, neste caso as representações definem “o tipo de relações pertinentes para o sujeito”, produzem “um sistema de antecipações e expectativas” sobre a realidade, e por fim, elas definem “o que é lícito, tolerável ou inaceitável em um dado contexto social”.
4. Função Justificadora: “Elas permitem, *a posteriori*, a justificativa das tomadas de posição e dos comportamentos”, nessa situação, “a representação tem por função preservar e justificar a diferenciação social, e ela pode estereotipar as relações entre os grupos, contribuir para a discriminação ou para a manutenção da distância social entre eles” (ABRIC, 1998, p. 28-30).

De forma sintética, verifica-se que as representações sociais têm papel essencial na dinâmica das relações entre indivíduos e sociedade, assim, é necessário discutir sobre o lugar que estas representações “ocupam em uma sociedade pensante”. Nesse sentido Moscovici (2010) destaca que uma coletividade pode ser dividida em duas classes distintas, ou dois universos, com suas concepções próprias a respeito do pensamento, os quais são denominados de universos consensuais e reificados.

Logo, “em um universo consensual, a sociedade é vista como um grupo de pessoas que são iguais e livres, cada um com possibilidade de falar em nome do grupo e sob seu auspício”, já, “num universo reificado, a sociedade é vista como um sistema de diferentes papéis e classes, cujos membros são desiguais” (MOSCOVICI, 2010, p. 50-51).

Dessa forma, Moscovici (2010) destaca que as representações sociais pertencem exclusivamente ao universo consensual (Quadro 2.2, próxima página), por outro lado, dentro do universo reificado estão as ciências, ou o conhecimento

científico “que trazem as novidades das descobertas, teorias, invenções, veiculadas pelos especialistas das várias profissões” (PEREZ, 2008, p. 35).

Quadro 2.2: Diferenças entre os Universos reificados e Universos Consensuais.

Universos Reificados	Universos Consensuais
<i>Opus alienum</i> - ELES	Indivíduo, coletividade: <i>opus proprium</i> - NÓS.
SOCIEDADE = sistema de papéis e classes diferentes. Direito à palavra é desigual: <i>Experts</i> .	SOCIEDADE = grupo de iguais, todos podem falar com a mesma competência.
SOCIEDADE DE ESPECIALISTAS: Especialidade – grau de participação normas dos grupos – propriedade do discurso e comportamento; Unidade do grupo por prescrições globais, não por entendimentos recíprocos; Divisão por áreas de competência.	SOCIEDADE DE AMADORES: Conversação, cumplicidade, impressão de igualdade, de opção e afiliação aos grupos; Conhecimento parece exigência de comunicação – alimentar e consolidar o grupo.
CIÊNCIA: (1) retratar a realidade independente de nossa consciência; (2) estilo e estrutura frios e abstratos.	REPRESENTAÇÕES SOCIAIS: (1) senso comum, consciência coletiva; (2) acessível a todos; variável.

Fonte: (SOUZA, 2014, p. 158).

Assim, dentro do universo reificado transita o pensamento científico e erudito, o qual é elaborado a partir de metodologias específicas, e através de especialistas em cada área do saber. Por outro lado, no interior do universo consensual circulam aquelas expressões intelectuais resultantes do diálogo cotidiano entre as pessoas, universo esse onde são produzidas as “teorias” do senso comum, e no lugar em que também são elaboradas as representações sociais.

2.1.4 – Processos que Criam as Representações Sociais

Mas para que e porque as representações sociais são criadas? Como destacado anteriormente estas representações são o alimento das relações entre o indivíduo e o grupo social ao qual pertence, portanto, são elementos inerentes a uma determinada coletividade.

Neste sentido, “a finalidade de todas as representações sociais é tornar familiar algo não familiar, ou a própria familiaridade”, ou seja, “o não familiar atrai e intriga as pessoas e comunidades enquanto, ao mesmo tempo, as alarma, as obriga a tornar explícitos os pressupostos implícitos que são básicos ao consenso”, dessa forma “a tensão básica entre o familiar e o não familiar está sempre estabelecida, em nossos universos consensuais, em favor do primeiro”, assim, “as representações que nós fabricamos – duma teoria científica, de uma nação, de um objeto *etc.* – são

sempre o resultado de um esforço constante de tornar comum e real algo que é incomum (não familiar), ou que nos dá um sentimento de não familiaridade” (MOSCOVICI, 2010, p. 54-58).

Assim, para que esse processo seja efetivado, isto é, que ocorra a transformação do não familiar em familiar, dois mecanismos são acionados, o primeiro como destaca Moscovici (2010), busca ancorar as concepções alternativas ou estranhas, de modo que estas sejam categorizadas e transformadas em representações comuns, e, portanto, familiares ao indivíduo. O segundo mecanismo, tem o propósito de tornar algo que é abstrato em praticamente concreto, ou seja, ocorre quando de alguma forma o indivíduo transforma uma ideia presente na sua mente em algo perceptível no terreno físico. Tais mecanismos são denominados de ancoragem e objetivação.

Logo, ancoragem “é um processo que transforma algo estranho e perturbador, que nos intriga, em nosso sistema particular de categorias e o compara com um paradigma de uma categoria que nós pensamos ser apropriada” (MOSCOVICI, 2010, p. 61), ou ainda, “consiste na integração cognitiva do objeto da representação a um sistema de pensamento social preexistente e nas transformações implicadas em tal processo” (JODELET, 1984 apud SÁ, 2002, p. 46). Já a objetivação “consiste em uma operação imaginante e estruturante, pela qual se dá uma forma – ou figura – específica ao conhecimento acerca do objeto, tornando concreto, quase tangível, o conceito abstrato, como que materializando a palavra” (JODELE, 1984 apud SÁ, 2002, p. 47), por sua vez, Moscovici (2010, p. 61) afirma que “objetivar é descobrir a qualidade icônica de uma ideia, ou ser impreciso; é reproduzir um conceito em uma imagem”.

Por outro lado, ao examinar as possíveis dimensões sobre as quais uma determinada representação social é construída, Moscovici (1978) apresenta três dimensões, as quais têm relação com a constituição do teor da representação, assim como, estão sujeitas as demandas do grupo social ao qual um indivíduo pertence. Estas dimensões são: a atitude, a informação e o campo de representação ou a imagem. Neste sentido:

A atitude corresponde à orientação global, favorável ou desfavorável, ao objeto da representação. A informação se refere à organização

dos conhecimentos que o grupo possui a respeito do objeto. Finalmente, o campo de representação remete à ideia de imagem, ao conteúdo concreto e limitado de proposições referentes a um aspecto preciso do objeto, e pressupõe uma unidade hierarquizada de elementos. Essas três dimensões da representação social fornecem a visão global de seu conteúdo e sentido (ALVES-MAZZOTTI, 2008, p. 24-25).

2.2 – A Teoria do Núcleo Central – TNC

A Teoria das Representações Sociais já está de certa forma alicerçada no meio acadêmico brasileiro, no entanto, para o desenvolvimento de uma investigação nessa área é necessário antes de tudo que cada pesquisador escolha uma das três correntes teóricas complementares a TRS.

A primeira delas chamada de “culturalista” ou “processual” é a “mais fiel à teoria original, liderada por Denise Jodelet em Paris”, a segunda é conhecida como abordagem societal, ou “sociogenética”, e, portanto busca “uma perspectiva mais sociológica” da TRS, é “liderada por Willem Doise, em Genebra”, e por fim, a corrente denominada de “estruturalista” ou abordagem estrutural, ou ainda Teoria do Núcleo Central, a qual, “ênfatisa a dimensão cognitivo-estrutural das representações, liderada por Jean-Claude Abric, em *Aix-en-Provence*” (SÁ, 1998, p. 65). Dessa forma, para o desenvolvimento dessa pesquisa, será adotada a corrente estrutural das representações sociais.

A Teoria do Núcleo Central foi concebida inicialmente em 1976 através da tese de *Doctorat d'État* de Jean-Claude Abric – *Jeux, conflits et représentations sociales*, na *Université de Provence* e apresenta um tratamento complementar a chamada “grande teoria” que é a TRS, após uma década essa abordagem se tornou uma valiosa opção metodológica para o estudo das representações sociais de maneira mais objetiva e sistemática.

Logo, a TNC foi proposta inicialmente através de uma hipótese sobre a composição interna das representações sociais, a qual foi elaborada nos seguintes termos: “a organização de uma representação social apresenta uma característica específica, a de ser organizada em torno de um núcleo central, constituindo-se em um ou mais elementos, que dão significado a representação” (ABRIC, 1998, p. 31). Neste sentido, a ideia de “núcleo central” ou “sistema central”, está relacionado “a

um subconjunto de elementos em torno do qual as representações sociais são organizadas” (CAMPOS, 2003, p. 22). Isto é, considerando o conjunto total de cognições relativas às representações conhecidas para um determinado objeto, alguns destes elementos terão uma atribuição diferenciada dos restantes.

De acordo com Abric (1998, p. 31), “o núcleo central é determinado, de um lado, pela natureza do objeto representado, de outro, pelo tipo de relações que o grupo mantém com este objeto e, enfim, pelo sistema de valores e normas sociais que constituem o meio ambiente ideológico do momento e do grupo”. Nesse sentido, para Abric (1998) esse núcleo central apresenta duas funções, as quais atuam no processo de elaboração e manutenção de uma representação: (1) A função geradora ou genética, é a partir desta que “o significado dos elementos é criado ou transformado”; (2) Função organizadora, é ela “que rege os elos existentes entre os elementos presentes no campo da representação, a fim de assegurar a unidade e a estabilidade desse campo” (CAMPOS, 2003, p. 22).

Ainda conforme aponta Abric (1998), o elemento ou elementos pertencentes ao núcleo central de uma representação são aqueles que se apresentam mais estáveis, isto é, são mais resistentes a mudanças. O referido autor destaca também que duas representações serão diferentes se os seus elementos centrais forem diferentes, e ainda que a centralidade de um elemento não é decorrência única de sua ampla frequência na representação, mas também, pelo fato deste propiciar significado a ela.

Além do sistema central, uma representação social é constituída também de outros elementos denominados de periféricos, para Flament (1989 apud Campos, 2003, p. 26) estes podem ser considerados “como esquemas organizados em torno do núcleo central, que por sua vez, é responsável pela estruturação e estabilidade, gerando o significado que atravessa a representação inteira”. Assim, tem-se o sistema periférico, o qual “é bem menos limitante, ele é mais leve e flexível”, ou seja, “é a parte mais acessível e mais viva da representação”, pois, à medida que “o núcleo central constitui, de algum modo, a cabeça ou cérebro da representação, o sistema periférico constitui o corpo e a carne” (ABRIC, 2003, p. 38).

Para Abric (1998) o sistema periférico possui três funções essenciais, quais sejam: (1) *Concretização*, neste caso os elementos constituintes resultam do processo de ancoragem da representação no mundo real, ou seja, eles possibilitam a exposição da representação em termos concretos; (2) *Regulação*, nessa situação os elementos periféricos têm a atribuição fundamental de permitir que a representação sofra adaptações em decorrências de possíveis mudanças no ambiente, (3) *Defesa*, neste caso o sistema periférico atua na proteção da própria representação, ou seja, é uma barreira que dificulta possíveis alterações no sistema central.

Logo, Abric (1998), apreende que as representações sociais são constituídas de dois sistemas, quais sejam: o sistema central e o periférico (quadro 2.3, abaixo), os quais atuam conjuntamente, formando assim uma organização única, onde cada segmento deste tem uma função particular, no entanto ambas se complementam, ou seja:

É a existência deste duplo sistema que permite compreender uma das características básicas das representações, que pode parecer contraditória: elas são, simultaneamente, estáveis e móveis, rígidas e flexíveis. Estáveis e rígidas posto que determinadas por um núcleo central profundamente ancorado no sistema de valores partilhados pelos membros do grupo; móveis e flexíveis, posto que alimentando-se das experiências individuais, elas integram os dados do vivido e da situação específica, integram a evolução das relações e das práticas sociais nas quais se inserem os indivíduos ou os grupos (ABRIC, 1998, p. 34).

Quadro 2.3: Características do sistema central e do sistema periférico de uma representação.

Sistema Central	Sistema Periférico
Ligado à memória coletiva e a história do grupo.	Permite a integração de experiências e histórias individuais.
Consensual: define a homogeneidade do grupo.	Tolera a heterogeneidade do grupo
Estável; Coerente; Rígido.	Flexível; Tolera contradições.
Resiste a mudanças	Evolutivo
Pouco sensível ao contexto imediato	Sensível ao contexto imediato
Funções: (1) gera o significado da representação; (2) determina sua organização.	Funções: (1) permite a adaptação à realidade concreta; (2) permite a diferença de conteúdo.

Fonte: ABRIC (1998, p. 34).

Neste sentido:

O núcleo central diz respeito àquelas representações construídas a partir de condições históricas particulares de um grupo social, ou seja, representações construídas pelo grupo em função do sistema de normas ao qual o mesmo está sujeito que, por sua vez, estão relacionadas às condições históricas, sociológicas e ideológicas desse grupo. Já os elementos periféricos, dizem respeito às adaptações individuais destas representações, em função da história de vida de cada membro desse grupo. Assim, enquanto o núcleo central atua como elemento unificador e estabilizador das representações sociais, construídas por um determinado grupo, os elementos periféricos constituem-se em verdadeiros sistemas que atuam no sentido de permitir certa flexibilidade as mesmas, de sorte que, diante de elementos novos, estes últimos é que são acionados para realizar as devidas “adaptações”, evitando assim, que o significado central das representações, para aquele grupo, seja colocado em questão (COSTA; ALMEIDA, 1998, p. 253).

Portanto, para se conhecer as representações sociais pertinentes a um determinado objeto, resultantes da interação de um grupo social com este, é necessário de acordo com a TNC identificar o seu núcleo central e o respectivo sistema periférico, assim, com este levantamento podem-se construir parâmetros científicos, através dos quais é possível entender como os indivíduos deste grupo social e aquele objeto se organizam e se relacionam.

E mais, conhecendo-se o núcleo central e o sistema periférico de uma representação, pode-se aferir a importância daquele objeto como provedor dessa representação dentro de um determinado grupo social, assim, as formas de interação daquele círculo de pessoas com o objeto podem ser discutidas de forma mais ampla e segura, com o objetivo de melhorar a postura das instituições que podem promover naquele grupo uma mudança de atitude, de opinião, e de uma proveitosa evolução do conhecimento em relação ao objeto.

2.3 – Representações Sociais e Comunicação

Discorrer sobre os fenômenos das representações sociais, demanda essencialmente expor, como estes processos estão intimamente ligados aos princípios que regem as comunicações entre os indivíduos. Pois como destaca Moscovici (2010, p. 41), “pessoas e grupos criam representações no decurso da comunicação e da cooperação”, e mais, o autor sustenta que as representações sociais têm a “finalidade primeira e fundamental de tornar a comunicação, dentro de

um grupo, relativamente não problemática e reduzir o “vago” através de certo grau de consenso entre seus membros” (MOSCOVICI, 2010, p. 208).

Assim, a comunicação exerce uma função essencial no processo de interações recíprocas que ocorrem entre as pessoas, e desse modo, essa interlocução vai contribuindo para a constituição do universo consensual. Ou seja, “a comunicação, sob a perspectiva da representação social, é o fenômeno pelo qual uma pessoa influencia ou esclarece outra que, por sua vez, pode fazer o mesmo em relação à primeira” (ALEXANDRE, 2001, p. 118). Neste sentido, o autor da teoria das representações sociais, estabelece que a atuação da comunicação, pode ser estruturada em três níveis, quais sejam:

1. Ao nível da emergência das representações cujas condições afetam os aspectos cognitivos.
2. Ao nível dos processos de formação das representações, a objetividade e a ancoragem que explicam a interdependência entre a atividade cognitiva e suas condições sociais de exercício, nos planos da organização dos conteúdos, das significações e da utilidade que lhe são conferidas.
3. Ao nível das dimensões das representações relacionadas à edificação da conduta: opinião, atitude e estereótipo, sobre os quais intervêm os sistemas de comunicação midiáticos (JODELET, 2001, p. 30).

Assim, com relação ao terceiro nível, os estudos de Moscovici (1978, 2010) destacam que os meios de comunicação de massa podem acelerar o processo de difusão das teorias científicas, neste caso exercendo um papel mediador entre os universos reificado e consensual. Dessa forma, pode-se dizer que “a mídia tem um importante papel na construção e disseminação de representações sociais, ela é capaz de fabricar, produzir e reproduzir e, ao mesmo tempo, disseminar grande quantidade de informações, reconhecidas como representações sociais”, por outro lado, “tem a função pragmática de formar e orientar os pensamentos e as atitudes dos seres humanos”, ou seja, pode influenciar “a forma como a sociedade se entende, assumindo um papel importante no comportamento e na formação dos grupos sociais” (SIMONEAU; OLIVEIRA, 2014, p. 298).

Ainda com relação ao terceiro nível de atuação das comunicações no âmbito das representações sociais, as relações entre os meios de comunicação de massa, e os indivíduos, de acordo com Moscovici (*apud* Jodelet, 2001), podem apresentar

três propriedades estruturais diferentes, quais sejam: difusão, propagação e propaganda. Detalhando melhor tem-se:

1. *Difusão*: o meio emissor não tem por finalidade convencer, reforçar ou influenciar o receptor, mas deve transmitir um conteúdo de interesse geral para o maior público possível e conservá-lo. A divulgação científica, técnica e histórica pertencem a esta categoria, onde também se encontram as mídias de grande circulação, cujo objetivo é criar um interesse comum sobre um dado assunto, recriando o conhecimento adaptado ao público.
2. *Propagação*: o emissor se dirige a um grupo particular, com valores específicos, buscando integrar a novidade aos princípios que fundamentam as velhas crenças, minimizando contradições e conflitos, mantendo e justificando a integridade desse sistema de crenças. Limita-se à interpretação de fenômenos, atribuindo sentidos de acordo com as convicções do grupo, ou seja, é um modo de regulação da ortodoxia do grupo.
3. *Propaganda*: o desafio do emissor está em incorporar a novidade conflituosa e incompatível através da relação verdadeiro – falso, com o objetivo de diferenciar um conhecimento, onde o verdadeiro está de acordo com suas próprias perspectivas e o falso o contraria. Sua mensagem é bem estruturada em torno dessa oposição, criando estereótipos (MOSCOVICI, 1986 *apud* HILGER, 2013, p. 49).

Neste sentido, o processo de *difusão* está relacionado com a construção e a diversificação de opiniões, já a *propagação*, que é um processo característico quando envolve a comunicação de grupos religiosos, por exemplo, tem o intuito final de estabelecer atitudes, por fim, a *propaganda*, que é uma propriedade da comunicação de massa associada à construção de estereótipos, pode ser estabelecida a partir de formações sociais políticas, partidos políticos por exemplo.

Assim, através destes processos, os meios de comunicação de massa (televisão, *internet*, cinema etc.), assim como os denominados divulgadores das ciências (jornalistas, professores, apresentadores de televisão, pesquisadores etc.), atuam no sentido de adequar os conhecimentos produzidos no universo reificado, de modo que este seja elaborado na forma de representação social pela coletividade em geral, ou seja, no universo consensual. Neste sentido “a mídia se configura como um grupo social específico que tem o “poder” de produzir mensagens que serão acessadas por outros grupos sociais” (SIMONEAU; OLIVEIRA, 2014, p. 297).

Portanto, a indicação da importância fundamental do processo de comunicação, com relação ao fenômeno das representações sociais, pode ser

esclarecida com base nos seguintes pilares: (1) “ela é um vetor de transmissão da linguagem, portadora em si mesma de representações”, (2) “ela incide sobre os aspectos estruturais e formais do pensamento social, à medida que engaja processos de interação social, influencia, consenso ou dissenso e polêmica”, (3) “ela contribui para forjar representações que, apoiadas numa energética social, são pertinentes para a vida prática e efetiva dos grupos” (JODELET, 2001, p. 32).

2.4 – Representações Sociais e Educação

Como foi destacado, as representações sociais se alimentam das relações entre os indivíduos e o seu meio social e físico, processo esse factível nas interações presentes no sistema formal de educação. Ou seja, “apesar de ter a missão principal de lidar com a transmissão do conhecimento, a Escola é campo propício para o estudo da influência das representações sociais sobre a prática que se realiza no interior dos seus muros” (LOUREIRO, 2003, p. 114).

No entanto, como destaca Loureiro (2003), os professores não lidam com o conhecimento científico da mesma forma que um pesquisador de uma determinada área, mas sim numa perspectiva onde tais conhecimentos são verdades a serem difundidas dentro do espaço formal da educação, ou seja, os professores podem ser vistos como divulgadores das ciências, logo, atuam no sentido de moldar os conhecimentos produzidos no universo reificado, de maneira que os indivíduos pertencentes aos grupos sociais inerentes ao sistema formal de educação possam através dos processos de ancoragem e objetivação transformar tais conhecimentos em representações sociais, ou seja, transportá-los para o universo consensual, e assim, tornar o não familiar em algo familiar e que, por fim, tais saberes possam ser úteis para contribuir com o comportamento e as práticas daquelas pessoas.

Neste sentido, alguns autores destacam a importância do estudo das representações sociais no campo da educação, dentre eles, Gilly (2001), Loureiro (2003), Crusoé (2004), Alves-Mazzotti (2008), Rodrigues e Rangel (2013). Pois:

A área educacional aparece como um campo privilegiado para se observar como as representações sociais se constroem, evoluem e se transformam no interior de grupos sociais, e para elucidar o papel dessas construções nas relações desses grupos com o objeto da representação (GILLY, 2001, p. 322).

Dessa forma, considerando que as representações sociais são fenômenos que atuam na “dinâmica entre o conhecimento de senso comum e o conhecimento científico”, é plausível supor que este referencial teórico “oferece amplas possibilidades de investigação sobre a realidade educacional, numa perspectiva que contempla a compreensão do individual/social, enquanto elementos que só podem existir em sua inter-relação” (CRUSOÉ, 2004, p. 110). E mais, “tendo as representações sociais funções de relevância para o cotidiano”, e também quando se reconhece que estas representam “algo que moverá o sujeito para uma ação ou que justifique as suas ações” (RODRIGUES & RANGEL, 2013, p. 549), fica mais compreensível que é pertinente o estudo das representações sociais no que tange as situações relacionadas ao sistema formal de educação.

Desse modo, Gilly (2001) destaca que uma das linhas de pesquisa dentro do campo educacional onde a Teoria das Representações Sociais pode ser utilizada refere-se “as significações atribuídas, pelo aluno, as situações escolares e as atividades que são realizadas na escola”, e também, “no que diz respeito aos próprios conteúdos dos conhecimentos a aprender” (GILLY, 2001, p. 335).

No entanto, o autor ressalta que esse estudo em particular pode ser dificultoso na medida em que se considera que os estudantes “não abordam a maioria desses objetos de ensino com a mente vazia de conteúdos, mas sim com um conjunto de representações “iniciais” e “ingênuas””, dessa forma, é necessário perceber que os fenômenos das “representações sociais relativos à escola não podem ser considerados independentes de seus vínculos com outros sistemas gerais de representações sociais, dos quais dependem” (GILLY, 2001, p. 335).

2.5 – As Unidades de Ensino Potencialmente Significativas - UEPS

2.5.1 - Definição

Uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa - UEPS é uma sequência didática constituída de uma unidade de ensino, onde o tema proposto é estruturado através de uma sucessão de passos, os quais são alicerçados em teorias da aprendizagem, sobretudo a Teoria da Aprendizagem Significativa (AUSUBEL, 2003), portanto, trata-se de uma ferramenta delineada a partir de

tópicos específicos e poderá ter um caráter potencialmente facilitador no processo de aquisição dos conhecimentos.

A UEPS foi proposta inicialmente por Moreira (2011), sendo assim uma opção para a elaboração de materiais potencialmente significativos, pois “são sequências de ensino fundamentadas teoricamente, voltadas para a aprendizagem significativa, não mecânica, que podem estimular a pesquisa aplicada em ensino, aquela voltada diretamente à sala de aula” (MOREIRA, 2011, p. 2).

Vale esclarecer que sequência didática é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p. 18), ou ainda, “o conjunto de atividades, estratégias e intervenções planejadas que objetivam o entendimento sobre certo conteúdo ou tema de ciências” (KOBASHIGAWA *et al.* 2008, p. 214).

2.5.2 – Base Teórica

Como já mencionado a sequência didática denominada UEPS é fundamentada principalmente na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS). Essa teoria foi divulgada inicialmente em 1963, pelo psicólogo da educação estadunidense David Ausubel, através do livro *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*.

Uma versão atualizada da (TAS), também conhecida como Teoria da Assimilação, foi realizada pelo próprio Ausubel em 2000 com o título de *The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view*. O principal divulgador e estudioso dessa teoria no Brasil é o professor Marco Antonio Moreira da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, fato a ser reconhecido nos trabalhos: Moreira (2008a, 2008b, 2011 e 2013).

A Teoria da Aprendizagem Significativa se propõe a esclarecer as maneiras pelas quais ocorre a elaboração do conhecimento dentro da estrutura cognitiva do ser humano, assim como, os pressupostos que são necessários no processo de aprendizagem. Nesse sentido, Ausubel (2003), destaca que a aquisição de novos conhecimentos a partir de um dado material, pode ocorrer de certa forma, a qual o

autor denominou de aprendizagem significativa ou por recepção significativa. Portanto:

Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-literal, não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende (MOREIRA, 2013, p. 6).

Assim, pelo exposto o entendimento chave nessa teoria é que as pessoas aprendem significativamente quando uma nova informação interage de alguma forma com outra já existente na estrutura cognitiva do aprendiz, ou seja, a união da informação nova com a antiga ganha um novo significado, o que de acordo com a teoria denota um tipo de aprendizagem. Assim, os processos que estimulam a assimilação do conhecimento na fase inicial da aprendizagem significativa, são:

(1) ancoragem seletiva do material de aprendizagem às ideias relevantes existentes na estrutura cognitiva; (2) interação entre as ideias acabadas de introduzir e as ideias relevantes existentes (ancoradas), sendo que o significado das primeiras surge como o produto desta interação; e (3) a ligação dos novos significados emergentes com as ideias ancoradas correspondentes no intervalo de memória (retenção) (AUSUBEL, 2003, p. 8).

Neste sentido, o conhecimento prévio, ou ideia-âncora ou subsunçor, são as denominações mais usuais “que se dá a um conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimentos do indivíduo, que permite dar significado a um novo conhecimento que lhe é apresentado ou por ele descoberto” (MOREIRA, 2013, p. 6).

Ou seja, “a disponibilidade de ideias ancoradas e especificamente relevantes na estrutura cognitiva do aprendiz, a um nível ótimo de inclusão, generalidade e abstração” (AUSUBEL, 2003, p 11) é a mais importante variável a ser detectada na estrutura cognitiva do aprendiz, e que, portanto, deve ser valorizada nesse processo de aprendizagem significativa.

Para Ausubel (2003), as formas hierárquicas de relacionar novas informações com ideias existentes (ancoradas) na estrutura cognitiva, são: (1) Subordinada,

ocorre quando “as informações novas e potencialmente significativas ancoram-se, mais frequentemente, a ideias relevantes mais gerais e inclusivas na estrutura cognitiva do aprendiz”, (2) Subordinante ou Superordenada, se estabelece “quando um indivíduo apreende uma nova proposição inclusiva, à qual se podem subordinar várias ideias preexistentes, estabelecidas, mas menos inclusivas”.

Neste sentido, têm-se que “no âmbito da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, a estrutura cognitiva é um conjunto hierárquico de subsunçores dinamicamente inter-relacionados”, e essa estrutura pode ser caracterizada por dois processos fundamentais, quais sejam: (1) Diferenciação progressiva, neste caso, “através de sucessivas interações um dado subsunçor vai, progressivamente, adquirindo novos significados, vai ficando mais rico, mais refinado, mais diferenciado, e mais capaz de servir de ancoradouro para novas aprendizagens significativas”, (2) por outro lado, “A reconciliação integradora, ou integrativa, é um processo da dinâmica da estrutura cognitiva, simultâneo ao da diferenciação progressiva, que consiste em eliminar diferenças aparentes, resolver inconsistências, integrar significados, fazer superordenações” (MOREIRA, 2013, p. 9-10).

Ou seja, é através desses processos que o aprendiz vai organizando em sua estrutura cognitiva, e de forma hierárquica, aqueles conhecimentos aos quais ele tem acesso. Dessa forma Ausubel (2003) destaca que estes princípios devem ser levados em consideração no momento da elaboração dos materiais de instrução, pois:

O primeiro princípio reconhece que a maioria da aprendizagem e toda a retenção e a organização das matérias é hierárquica por natureza, procedendo de cima para baixo em termos de abstração, generalidade e inclusão. A reconciliação integradora tem a tarefa facilitada no ensino expositivo, se o professor e/ou os materiais de instrução anteciparem e contra-atacarem, explicitamente, as semelhanças e diferenças confusas entre novas ideias e ideias relevantes existentes e já estabelecidas nas estruturas cognitivas dos aprendizes (AUSUBEL, 2003, p.6).

No entanto, mesmo que o material de instrução seja preparado em conformidade com os princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integradora, pode ocorrer que os subsunçores existentes na estrutura cognitiva do aprendiz não sejam suficientes para ancorar os novos conhecimentos, neste caso,

pode ser utilizado um instrumento mediador, com o intuito de resolver essa dificuldade.

Este recurso é chamado de organizador avançado ou organizador prévio, ou seja, trata-se de “um mecanismo pedagógico que ajuda a implementar estes princípios, estabelecendo uma ligação entre aquilo que o aprendiz já sabe e aquilo que precisa saber, caso necessite apreender novos materiais de forma mais ativa e expedita” (AUSUBEL, 2003, p.11).

Logo, de acordo com a TAS o material instrucional a ser preparado pelo professor deve levar em consideração os princípios até aqui destacados, os quais caracterizam a teoria em questão, com isto, este material poderá ser classificado como “potencialmente significativo”, isso implica “que o material de aprendizagem (livros, aulas, aplicativos, ...) tenha significado lógico (isto é, seja relacionável de maneira não-arbitrária e não-literal a uma estrutura cognitiva apropriada e relevante)”, esta é portanto a primeira condição para que se tenha uma aprendizagem significativa. Vale ressaltar que este “material só pode ser potencialmente significativo, não significativo” (MOREIRA, 2013, p. 12).

Por outro lado, a teoria destaca uma segunda condição a ser observada no processo de aprendizagem significativa, qual seja, “o aprendiz deve apresentar uma predisposição para aprender”, neste caso é necessário que o aprendiz possua em sua estrutura cognitiva os subsunçores relevantes, de modo que os novos conhecimentos possam se ancorar. E, além disso, é imprescindível que o educando queira “relacionar os novos conhecimentos, de forma não-arbitrária e não-literal, a seus conhecimentos prévios. É isso que significa predisposição para aprender” (MOREIRA, 2013, p. 12).

Portanto, como destacado acima, para que ocorra aprendizagem significativa é necessária à existência de conhecimentos prévios ou subsunçores instalados na estrutura cognitiva do aprendiz, os quais servem de ancoradouro para o novo conhecimento, neste sentido, a teoria das representações sociais tem uma estreita relação com a teoria da aprendizagem significativa, “pois as representações fazem parte do conhecimento preexistente do aluno e, em situação de aprendizagem, podem influenciar a retenção e a aprendizagem significativa” (HILGER, 2013, p. 30).

2.5.3 – UEPS: Sua Elaboração

Para a sua elaboração Moreira (2011) destaca que alguns princípios devem ser considerados: (1) Os conhecimentos prévios dos estudantes com relação ao tema proposto, (2) A decisão de se aprender significativamente é do aluno, (3) A construção de organizadores prévios, (4) A elaboração de situações-problema, (5) Levar em consideração os processos de diferenciação progressiva, e a reconciliação integradora, (6) Exercer de forma coerente a interação social, a criticidade e a linguagem.

Assim, tendo estes princípios como ordenamento, a composição prática de uma UEPS como já mencionada, compreende uma sequência de passos que devem ser seguidos, no entanto, cada professor tem o livre-arbítrio de elaborar cada uma destas etapas em conformidade com “sua realidade e condições de trabalho” (HILGER, 2013, p. 55).

Neste sentido Moreira (2011), enfatiza que são oito os passos a serem obedecidos no processo de elaboração de uma UEPS, os quais se encontram destacados de forma simplificada a seguir:

1. Definição do tema: Inicialmente é necessário delimitar o tópico específico a ser trabalhado, o qual está incluído dentro da matéria objeto de estudo.
2. Exteriorizar os conhecimentos prévios: Propor situações que instigam os alunos a manifestar seus conhecimentos prévios, aceitos ou não como corretos, e que sejam relevantes, no âmbito da matéria que está sendo estudada. Para tanto, podem ser utilizados, questionários, discussões, mapas conceituais, mapas mentais etc.
3. Apresentar situações-problema, ou organizadores prévios: São atividades que levem em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes, e que possam de alguma forma favorecer uma reação de curiosidade em relação ao conteúdo que se pretende ensinar, ou seja, devem ser situações simples, e que preparem o terreno para o que está por vir. Neste caso podem ser utilizadas: simulações computacionais, demonstrações, vídeos, problemas do cotidiano, representações veiculadas pela mídia, problemas clássicos da matéria de ensino etc.

4. Apresentação do conteúdo: Expor o tema a ser ensinado ou aprendido, “levando em conta a diferenciação progressiva”, ou seja, “começando com aspectos mais gerais, inclusivos, dando uma visão inicial do todo, do que é mais importante na unidade de ensino, mas logo exemplificando, abordando aspectos específicos”. Nesta situação, pode ser utilizada uma breve exposição oral, com os recursos que estão à disposição do professor, “seguida de atividade colaborativa em pequenos grupos que, por sua vez, deve ser seguida de atividade de apresentação ou discussão em grande grupo”.
5. Ampliar os conhecimentos, buscando a reconciliação integradora: Retomar os aspectos mais gerais do que se pretende ensinar, agora em “nível mais alto de complexidade”, propor “novos exemplos, destacar semelhanças e diferenças relativamente às situações e exemplos já trabalhados, ou seja, promover a reconciliação integradora”. A estratégia a ser utilizada pode ser uma breve exposição oral, a manipulação de um recurso computacional, ou a leitura de um texto. Na sequência podem ser propostas atividades tais como, resolução de problemas, construção de mapas conceituais, experimentos em laboratório, ou um pequeno projeto, mas sempre com a mediação do professor.
6. Concluindo a unidade: Ou seja, seguir com o “processo de diferenciação progressiva retomando as características mais relevantes do conteúdo em questão, porém de uma perspectiva integradora”, isto é, “buscando a reconciliação integrativa”. Nesse caso a estratégia pode ser “outra vez, uma breve exposição oral, a leitura de um texto, o uso de um recurso computacional” etc.
7. Avaliação da aprendizagem: Após o sexto passo, “deve haver uma avaliação somativa individual, na qual deverão ser propostas questões/situações que impliquem compreensão, que evidenciem captação de significados e, idealmente, alguma capacidade de transferência; tais questões/situações deverão ser previamente validadas por professores experientes na matéria de ensino”. A avaliação somativa deverá ter o mesmo peso da avaliação formativa, ou seja, aquela composta pelas tarefas desenvolvidas ao longo da aplicação da UEPS, assim como, os registros do professor.

8. Avaliação da UEPS, seu êxito vai depender das evidências de aprendizagem significativa por parte dos estudantes, e a busca destes fundamentos deve ocorrer durante a implantação da UEPS. Neste caso é necessário observar indícios de “captação de significados, compreensão, capacidade de explicar, de aplicar o conhecimento para resolver situações-problema” (MOREIRA, 2011, p. 3-5).

Durante o processo de aplicação da UEPS, Moreira (2011), destaca que “as estratégias de ensino devem ser diversificadas” assim como devem ser estimuladas as discussões no ambiente da sala de aula. O autor aponta também que apesar das UEPS “privilegiarem as atividades colaborativas”, não existe impedimento para que algumas dessas tarefas possam ser individuais.

Por outro lado, Hilger (2013), destaca que “a linguagem e a mediação do professor são relevantes neste processo”, pois é fundamental que os estudantes compreendam as ligações existentes dentro do próprio conteúdo a ser estudado, as quais são de domínio do professor, assim como, as ferramentas didático-pedagógicas utilizadas no desenvolvimento das atividades.

CAPÍTULO 3: METODOLOGIA

A metodologia adotada em cada pesquisa deve ter uma conexão com o enfoque teórico escolhido para tal averiguação, dessa forma, é possível planejar o melhor caminho a ser trilhado, e também acessar os recursos necessários, para que um dado fenômeno seja investigado.

Neste sentido, este capítulo cuidará de apresentar o delineamento metodológico previsto para essa pesquisa, ou seja, destacar-se-á o conjunto de procedimentos e técnicas que foram empregadas nessa investigação.

3.1 – O *Design* da Pesquisa

Quanto a sua natureza, num primeiro momento trata-se de uma pesquisa básica (frente de trabalho 1), pois “envolve verdades e interesses universais, procurando gerar conhecimentos novos úteis para o avanço da ciência, sem aplicação prática prevista”. Num segundo momento (frente de trabalho 2) refere-se a uma pesquisa aplicada, pois, “Procura produzir conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos” (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 126).

Quanto ao objetivo do estudo, ocupa-se de uma pesquisa descritiva, ou seja, como apontam Prodanov e Freitas (2013), os fatos verificados nesta investigação foram meramente registrados e descritos de modo que o pesquisador não possa ingerir-se neles, assim, com essa técnica busca-se relatar as peculiaridades do objeto da pesquisa e as suas relações com os sujeitos envolvidos, ou outras variáveis pertinentes.

Com relação ao procedimento técnico, esta pesquisa comporta dois métodos. O primeiro deles efetuou-se na forma de levantamento; neste caso, foi realizada a interrogação dos sujeitos da investigação diretamente através de questionário, pois, para essa técnica, “procedemos à solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado para, em seguida, mediante

análise quantitativa, obtermos as conclusões correspondentes aos dados coletados” (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 57).

O segundo procedimento técnico utilizado foi a denominada pesquisa-ação técnica, pois, se trata de uma abordagem específica na qual o professor/pesquisador “toma uma prática existente de algum outro lugar e a implementa em sua própria esfera de prática para realizar uma melhora” (TRIPP, 2005, p. 457).

Nesta investigação foi adotada como metodologia uma abordagem quantitativa, visto que, será relevante quantificar alguns parâmetros e ou variáveis, com o intuito de classificar e analisar as informações obtidas. Isto é, a exploração de dados quantitativos constitui-se em um esforço de proporcionar que a “informação que não pode ser diretamente ‘visualizada’ a partir de uma massa de dados poderá sê-lo se tais dados sofrerem algum tipo de transformação que permita uma observação de um outro ponto de vista” (FALCÃO; RÉGNIER, 2000, p. 232).

Como já mencionado anteriormente, este trabalho foi dividido em duas frentes, e estas estão em consonância com os instrumentos principais utilizados na coleta de dados, (questionários 1 e 2, que estão apresentados nas páginas 66 e 84 respectivamente), e também com os grupos de estudantes, os quais são sujeitos da pesquisa, neste sentido, o quadro 3.1 abaixo apresenta a relação entre os grupos de discentes investigados e os respectivos instrumentos de coleta de dados.

Quadro 3.1: Relação entre grupos sociais investigados e os respectivos instrumentos de coleta de dados.

		Questionário 1	Questionário 2 (pré-teste e pós-teste)	Questionário de qualificação
Vinculação		Frente de trabalho 1	Frente de trabalho 2	Frente de trabalho 2
Grupo 1: Estudantes do Ensino Médio Integrado		Respondeu uma única vez	Não teve acesso	Não teve acesso
Grupo 2: Licenciandos e Física	Não participantes do curso	Respondeu uma única vez	Não teve acesso	Não teve acesso
	Participantes do curso	Respondeu no início e no final do curso	Respondeu no início e no final do curso	Respondeu no final do curso

Fonte: Dados da pesquisa.

Portanto na sequência serão apresentadas as metodologias propostas para cada uma destas frentes.

3.2 – Frente de Trabalho 1

Nessa primeira frente de trabalho, o objetivo é identificar as possíveis representações sociais que estudantes do Ensino Médio Integrado e licenciandos em Física têm em relação ao termo indutor Astronomia, assim como, as relações destas com o processo de educação formal e informal referente aos pesquisados.

Nesse contexto, é importante salientar que “a proposição teórica de uma representação social é sempre de alguém (o sujeito) e de alguma coisa o (o objeto)”. Ou seja, precisa-se “levar em conta simultaneamente o sujeito e o objeto da representação” (SÁ, 1998, p. 24) que se quer estudar. No caso desta investigação, os sujeitos são os estudantes citados, enquanto o objeto é a Astronomia.

Por outro lado, é necessário identificar se aquele objeto é gerador de representação social, isto é, não teria sentido “estudar a representação de algum objeto por um dado conjunto social se esse fenômeno não existe, ou seja, se o grupo que selecionamos para o estudo simplesmente não tem representação do objeto”, para tanto, um objeto fornecedor de representação social deve ter “suficiente relevância cultural, ou espessura social” (SÁ, 1998, p. 45-46). Princípios estes que possivelmente garantem a ciência astronômica como um gerador de representações sociais para os grupos sociais estudados.

O fenômeno das representações sociais é um campo de pesquisa, como destaca Sá (2002), que tem se qualificado pela diversidade de métodos de investigação, assim como, pelo constante surgimento e aperfeiçoamento de novas técnicas, tanto para a coleta dos dados, quanto para a abordagem destes.

Dessa forma, adotou-se para essa investigação a denominada abordagem estrutural das representações sociais, a qual também é conhecida como teoria do núcleo central (TNC), pois “a abordagem estrutural permite propor e tentar analisar os principais processos em funcionamento nas representações sociais, que se trate de sua organização, de seu funcionamento, de sua evolução e de sua inserção no pensamento e nas práticas sociais”. Além disso, “a abordagem estrutural apresenta ainda a capacidade de indicar as pistas essenciais para a pesquisa e as

metodologias que parecem adequadas a um trabalho científico sobre esse tema” (ABRIC, 2003, p. 57).

Dessa forma, considerando que a TNC se articula em volta da hipótese de que “toda representação se organiza em torno de um núcleo central”, e que “esse núcleo central é o elemento fundamental da representação, pois é ele que determina ao mesmo tempo sua significação e sua organização” (ABRIC, 2001, p. 163). É que os métodos utilizados nesta investigação seguirão os seguintes passos: (1) “O levantamento do conteúdo da representação”, (2) “O estudo das relações entre os elementos, de sua importância e de sua hierarquia”, (3) “A determinação e o controle do núcleo central”. (ABRIC, 1994, apud SÁ, 2002, p. 106-107).

Nesse sentido, e também em conformidade com Barbosa e Voelzke (2017), o primeiro passo é buscar os elementos, através dos quais se possam identificar o sistema central e o periférico das representações dos estudantes citados com relação ao objeto Astronomia, para tanto, será utilizada uma técnica de coleta de dados bastante difundida entre os pesquisadores da abordagem estrutural, a qual é denominada de associação ou evocação livre (ver item 3.2.2, 3º e 4º parágrafos).

3.2.1 – Os Estudantes Envolvidos

Assim, no caso da frente de trabalho 1, o quadro 3.2 abaixo apresenta informações referentes aos dois grupos de estudantes envolvidos.

Quadro 3.2: Informações referentes aos grupos investigados na frente de trabalho 1.

	Grupo 1: Estudantes do Ensino Médio Integrado	Grupo 2: Licenciandos em Física			
Instituição/Total	IFAL/653	UFAL/80			
1º Ano/2º Ano/3º Ano (8 classes cada)	267/219/167	-			
Modalidade EAD	-	45			
Modalidade presencial	-	35			
Origem – Campi/Polos	Palmeira dos Índios (8 turmas); Penedo (5 turmas); Santana do Ipanema (7 turmas); Satuba (4 turmas).	Arapiraca (29 alunos); Maceió (42 alunos); Santana do Ipanema (9 alunos).			
Aplicação do questionário 1	1º Semestre de 2015	2º semestre de 2015 (EAD) e 1º semestre de 2016 (presencial).			
Faixas etárias predominantes.	1º Ano (14 a 17 anos)	20 a 25 anos	33	36 a 40 anos	6
	2º Ano (15 a 18 anos)	26 a 30 anos	19	41 a 45 anos	5
	3º Ano (16 a 19 anos)	31 a 35 anos	13	Outras idades	4

Fonte: Dados da pesquisa.

Vale salientar que polo de educação a distância, ou polo de apoio presencial, é o local devidamente credenciado pelo MEC, próprio para o desenvolvimento descentralizado de atividades pedagógicas e administrativas relativas aos cursos e programas ofertados a distância.

Esta pesquisa no âmbito do Instituto Federal de Alagoas foi autorizada em forma de documento assinado pelo pró-reitor de pesquisa e inovação em abril de 2015, nos referidos campi a autorização local ficou a cargo do departamento de assuntos acadêmicos, na pessoa do seu representante. Quanto à abordagem dos estudantes, foi feita inicialmente sempre com a presença de um professor ou diretor de ensino, após as explicações devidas com relação à pesquisa e ao pesquisador, todos os estudantes participaram de forma voluntária para a resolução do questionário proposto.

No Instituto de Física da Universidade Federal de Alagoas as autorizações ocorreram através dos colegiados das licenciaturas em Física nas modalidades EAD e presencial, os estudantes responderam ao questionário de forma voluntária, já os participantes do curso proposto assinaram um termo de consentimento.

3.2.2 – Quanto ao Questionário 1

O primeiro instrumento aplicado para a coleta de dados tinha a finalidade de identificar as possíveis representações sociais de Astronomia elaboradas pelos estudantes citados, assim como, buscar indícios de como estas representações foram sintetizadas pelos pesquisados. Para tanto, o instrumento foi formulado com base nas metodologias próprias da teoria do núcleo central, logo, em conformidade com essa teoria, os dados foram coletados através de um questionário de livre associação ou evocação livre e hierarquizada (duas questões iniciais).

Desse modo, o questionário 1 (quadro 3.3 na página seguinte) foi composto por 5 questões, sendo que 2 envolvem diretamente o teste de evocação livre e hierarquizada, além dessas, uma questão 3 foi proposta de forma aberta, com o objetivo de buscar indícios do senso comum dos pesquisados sobre Astronomia, e possivelmente a indicação de suas representações sociais a respeito, reforçando assim os dados obtidos nas questões iniciais. Na sequência, uma questão 4 buscava verificar quais as fontes de informação mais utilizadas pelos respondentes

para ter acesso aos conhecimentos relacionados à Astronomia, neste caso, cada estudante poderia assinalar mais de uma dessas fontes, e por fim, tem-se uma questão 5, cujo propósito é detectar se o respondente possuía algum tipo de contato com a Astronomia.

Quadro 3.3: Modelo do questionário 1.

1 – (Adaptada de Silva Júnior (2006)). Ao pensar no termo “ASTRONOMIA” escreva todas as palavras de que se tenha recordado e tente registrar o maior número destas na seguinte tabela, de modo a completá-la. Atenção, NÃO fixe a sua atenção na última palavra que escreveu, mas no termo “ASTRONOMIA”.		1	2	3	4
	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				

2 – (Adaptado de Silva Júnior (2006)). Dentre aquelas palavras registradas na questão 1, escolha e reescreva na primeira coluna da tabela seguinte as 8 palavras que você considera mais importantes, ou seja, mais relacionadas ao termo “Astronomia”. E ao lado na segunda coluna, classifique cada uma por seu grau de importância de 1 a 8, sendo o grau 1 o mais importante, o grau 2 o 2º mais importante, e assim sucessivamente até ao grau 8, que será o menos importante.	Palavras da questão 1		Grau de importância	

3 – (Adaptado de Bretones (2006)). Em sua opinião para que serve o estudo da Astronomia?				
4 – (Adaptado de Hilger (2013)). Como as informações sobre os temas de Astronomia chegam até você? Marque um X ao lado de cada fonte através da qual você se informa sobre os fenômenos da Astronomia:	Livros	Igreja	Revistas	
	Cursos	Jornais	Congressos	
	Escola	Conferências	Filmes	
	Sites na internet	Conversas com colegas	Programas de rádio	
	Redes sociais	Programas de TV	Outras fontes	
	Familiares	Documentários		

5 – (Adaptado de Munhoz (2013)). ³ Você possui algum contato com a Astronomia?	
a)	Sim, participo de um grupo de astronomia;
b)	Sim, já tive aulas preparatórias para a Olimpíada Brasileira de Astronomia;
c)	Sim, estudo Astronomia sozinho e ou com colegas.
d)	Sim, já visitei pelo menos uma vez um observatório e ou um planetário astronômico.
e)	Meu único contato com a Astronomia é na escola.

Fonte: Dados da pesquisa.

O teste de evocação livre e hierarquizado (questões 1 e 2) foi proposto por Abric (1994, *apud* Sá, 2002), e consiste em pedir ao respondente que a partir de um termo indutor, no caso, Astronomia, escreva as palavras ou expressões que lhe venham à mente naquele momento, e que tenham relação com o objeto indutor.

³ No processo de aplicação deste questionário, os respondentes foram orientados a acrescentar uma nova opção para a questão 5, quando considerassem necessário.

Assim para esta pesquisa, foi apresentado a cada respondente um quadro que poderia ser preenchido com até 32 palavras.

Em seguida, faz-se a hierarquização, a qual foi proposta por Vergès (1992, *apud* Sá, 2002), e consiste em pedir aos próprios respondentes que façam uma classificação, ou seja, que assinalem o termo mais importante, aquele que em sua opinião está mais relacionado ao objeto indutor, e assim, sucessivamente com o segundo, o terceiro, até o limite indicado pelo pesquisador.

No caso desta pesquisa foi pedido aos respondentes que dentre aquelas palavras registradas na primeira questão, fossem escolhidos os oito termos mais significativos, mais relacionados à Astronomia, tais palavras deveriam ser escritas no quadro disponibilizado na questão dois, e em seguida deveria ser feita a hierarquização, ou seja, classificar cada evocação por seu grau de importância de um a oito, sendo o grau um o mais importante, o grau dois o segundo mais importante, e assim sucessivamente até o grau oito, que será o menos importante.

Para Abric (1994, *apud* Sá, 2002), a vantagem de se utilizar este método é que ele permite o acesso às informações de forma mais fácil e mais rápida, assim como, possui um caráter mais espontâneo, e, portanto menos controlado pelo pesquisador, ou seja, os sujeitos participantes se sentem mais à vontade para responder, e isto pode contribuir para a emergência de elementos escondidos, ou latentes que poderiam não ser apresentados com outras técnicas de coleta de dados.

Por outro lado, para Hilger (2013), este método apresenta algumas desvantagens, quais sejam: (1) O teste apoia-se apenas nas representações linguísticas, assim; (2) Essa técnica pode estimular que os respondentes sejam muito sucintos, ou seja, não explorem completamente sua capacidade de externalizar suas opiniões a respeito do objeto. Neste caso, a primeira desvantagem foi minimizada com a adoção de um teste de refutação, o qual será apresentado mais adiante, e a segunda foi combatida com o acompanhamento e o estímulo para que os respondentes completassem as respostas de cada questão, assim como, foi providenciado um tempo razoavelmente amplo para a resolução do questionário.

3.2.3 – Procedimentos para a Análise Prototípica

A descrição aqui exposta refere-se ao teste de evocação livre, ou seja, para as duas questões iniciais do instrumento de coleta de dados proposto. Primeiramente os questionários respondidos foram agrupados por série, no caso do Ensino Médio Integrado, e por modalidade de ensino, no caso dos licenciandos em Física. Em seguida foi feita a digitação de cada uma das oito palavras evocadas por cada um dos respondentes, seguindo a exata ordem hierárquica atribuída por estes.

Este processo de digitação foi realizado em planilhas *calc* (2016), onde cada uma destas foi posteriormente transformada num arquivo de entrada de dados para o *software* IRAMUTEQ (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*), desenvolvido por Ratinaud (2009). No decurso desse trabalho, realizou-se também uma padronização para os termos evocados, quanto ao uso do singular ou plural, masculino ou feminino, assim como, para aqueles vocábulos com significados semelhantes (ver no apêndice J da página 173).

O IRAMUTEQ “é um *software* licenciado por GNU GPL (v2) que permite fazer análises estatísticas sobre *corpus* textuais e sobre tabelas indivíduos/palavras” (CAMARGO; JUSTO, 2015, p. 1). Assim, este *software* “permite que se trabalhe com matrizes que envolvam variáveis categoriais e listas de palavras, tais quais aquelas utilizadas para analisar tarefas de evocações livres” (CAMARGO; JUSTO, 2015, p. 26).

No caso desta investigação, as variáveis categorias são: gênero, série, idade e modalidade de ensino dos estudantes pesquisados, assim como, o *rang* (termo original do *software*) que representa a posição de um a oito em que cada palavra foi evocada, já as listas de palavras são compostas por oito colunas, onde cada uma destas descreve uma hierarquia, como demonstrado nas figuras do apêndice A da página 149. Cada um dos arquivos elaborados desta forma foi inserido no *software* IRAMUTEQ (Ratinaud (2009)), através de suas funções de *análise de matriz*, e *análise prototípica*.

A análise prototípica, que é também denominada de análise de evocações ou quadro de quatro casas “é uma das técnicas mais difundidas para caracterização estrutural de uma representação social” (WACHELKE; WOLTER, 2011, p. 521). Ou

seja, é uma técnica que se fundamenta no cálculo da frequência e da ordem de evocação das palavras, e, portanto, se aplica aos dados obtidos através da associação livre de palavras, estimuladas por um termo indutor.

Assim, a frequência (F) representa a quantidade de vezes que um determinado vocábulo foi mencionado, e a ordem média de evocação - OME (ou *rang*) indica a posição em que o termo evocado foi hierarquizado pelo respondente, ou seja, esta coordenada exprime o grau de importância conferido a cada palavra, quanto menor for o seu valor mais significativo será o vocábulo citado em relação ao termo indutor, assim, “são as palavras com baixas ordens de evocação, lembradas primeiro, que trazem maior interesse”, portanto “a análise prototípica nesse ponto baseia-se no princípio segundo o qual o quanto antes uma pessoa se lembra de uma palavra, maior é a representatividade dessa palavra num grupo formado por pessoas com perfil semelhante” (WACHELKE; WOLTER, 2011, p. 522).

Para o cálculo da OME de cada palavra, utiliza-se de uma média ponderada atribuindo-se peso 1 (um) para a evocação feita em primeiro lugar (hierarquia 1), peso 2 (dois) para a evocação feita em segundo lugar (hierarquia 2) e assim por diante até o oitavo lugar (hierarquia 8), no caso desta investigação. O somatório resultante destes oito produtos dividido pela frequência daquela palavra resulta na sua OME , assim, considerando a palavra dois do exemplo exposto no quadro 3.4 abaixo, tem-se: $OME = (77*1+36*2+24*3+29*4+16*5+10*6+15*7+14*8)/221 = 3,14$.

Quadro 3.4: Exemplo, cálculo da frequência e OME.

Palavras	Hierarquia 1	Hierarquia 2	Hierarquia 3	Hierarquia 4	Hierarquia 5	Hierarquia 6	Hierarquia 7	Hierarquia 8	F	OME
	Número Evocações									
Palavra 1	15	15	15	12	9	10	14	19	109	4,52
Palavra 2	77	36	24	29	16	10	15	14	221	3,14

Fonte: Dados da pesquisa.

Por fim é necessário calcular também a média das frequências atribuídas a cada palavra ($F_{média}$), assim como, a média da ordem média de evocações ($OME_{média}$), processos estes, feitos através de média aritmética. Assim, considerando o exemplo apresentado no quadro 3.4 acima, tem-se para essas duas palavras uma frequência média de 165, e uma OME média de 3,83. Vale esclarecer então que a frequência (F) representa a quantidade de vezes que cada palavra foi

mencionada, como por exemplo, a palavra 1 do quadro 3.4, ou seja, com 109 evocações, já a frequência média ($F_{média}$), representa a média aritmética de (F).

No entanto, para esta investigação os cálculos mencionados foram realizados pelo *software* IRAMUTEQ automaticamente, obtendo-se assim as grandezas mencionadas, ou seja, a frequência média ($F_{média}$), e a média da ordem média de evocação ($OME_{média}$), logo, “o cruzamento das duas coordenadas, classificadas em valores altos e baixos, gera quatro zonas que caracterizam a tabela de resultados da análise prototípica” (WACHELKE; WOLTER, 2011, p. 522), a qual apresenta uma estrutura demonstrada no quadro 3.5 abaixo.

Quadro 3.5: Estrutura do quadro de quatro casas, resultante da análise prototípica.

1º Quadrante	2º Quadrante
Núcleo Central	1ª Periferia
Frequência (F) \geq Frequência Média e $OME < OME$ Média	Frequência (F) \geq Frequência Média e $OME \geq OME$ Média
3º Quadrante	4º Quadrante
Zona de Contraste	2ª Periferia
Frequência (F) $<$ Frequência Média e $OME < OME$ Média	Frequência (F) $<$ Frequência Média e $OME \geq OME$ Média

Fonte: (PEREIRA, 2012, p. 44).

Assim, o 1º quadrante do quadro 3.5 acima, será preenchido pelas “palavras com alta frequência e baixa ordem de evocação: ou seja, respostas fornecidas por grande número de participantes e evocadas prontamente” (WACHELKE; WOLTER, 2011, p. 522). Dessa maneira, nesta área estão os termos que possivelmente compõem o sistema central ou núcleo central das representações sociais em estudo.

O 2º quadrante comporta os termos pertencentes a 1ª periferia, isto é, são aqueles com alta frequência, no entanto, têm alta ordem de evocação o que significa que não foram evocados prontamente, mas dentro do sistema periférico são os mais importantes, e mais próximos do núcleo central.

No quadrante inferior esquerdo (3º quadrante), estão os vocábulos que compõem a chamada zona de contraste, eles têm uma baixa frequência, mas são

evocados mais cedo, são muito importantes, pois conforme Wachelke e Wolter (2011) podem indicar duas possibilidades: ou são apenas complementos da primeira periferia, ou denotam a representação de subgrupos.

Já no quadrante inferior direito (4º quadrante) estão os termos que constituem a 2ª periferia, são aqueles com baixa frequência e alta ordem de evocação, ou seja, são pouco representativos nas duas coordenadas, e, portanto, são os menos significativos da representação social.

Por outro lado, “cabe ressaltar que não há uma equivalência imediata entre núcleo central e a zona do núcleo na análise prototípica”, isto é, “esta fornece apenas hipóteses de centralidade” (WACHELKE; WOLTER, 2011, p. 522), ou os possíveis elementos constituintes do sistema central, sendo, portanto necessário à aplicação de outras técnicas com o objetivo de verificar esta centralidade.

O próprio *software* IRAMUTEQ (Ratinaud (2009)) fornece os termos componentes do núcleo central, assim como da zona de contraste, e das duas periferias, para tanto é necessário inicialmente que seja adotada a frequência mínima de corte, como mostrado na figura 3.1 (página seguinte), com isso aquelas palavras evocadas com uma frequência menor que esta frequência mínima, serão eliminadas da operação.

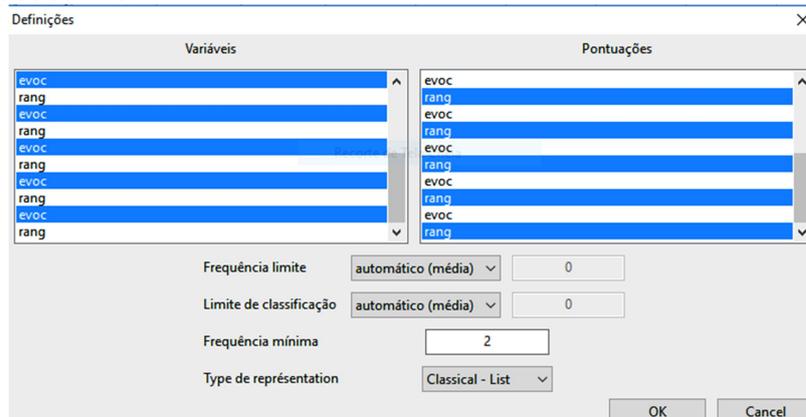
Com relação aos parâmetros mínimos a serem adotados para a frequência e a ordem média de evocação, “não parece haver motivos explícitos ou claros para opção por um ou outro critério na inclusão de palavras para análise e determinação dos pontos de corte relativos às coordenadas de frequência e ordem de evocação”. Isto é, “a escolha dos autores por um ou outro procedimento é geralmente realizada por razões particulares, talvez por facilidade de interpretação ou necessidade de ilustrar algum aspecto específico de resultados de pesquisa” (WACHELKE; WOLTER, 2011, p. 524).

Por outro lado, Camargo e Justo (2015), destacam que por opção do pesquisador podem também ser mantidos os padrões automáticos estabelecidos inicialmente pelo próprio *software* IRAMUTEQ, o qual já apresenta uma frequência mínima de corte, como demonstrado na figura 3.1 (próxima página).

Nesse sentido, e em consonância com Wachelke e Wolter (2011), Camargo e Justo (2015), para essa investigação essa frequência mínima de corte foi adotada com o objetivo de se ter na análise prototípica um maior número de vocábulos para cada quadrante, assim como, buscou-se produzir um melhor equilíbrio na zona de alta frequência, isto é, nos dois primeiros quadrantes, de forma que a quantidade de termos fosse o mais próximo possível daquela proposta na resolução do questionário para cada respondente. Tais critérios são pertinentes, pois a busca pelas representações sociais de Astronomia também envolveu a utilização de outro processo, com o objetivo de promover um comparativo com a análise prototípica.

Assim, para esta investigação foi adotado como frequência mínima de corte para o Ensino Médio Integrado (grupo 1) um valor de vinte. Para os licenciandos em Física (grupo 2), devido a menor quantidade de alunos participantes, foi empregada uma frequência mínima de corte igual a três.

Figura 3.1: Janela do software IRAMUTEQ (Ratinaud (2009)) utilizada para fazer as definições necessárias.



Fonte: *Print screen* do software IRAMUTEQ (Ratinaud (2009)).

Após a escolha da frequência mínima de corte, o *software* fornece automaticamente os valores da frequência de cada palavra, que estão acima dessa frequência mínima, assim como a sua ordem média de evocação, valores estes que são apresentados juntos com os termos evocados dentro dos quatro quadrantes. O *software* calcula também a frequência média e a média da ordem média de evocação (ou *rang*), valores estes que são apresentados como as coordenadas que servirão de parâmetros para a organização do quadro de quatro casas. Dessa forma, é apresentada apenas como demonstração a figura AB1 do apêndice B da página 150, a qual mostra a Janela do *software* IRAMUTEQ (Ratinaud (2009)) para

uma análise qualquer, destacando o quadro de quatro casas, onde é revelado em vermelho no lado esquerdo e em cima a frequência média, e a média da ordem média de evocação respectivamente, assim como, a frequência e ordem média de evocação de cada palavra, dispostas dentro dos quadrantes.

Para a apresentação dos dados contidos na análise prototípica fornecida pelo *software* IRAMUTEQ (Ratinaud (2009)) referente a esta investigação, foram construídos os quadros 4.3 e 4.4 relativos a todos os estudantes investigados na frente de trabalho 1, esses quadros estão dispostos nas páginas 94 e 95 do capítulo 4. Por outro lado, os quadros referentes às séries (Ensino Médio) em separado estão organizados para consulta no apêndice E da página 155.

3.2.4 – Procedimentos para a Análise Textual

A descrição aqui exposta refere-se à análise textual ou lexical, procedimentos que serão utilizados para o estudo da questão três (quadro 3.3, página 66). Neste caso, para o grupo 1, dos 653 estudantes do Ensino Médio Integrado participantes da pesquisa foram obtidas 599 soluções válidas para esta questão, os 54 estudantes restantes não responderam, ou a resposta foi incompreensível, isto é, foram aquelas explicações que não deu para entender o que estava escrito, ou que fugiam totalmente do tema perguntado. Já para o grupo 2, dos 80 licenciandos participantes se tem 80 respostas válidas.

Para cada um dos grupos, o conjunto de respostas foi transformado em um *corpus* para análise através do *software* IRAMUTEQ (Ratinaud (2009)). De acordo com Camargo e Justo (2015), este programa também examina dados textuais provenientes de exposições escritas ou transcritas, como é o caso das respostas apresentadas pelos pesquisados para a questão aberta aqui considerada.

Assim, o *corpus* representa “o conjunto de unidades de contexto inicial que se pretende analisar” (CAMARGO; JUSTO, 2015, p. 5), no caso desta investigação trata-se do agrupamento de respostas atribuídas à questão três pelos sujeitos da pesquisa. O *corpus* por sua vez é constituído de textos, neste caso, cada resposta apresentada para a questão será um texto, assim tem-se 599 textos para o *corpus* pertencente aos estudantes do Ensino Médio Integrado.

Cada texto deverá ser preparado pelo pesquisador, isto é, carecem de ser “separados por linhas de comando também chamadas de linhas com asteriscos” (CAMARGO; JUSTO, 2015, p. 6). Assim, no caso das respostas apresentadas, cada uma delas vai começar com uma dessas linhas de comando.

Durante o processamento do *corpus*, o *software* pode dividi-lo automaticamente em Segmentos de Texto (ST), os quais geralmente são constituídos por três linhas, e estes representam, portanto, o ambiente das palavras. No entanto, tais segmentos também podem ser elaborados pelo pesquisador, ou “no caso de uma grande quantidade de respostas curtas a uma pergunta aberta de um questionário” (CAMARGO; JUSTO, 2015, p. 6), o investigador pode configurar o *software* para que este considere cada resposta como sendo um Segmento de Texto, assim, esse foi o procedimento adotado nesta investigação.

Um dos tipos de análise textual realizada pelo IRAMUTEQ é a Classificação Hierárquica Descendente (CHD), a qual será utilizada nesta investigação, “esta análise visa obter classes de ST que, ao mesmo tempo, apresentam vocabulário semelhante entre si, e vocabulário diferente dos segmentos das outras classes” (a ferramenta tem um dicionário de sinônimos em português). Dessa forma, “a partir dessas análises o *software* organiza a análise dos dados em um dendograma que ilustra as relações entre as classes” (CAMARGO; JUSTO, 2015, p. 10).

Um dendograma ou dendrograma é um tipo específico de diagrama ou representação icônica que organiza determinados fatores e variáveis. Resulta de uma análise estatística de determinados dados, em que se emprega um método quantitativo que leva a agrupamentos e à sua ordenação hierárquica ascendente - o que em termos gráficos se assemelha aos ramos de uma árvore que se vão dividindo noutros sucessivamente. Isto é, ilustra o arranjo de agrupamentos derivado da aplicação de um "algoritmo de clustering". (DICIONÁRIO PORTUGUÊS, 2016).

Por conseguinte, o dendograma fornece os resultados “que nos permite a descrição de cada uma das classes, principalmente, pelo seu vocabulário característico (léxico) e pelas suas palavras com asterisco (variáveis)”. Além disso, “com base nas classes escolhidas, o *software* calcula e fornece os ST mais

característicos de cada classe permitindo a contextualização do vocabulário típico de cada classe” (CAMARGO; JUSTO, 2015, p. 10-11).

Para tanto, as classes de palavras obtidas como resultado da análise textual, a partir das respostas atribuídas a questão 3 pelos grupos investigados estão apresentadas através de dendogramas (figuras 4.2 e 4.3 das páginas 100 e 105 do capítulo quatro respectivamente).

3.2.5 – Controle da Centralidade (Teste de Refutação)

De acordo com Moliner (1994, *apud* Sá 2002), a saliência comprovada de alguns elementos, através do cálculo da frequência e da ordem média de evocação, pode mesmo assim, não assegurar que estes pertençam realmente ao núcleo central da representação social, neste sentido, é necessário utilizar um teste de refutação, o qual pode ser um importante instrumento indicador da centralidade desses elementos.

Metodologicamente, uma maneira de evidenciar a centralidade dos elementos propostos na análise prototípica, “consiste em perguntar aos sujeitos se, na ausência de tal cognição, o objeto de representação ainda mantém sua identidade” (SÁ, 2002, p. 154). Essa é uma das técnicas que pode ser utilizada no reconhecimento ou não do núcleo central, e é denominada de *Mise en Cause* (MeC).

Nesse sentido, para a utilização do *Mise en Cause* “parte-se do pressuposto de que os elementos centrais de uma representação social são inegociáveis e sua colocação em xeque deveria induzir, necessariamente, uma mudança na mesma, não podendo mais o objeto ser reconhecido como tal por determinado grupo” (COSTA *et al.* 2012, p. 251). Assim, tal procedimento de rejeição pode servir para indicar a centralidade de alguns elementos numa representação social. Ou seja, o MeC está fundamentado no emprego de uma dupla negação, logo, um elemento será confirmado como central quando este é questionado através de uma primeira negação, e isto provoca uma refutação por parte do respondente através de uma segunda negação.

Logo, de acordo com Sá (2002), Mazzotti (2006), Lima e Machado (2010), Lionel *et al.* (2011), Costa, *et al.* (2012), o procedimento adotado para esta pesquisa

foi apresentar para um grupo menor de estudantes do Ensino Médio Integrado, pertencentes ao mesmo grupo social anterior, um questionário com 25 perguntas, onde cada uma destas era composta pelo seguinte texto: Não se pode pensar em Astronomia (elemento indutor) sem pensar em X (elemento a ser testado).

Para tanto foram escolhidos como elementos X, os 25 termos com a maior frequência, e fornecidos pelo *software* IRAMUTEQ durante o procedimento de obtenção da análise prototípica, estes englobam todos os elementos do núcleo central e da 1ª periferia, e alguns da zona de contraste e da 2ª periferia. Cada uma destas 25 questões é acompanhada de três opções, quais sejam: a) Não, não se pode; b) Sim, pode-se; c) Não sei, onde somente uma delas deveria ser selecionada pelo respondente, (ver apêndice C, página 151).

Neste sentido, à medida que os respondentes consideram que não se pode pensar em Astronomia sem pensar em tal elemento X, assinalando a resposta: não, não se pode, isso indica que aqueles vocábulos identificados desta forma serão comprovadamente integrantes do núcleo central. Para tanto, a confirmação da centralidade de um determinado termo foi obtida como sugere Flament (2001, apud Costa *et al.* 2012), adotando-se um percentual mínimo de 75% de respostas para a letra (a), ou seja, confirmando-se a 2ª negação. Assim, os dados obtidos com este instrumento estão apresentados através do quadro 4.8, disposto na página 109 do capítulo 4.

Com relação ao grupo 2, o teste de centralidade foi realizado em consonância com PEREZ (2008, p. 75-76), isto é, através do cálculo da porcentagem do número de vezes que um determinado vocábulo foi citado em primeiro lugar pelos participantes da pesquisa, isso em relação a frequência dessa palavra. Dessa forma a centralidade de um elemento será confirmada se essa porcentagem for igual ou superior a 50%. Logo, esse cálculo foi realizado da seguinte forma:

Frequência (número de evocações) da palavra -----	100%
Número de vezes que a palavra foi marcada em 1º lugar -----	X

3.3 – Frente de Trabalho 2

A investigação desenvolvida na frente de trabalho 2, tem o objetivo de identificar as possíveis modificações nas representações sociais de licenciandos em Física (uma parcela dos integrantes do grupo 2) em relação ao termo indutor Astronomia, após participarem de um curso envolvendo temas básicos dessa ciência. O referido curso foi organizado através de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS). Por outro lado, e com a utilização de análises estatísticas foi pesquisado também o desempenho dos estudantes com relação aos temas abordados no curso, assim como as qualificações atribuídas por estes discentes ao curso como um todo.

3.3.1 – Os Sujeitos Envolvidos

O quadro 3.6 abaixo apresenta informações relevantes sobre o curso executado, e também a respeito da parcela de licenciandos envolvidos nessa frente de trabalho 2. Como já descrito um dos grupos aqui investigados é formado por licenciandos em Física, neste caso, foram 80 participantes da frente de trabalho 1, no entanto, somente uma parcela destes envolveu-se efetivamente com o curso ofertado, isto é, 38 da modalidade EAD e 10 da presencial.

Quadro 3.6: Informações sobre o curso ofertado e sujeitos envolvidos.

Ocorrências/Modalidades	Modalidade EAD	Modalidade Presencial
Nº de turmas	2	1
Períodos do curso	3º e 4º	3º
Espaço de tempo (realização do curso)	26 de Setembro de 2015 a 30 de Janeiro de 2016.	20 de Janeiro de 2016 a 30 de Maio de 2016
Carga horária (hora-aula)	40 horas	40 horas
Instituição promotora do curso	Instituto de Física (IF) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL)	Instituto de Física (IF) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL)
Local de funcionamento (Polos/Campus)	Arapiraca; Maceió; Santana do Ipanema.	Maceió
Nº de matriculados	47	13
Desistentes	9	3
Cursaram efetivamente	38	10
Participaram do pré-teste	23	13
Participaram do pós-teste	27	10
Participaram de ambos os testes	17	17

Fonte: Dados da investigação.

Assim, no início do curso para as duas disciplinas da modalidade EAD tinham 47 alunos matriculados e nove deles desistiram ao longo do curso, no entanto, nos dois encontros presenciais programados, isto é, nas datas utilizadas para a aplicação dos questionários pré-teste e pós-teste só compareceram 23 e 27 respectivamente. Na modalidade presencial a turma selecionada tinha no início treze alunos matriculados, três deles desistiram ao longo do curso.

3.3.2 – Organização e Infraestrutura do Curso

O curso de Introdução a Astronomia proposto, foi estruturado em cinco tópicos ou cinco UEPS, cada tópico foi aplicado em um período de duas semanas, esse foi o tempo disponibilizado para a modalidade EAD, e que foi seguido na modalidade presencial, apesar desta dispor de um tempo maior. Essa intervenção ocorreu numa disciplina normal em ambos os cursos, a qual é denominada de Projetos Integradores, e que se caracteriza por não possuir uma ementa fixa, sendo assim, adequada para comportar o curso aqui anunciado.

Os conteúdos abordados no curso em questão foram selecionados em consonância com a unidade I, (Terra e Sistema Solar), contida no Tema Estruturador Seis (Universo, Terra e Vida), o qual é um dos temas indicados pelos PCN+ (Brasil, 2002) para ser desenvolvido na disciplina Física no Ensino Médio. Foi levado em consideração também a unidade Terra e Céu, do curso Fundamentos de Astronomia e Astrofísica para EAD, disponibilizado no *site* do Departamento de Astronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, cujos autores são, Saraiva *et al.* (2014).

Na modalidade a distância todas as atividades propostas para o curso foram disponibilizadas no ambiente virtual de aprendizagem MOODLE (*Object Oriented Distance Learning*), cujo conceito foi concebido inicialmente por Dougiamas (2001), (ver figuras AD1 e AD2 no apêndice D, página 153), além disso, foram realizados dois encontros presenciais, os quais já fazem parte das normas para essa licenciatura. Na modalidade presencial, além das aulas presenciais normais, foi criado um *website* (ver figuras AD3 e AD4 do apêndice D, página 154), onde foram depositadas todas as atividades propostas para o curso. O referido curso foi organizado e ministrado pelo professor-pesquisador.

Os ambientes virtuais ou digitais de aprendizagem “são sistemas computacionais disponíveis na internet, destinados ao suporte de atividades mediadas pelas tecnologias de informação e comunicação”. Estes ambientes “permitem integrar múltiplas mídias, linguagens e recursos, apresentar informações de maneira organizada, desenvolver interações entre pessoas e objetos de conhecimento, elaborar e socializar produções tendo em vista atingir determinados objetivos” (ALMEIDA, 2003, p. 331).

O MOODLE é um ambiente virtual de aprendizagem *Open Source*, assim, pode ser distribuído, instalado, utilizado, ou até mesmo modificado de forma livre. Além disso, é um ambiente que dispõe de variadas ferramentas, logo, indicado ao processo ensino-aprendizagem a distância, e portando vem sendo utilizado por muitas instituições de ensino Brasil afora.

O referido *website* foi criado através da plataforma *Webnode*, que é um sistema *online* de criação e edição de *Websites*. Esse sistema possui serviços pagos e gratuitos sendo que o plano gratuito possui espaço de armazenamento com 100MB, espaço suficiente para desenvolver a disciplina. Dessa forma, nesse *website* foram apresentadas aos estudantes todas as atividades desenvolvidas ao longo do curso, tais como: Textos, vídeos, simulações, *links*, calendário de atividades, fóruns, notas e processo de avaliação.

Assim, no primeiro encontro presencial (modalidade EAD), e na primeira aula da modalidade presencial foi apresentada a proposta do curso, assim como, solicitada à autorização dos estudantes para que a pesquisa fosse desenvolvida, na sequência foi aplicado o questionário diagnóstico (pré-teste), com o objetivo de levantar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre conteúdos básicos de Astronomia, e também suas representações sociais, confirmando assim, o segundo passo do processo de elaboração da UEPS.

Ainda durante o primeiro encontro presencial (modalidade EAD), e na segunda aula na modalidade presencial, foi promovida uma ampla discussão com cada turma sobre a importância ou não, do estudo da Astronomia pelos professores de Física, esse debate foi acompanhado de uma apresentação oral feita pelo professor-pesquisador, a qual perpassou pelas orientações propostas nos PCN+

(Brasil, 2002) com relação ao tema, na sequência, discorreu também sobre os temas de Astronomia presentes nas questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), e sua abordagem nos livros didáticos de Física, e por fim, foram destacadas algumas justificativas apresentadas por autores da área.

Essa discussão contempla o terceiro passo do processo de elaboração da UEPS (subitem 2.5.3, página 58 do capítulo 2), pois foi uma atividade promovida com o objetivo de conscientizar (despertar a curiosidade) os futuros professores sobre a importância do estudo da ciência astronômica na Educação Básica, no entanto, essa situação-problema é abrangente, e envolve todas as UEPS propostas, ou o curso como um todo.

Nesse mesmo período também foi apresentada de forma breve uma explicação sobre a construção de mapas conceituais, ou seja, o que é um mapa conceitual, os passos para sua elaboração, e os tipos mais usuais, no entanto esta ferramenta foi utilizada apenas no processo de avaliação dos estudantes durante o curso.

3.3.3 – A Proposta de Sequência Didática e suas UEPS

Após o primeiro encontro presencial (modalidade EAD), e a partir da terceira aula na modalidade presencial, os cinco tópicos com conteúdos específicos de Astronomia passaram a ser desenvolvidos. Nesse sentido, cada UEPS, foi elaborada em conformidade com os princípios propostos por Moreira (2011), os quais são descritos no capítulo dois, subitem 2.5.3, página 58. Assim, de acordo com Hilger (2013), todos os passos, e as indicações de tarefas propostas e ou desenvolvidas pelos estudantes estão retratadas no quadro 3.7 a seguir.

Quadro 3.7: Descrição dos passos e indicação das tarefas propostas para cada UEPS (continua na página 81).

Passo	Objetivo de cada passo	Atividade realizada
1	Definição do tema de cada UEPS: 1 – Nosso Lugar no Universo. 2 – Esfera Celeste e Movimento Diurno dos Astros. 3 – Movimento Anual do Sol e Estações do Ano. 4 – Fases da Lua e Eclipses. 5 – Movimento dos Planetas.	-
2	Exteriorizar os conhecimentos prévios.	Essa etapa foi desenvolvida com a aplicação de um questionário, o qual foi dividido em duas partes, as

		quais estão descritas nos itens 3.2.2 e 3.3.3.
3	Propor situações-problema, ou organizadores prévios.	Para o curso: Foi promovida uma discussão inicial sobre a importância de o professor de Física estar preparado para trabalhar com temas de Astronomia. Para cada UEPS: 1 – Vídeo, o universo conhecido. 2 – Questionamentos sobre a origem das estrelas presentes na bandeira do Brasil. 3 – Demonstração do caminho do Sol através do <i>Stellarium</i> . 4 – Vídeo, ABC da Astronomia, Fases de Lua. 5 – Vídeo, ABC da Astronomia, Rotação e Revolução.
4	Apresentação do conteúdo.	Em cada um dos tópicos foi feita uma exposição oral sobre os conceitos a serem estudados, buscando os aspectos mais gerais. Essa explanação foi estruturada através de hipertextos, seguida de discussão em grande grupo. No caso da modalidade EAD, esta exposição foi realizada através de videoaulas disponibilizadas no MOODLE, e a discussão promovida através dos fóruns.
5	Ampliar os conhecimentos, buscando a reconciliação integradora.	Para cada um dos tópicos, essa etapa foi direcionada a leitura do texto proposto para essa unidade, seguida pela realização de atividades que poderiam ser executadas de forma colaborativa, e entregues individualmente, tais como a construção de um mapa conceitual, e a resolução de um questionário.
6	Concluindo a unidade.	Para cada um dos tópicos essa etapa foi realizada com a utilização de simulações, vídeos e do <i>software Stellarium</i> . 1 – Apresentação do <i>Stellarium</i> / Vídeo: O tamanho do universo. 2 – Simulação: <i>Rotating Sky Explorer</i> / Vídeo: Espaço Terra. 3 – Simulações: Movimentos do Sol / Estações do ano / Vídeo: Estações do ano. 4 – Simulações: Fases da Lua / Sombra e Eclipses / Vídeo: Movimentos e fases da Lua. 5 – Simulações: Sistema Solar / Simulador de órbitas planetárias / Vídeo: Movimento dos planetas. Na modalidade presencial, estas atividades foram desenvolvidas na sala de aula, na modalidade EAD, foram produzidos videoaulas explicativas e expostas no MOODLE.
7	Avaliação da aprendizagem.	Avaliação somativa individual, realizada em sala de aula, através de questões fechadas (pós-teste) envolvendo os conceitos-foco de cada tópico. Avaliação formativa foi realizada de acordo com as atividades desenvolvidas pelos estudantes e foi composta por questionários e mapas conceituais, assim como as discussões em sala e nos fóruns.
8	Avaliação da própria UEPS.	Foi realizada através de uma pesquisa de satisfação. A qual foi dividida em três aspectos: (1) Quanto ao material didático (quadro 4.21), (2) Quanto as atividades desenvolvidas, e a possível evolução no nível de conhecimento (quadro 4.22); (3) Quanto as avaliações e o aproveitamento do curso (quadro 4.23).

Fonte: Autor, baseado em Moreira (2011).

Como se verifica no quadro 3.7 acima, o primeiro passo realizado no processo de elaboração de cada UEPS, foi delimitar o tema, assim, foram escolhidos cinco temas principais envolvendo conhecimentos básicos de Astronomia. O segundo passo destaca a exteriorização dos conhecimentos prévios, que no caso, foi realizada através de questionário com questões fechadas referentes aos temas escolhidos anteriormente, tal questionário será aqui denominado de avaliação diagnóstica ou pré-teste.

O terceiro passo foi realizado com a proposição de situações-problema, ou organizadores prévios, de acordo com Moreira (2011) e Hilger & Griebeler (2013), nesta etapa deve-se preparar os estudantes para receberem os conhecimentos específicos do tema em estudo e que estão por vir, assim, as situações-problema devem ser apresentadas de forma introdutória, no entanto, já envolvendo os conteúdos que serão trabalhados. No caso desta investigação, foi proposta uma situação-problema inicial com abrangência para todo o curso, esta foi realizada na forma de apresentação oral com auxílio de hipertexto, assim como, a discussão em sala de aula, tal atividade pode ser inserida como um problema clássico da matéria de ensino, no caso, o estudo da Astronomia por licenciandos em Física. Por outro lado, para cada UEPS ou tópico foi organizada uma situação-problema específica, envolvendo vídeos, simulações computacionais e problemas do cotidiano.

No quarto passo foi apresentado o conteúdo específico de cada tema proposto, e em conformidade com Moreira (2011) levando-se em conta a diferenciação progressiva, ou seja, fazendo a apresentação inicial dos conceitos mais gerais e inclusivos, buscando assim, promover uma percepção inicial do todo, e conseqüentemente destacando o que é mais central e importante naquele tema. Para tanto, este passo foi desenvolvido através de apresentação oral com auxílio de hipertexto (licenciatura presencial) e videoaulas (licenciatura EAD), tais procedimentos foram permeados por discussões no grande grupo da sala de aula (licenciatura presencial), assim como, nos fóruns de discussão (licenciatura EAD).

O quinto passo, foi desenvolvido em cada tópico com o objetivo de ampliar os conhecimentos naquele tema em estudo, ou seja, foram retomados os aspectos mais gerais do tema, agora de forma mais abrangente e buscando alcançar um nível mais alto de complexidade, trabalhando assim, novos exemplos, discorrendo sobre

temas correlatos, destacando as diferenças e semelhanças entre eles, ou seja, promovendo a reconciliação integradora, nesta investigação essa etapa foi realizada com a leitura de um texto proposto para cada unidade, seguida de duas atividades colaborativas, que foram à resolução de problemas e construção de mapas conceituais, as quais foram desenvolvidas com a mediação do professor pesquisador.

No sexto passo foi dada a continuidade no desenvolvimento do tema proposto dessa vez retomando a diferenciação progressiva, ou seja, destacando os conceitos fundamentais, mas agora buscando retomar as visões dos estudantes construídas até aqui sobre o tema, e promovendo mais uma vez a reconciliação integradora. Neste caso, tal passo foi trabalhado com a apresentação de simulações computacionais, vídeos, e o *software stellarium*. Estas atividades foram desenvolvidas na sala de aula (licenciatura presencial), e ou através de videoaulas explicativas e expostas no MOODLE (licenciatura EAD).

O sétimo passo tem o objetivo de promover a avaliação da aprendizagem, dessa forma, esta etapa foi realizada de duas formas: (1) Através de atividades denominadas de formativas, as quais ocorreram no final de cada tópico, e foram compostas por resolução de questionários e construção de mapas conceituais, além das discussões promovidas em sala de aula e nos fóruns de discussão; (2) Avaliação somativa individual, realizada em sala de aula nas duas modalidades de ensino, através de questões fechadas (pós-teste) envolvendo os conceitos estudados de cada tópico.

Por fim, no oitavo passo foi realizada a avaliação do curso como um todo, e naturalmente das próprias UEPS, tal procedimento foi executado através de uma pesquisa de qualificação (quadros 4.21, 4.22 e 4.23).

3.3.4 – Quanto ao Questionário 2

Como já descrito anteriormente a frente de trabalho 2 trata especificamente de uma parte dessa investigação a qual tem como sujeitos uma parcela dos licenciandos em Física da Universidade Federal de Alagoas participantes da frente de trabalho 1, assim, com relação à coleta de dados estes estudantes responderam também o questionário 2 por completo. Este instrumento foi composto de treze

questões fechadas, versando sobre temas específicos de Astronomia. Nos quadros 3.8 a 3.12 a seguir são apresentadas as questões que compõem o questionário 2, separadas de acordo com o tópico correspondente. Vale salientar que a numeração colocada a partir do dígito 6, ocorre porque os respondentes deste questionário também tiveram acesso ao questionário 1 com 5 questões.

Quadro 3.8: Enunciados e alternativas para as questões do Tópico 1.

<p>6 – (Adaptado de Herzog & Steffani (2009)). O Sistema Solar é uma pequena “família” localizada na galáxia chamada Via Láctea. O Sol é uma das muitas estrelas da Via Láctea. Ao redor do Sol orbitam planetas e outros corpos como meteoros, planetoides, ⁴meteoritos e cometas. O Sistema Solar, ⁵atualmente, é formado por:</p>	<p>a) Uma estrela, nove planetas e demais corpos solares. b) Uma estrela, oito planetas e demais corpos solares. c) Uma estrela e oito planetas. d) Uma estrela e nove planetas. e) Uma estrela, sete planetas e demais corpos solares. Resposta correta: Letra (b).</p>
<p>7 – (Adaptado de Mourão (1987)). O que é um ano-luz? Resposta correta: Letra (a).</p>	<p>a) Unidade que equivale à distância percorrida pela luz, no vácuo, em um ano. b) Medida de tempo que corresponde ao período de rotação do Sol. c) Velocidade da luz no vácuo. d) Termo que define o sistema geocêntrico. e) Termo que define o sistema heliocêntrico.</p>

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 3.9: Enunciados e alternativas para as questões do Tópico 2.

<p>8 – (Adaptado de Gonzatti (2008)). ⁶Por que as horas são diferentes em lugares diferentes do nosso planeta? Resposta correta: Letra (a).</p>	<p>a) Por causa do movimento de rotação da Terra. b) Por causa do movimento de translação da Terra. c) Por causa do movimento de precessão da Terra. d) Por causa das estações do ano. e) Por que a Terra está parada e o Sol gira ao seu redor.</p>
<p>9 – (Adaptado de Saraiva, <i>et al</i> (2014)). Nós vemos o Sol, a Lua e as estrelas nascerem diariamente no leste e se porem no oeste. Isso é um movimento: Resposta correta: Letra (b).</p>	<p>a) Real, pois a Terra tem um movimento aparente do Oeste para Leste. b) Aparente, pois a Terra tem seu movimento real do Oeste para Leste. c) Real, pois é este o movimento observado por uma pessoa em qualquer ponto da Terra. d) Aparente, pois a Terra tem seu movimento de rotação do Norte para o Sul. e) Real, pois a Terra gira em torno do seu próprio eixo de rotação uma vez a cada dia.</p>

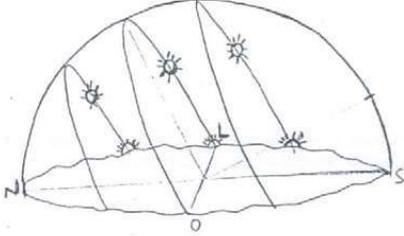
Fonte: Dados da pesquisa.

⁴ Meteoritos não orbitam em torno do Sol: São pedras que caíram na Terra.

⁵ O sistema solar é atualmente conhecido como tendo.

⁶ Isso de acordo com o UTC (Tempo Universal Coordenado), que é uma variante do UT (Tempo Universal), e este último é o mesmo em todos os locais da Terra.

Quadro 3.10: Enunciados e alternativas para as questões do Tópico 3.

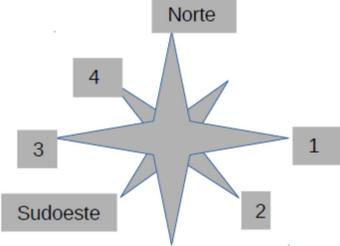
<p>10 – (Adaptado de Mourão (1987)). O que significa Solstício de verão?</p> <p>Resposta correta: Letra (a).</p>	<p>a) É a época do ano em que o Sol incide com maior intensidade em um dos dois hemisférios.</p> <p>b) É o momento em que o sol incide com maior intensidade sobre as regiões que estão localizadas próximo à linha do equador.</p> <p>c) É um ponto de referência para a observação do céu.</p> <p>d) Consiste em um aparente deslocamento de um objeto observado, que é causado por uma mudança no posicionamento do observador.</p> <p>e) É uma linha imaginária que passa pelo centro da Terra, indo do Polo Norte ao Polo Sul.</p>
<p>11 – (Adaptado de Bretones (2006)). A figura abaixo mostra diferentes arcos descritos pelo Sol no céu diurno vistos por um observador. Com relação às estações do ano, marque a alternativa correta:</p> 	<p>a) O arco da esquerda indica o Equinócio de verão.</p> <p>b) O arco da direita indica o Equinócio de inverno.</p> <p>c) O arco central indica o Equinócio de outono e primavera.</p> <p>d) O arco central indica o Solstício de inverno.</p> <p>e) O arco central indica o Solstício de verão.</p> <p>Resposta correta: Letra (c).</p>
<p>12 – (Adaptado de Gonzatti (2008)). Em sua opinião, qual é a causa mais importante para o fato de que no verão os ⁷dias são mais longos do que no inverno?</p> <p>Resposta correta: Letra (b).</p>	<p>a) Deve-se ao fato de que a órbita da Terra não é uma circunferência, é uma elipse.</p> <p>b) Deve-se à ⁸inclinação do eixo de rotação da Terra.</p> <p>c) Deve-se ao fato de que no verão a Terra está mais próxima do Sol.</p> <p>d) Deve-se a fenômenos atmosféricos.</p> <p>e) Deve-se ao movimento de precessão da Terra.</p>
<p>13 – (Adaptado de Gonzatti (2008)). As estações do ano acontecem por que:</p> <p>Resposta correta: Letra (c).</p>	<p>a) A Terra tem movimento de translação ao redor do Sol, com uma órbita bastante elíptica; as estações ocorrem por que muda a distância entre a Terra e o Sol durante um ano.</p> <p>b) A Terra tem movimento de translação ao redor do Sol, com uma órbita levemente elíptica.</p> <p>c) A Terra tem movimento de translação ao redor do Sol, com uma órbita levemente elíptica e seu eixo de rotação está inclinado em relação ao eixo de sua órbita.</p> <p>d) O eixo de rotação terrestre está inclinado com relação ao eixo de sua órbita em torno do Sol.</p> <p>e) A distância da Terra ao Sol muda conforme a localização geográfica de um lugar sobre a superfície terrestre.</p>

Fonte: Dados da pesquisa.

⁷ Refere-se à parte clara do dia.

⁸ Em relação à perpendicular ao plano definido pela órbita da Terra (plano da eclíptica).

Quadro 3.11: Enunciados e alternativas para as questões do Tópico 4.

<p>14 - Observando a ⁹figura abaixo marque a alternativa que completa os pontos cardeais e pontos colaterais que estão numerados de 1 a 4.</p> 	<p>a) Este ou Leste; Sudeste; Oeste; Noroeste. b) Este ou Leste; Nordeste; Sul; Noroeste. c) Oeste; Noroeste; Este ou Leste; Nordeste. d) Oeste; Nordeste; Este ou Leste; Noroeste. e) Sul; Sudeste; Oeste; Noroeste.</p> <p>Resposta correta: Letra (a).</p>
<p>15 – (Adaptado de Gonzatti (2008)). Para haver um eclipse lunar, a Lua deve estar na fase e o alinhamento dos astros envolvidos é, respectivamente. Marque a alternativa que preenche os espaços.</p>	<p>a) nova; Sol-Lua-Terra. b) cheia; Sol-Lua-Terra. c) cheia; Sol-Terra-Lua. d) cheia; Terra-Sol-Lua. e) nova; Sol-Terra-Lua.</p> <p>Resposta correta: Letra (c).</p>
<p>16 – (Adaptado de Gonzatti (2008)). As fases da Lua ocorrem por que:</p> <p>Resposta correta: Letra (d).</p>	<p>a) A Terra projeta sombra sobre a Lua, produzindo a parte escura das fases. b) O Sol ilumina a Terra, e esta, por reflexão, ilumina a lua, produzindo a parte iluminada das fases. c) A Lua orbita o Sol e as fases ocorrem porque o Sol eclipsa a Lua. d) A Lua, que é iluminada parcialmente pelo Sol, orbita a Terra. Ao variar sua posição durante o movimento orbital, a relação luz-escuridão que pode ser vista aqui da Terra varia e essa variação produz as fases da lua. e) A Lua orbita o Sol e as fases ocorrem por que, a partir da Terra, vemos a Lua se movimentando em torno do Sol.</p>

Quadro 3.12: Enunciados e alternativas para as questões do Tópico 5.

<p>17 – (Adaptado de Canalle (2003)). Das ¹⁰figuras abaixo, qual delas melhor representa a trajetória da Terra em torno do Sol.</p> <p>Resposta correta: Letra (b).</p>	
<p>18 - Quais os fatores que influenciam para que os planetas sejam redondos?</p> <p>Resposta correta: Letra (d).</p>	<p>a) Massa do planeta e órbita ao redor do Sol. b) Força da gravidade do sol e composição do planeta. c) Período de rotação do planeta e vácuo. d) Força da atração da gravidade e massa do planeta. e) Tamanho do planeta e ângulo do eixo.</p>

⁹ Neste caso, a figura representa a rosa dos ventos desenhada na Terra.

¹⁰ Na alternativa (a) tem-se uma circunferência perfeita.

Dessa forma, tal instrumento foi aplicado no início do curso (questionário diagnóstico) e utilizado com o intuito de verificar os conhecimentos prévios que os licenciandos em Física possuíam em relação a alguns conceitos básicos de Astronomia, e foi novamente utilizado após a realização do curso de Introdução a Astronomia (avaliação somativa) promovido nas licenciaturas em Física (EAD e presencial), agora com o objetivo de detectar a possível compreensão dos estudantes acerca dos temas estudados, e conseqüentemente sua evolução em termos comparativos.

O questionário proposto (quadros 3.8 a 3.12) foi elaborado em consonância com trabalhos já desenvolvidos, dentre eles, Canalle (2003), Puzzo (2005), Bretones (2006), Langhi (2009), Gonzaga e Voelzke (2011), Moraes *et al.* (2016), Barbosa e Voelzke (2016), e cuja temática envolve os conhecimentos prévios de estudantes do Ensino Fundamental e Médio e também professores, com relação a conceitos básicos de Astronomia. Assim, foram adaptadas e reconstruídas na forma de questões fechadas um total de treze perguntas, as quais tiveram a alternativa correta referendada nos trabalhos de Mourão (1987), e Picazzio (2011).

3.3.5 – Quanto ao Questionário de Qualificação

Ao final do curso, (8º passo da UEPS), também foi aplicado um questionário com o objetivo de verificar as qualificações atribuídas ao curso pelos estudantes participantes, assim, em conformidade com Muller (2013), os temas abordados com esse instrumento foram divididos em três aspectos principais, quais sejam: (1) Quanto ao material didático, (2) Quanto às atividades desenvolvidas e a possível evolução no nível de conhecimento, (3) Quanto às avaliações e o aproveitamento do curso (ver quadros 4.21, 4.22 e 4.23).

Para cada um dos aspectos, foram atribuídos conceitos, em relação aos quais cada respondente poderia assinalar: (1) Qualificações positivas (Ótimo, Bom); (2) Qualificação intermediária (Satisfatório); ou (3) Qualificações negativas (Insatisfatório, Muito Ruim). O número de conceitos atribuídos a cada aspecto abordado foi: (1) primeiro aspecto foi contemplado com cinco conceitos; (2) segundo com seis; (3) e terceiro aspecto com oito.

O primeiro aspecto que tem o intuito de verificar o grau de satisfação dos estudantes quanto ao material didático utilizado no curso, apresentou os seguintes conceitos: (1) Apresentação do material no ambiente virtual MOODLE (para modalidade EAD), ou no *website* do professor (modalidade presencial), (2) Objetividade na apresentação dos conceitos através das videoaulas (modalidade EAD), ou através de exposição oral na sala de aula (modalidade presencial), (3) Recursos (vídeos, *links*, simuladores, *softwares*, etc.), (4) Tamanho dos textos em pdf, (5) Questionários de fixação de conteúdo.

Já o segundo aspecto, que tem o objetivo de investigar e comparar a participação dos estudantes nas atividades, assim como a possível evolução no nível de conhecimento dos mesmos, foi composto pelos seguintes conceitos: (1) As atividades desenvolvidas atingiram os objetivos propostos, (2) Sua participação nos fóruns de discussão (modalidade EAD), ou nas discussões em sala de aula (modalidade presencial), (3) O intercâmbio de conhecimento seu com colegas e professor, (4) A Interação entre a nova informação e o conhecimento que você já tinha foi estabelecido em que nível, (5) Sua motivação para desenvolver as atividades foi em que grau, (6) Sua evolução no conhecimento básico dos conteúdos da disciplina foi em que nível.

Por fim, o terceiro aspecto tem o propósito de analisar e comparar o grau de satisfação dos discentes quanto ao processo de avaliação proposto no curso, assim como, o aproveitamento do mesmo, neste caso, tem-se os seguintes conceitos: (1) No seu entendimento em que nível estavam as atividades de avaliação aplicadas a cada duas semanas se comparadas ao conteúdo estudado, (2) Adequação das provas presenciais, (3) Em que nível os encontros presenciais atingiram suas expectativas (modalidade EAD), ou em que nível as aulas atingiram suas expectativas (modalidade presencial), (4) Em que nível o curso atendeu as suas expectativas, (5) Recomendaria esse curso para outros colegas da licenciatura, como, (6) Em que nível as atividades desenvolvidas criaram um clima favorável para a aprendizagem, (7) O nível de importância desse curso dentro da sua formação inicial, (8) O nível de importância dos conteúdos estudados nesse curso para a sua atuação na sala de aula como professor.

3.3.6 – Procedimentos para Análises dos Dados

Na busca pela verificação do desempenho dos estudantes, foram analisados os resultados obtidos com o questionário 2, tal instrumento foi aplicado em dois momentos, no início do curso, denominado aqui de questionário diagnóstico ou pré-teste, e no final do curso, agora chamado de avaliação somativa ou pós-teste.

Para a licenciatura na modalidade EAD o pré-teste foi aplicado em 26 de setembro de 2015, enquanto o pós-teste foi respondido em 16 de janeiro de 2016, já na modalidade presencial estes eventos ocorreram em 20 de janeiro de 2016, e 25 de maio deste mesmo ano. Nas datas de aplicação do pós-teste para as duas modalidades também foi aplicado o questionário de satisfação.

Os dados obtidos através deste questionário 2 (pré-teste e pós-teste) foram tabulados por meio da planilha *Calc* (2016). Assim, foi determinado: (1) o número de marcações para cada alternativa em cada questão, tal como, o respectivo percentual, tais resultados estão detalhados nos quadros AG1 e AG2 do apêndice G, página 160, e são apresentados também de forma resumida, somente com o número de acertos no quadro 4.10 da página 113; (2) a média (ou nota) de cada respondente tanto no pré-teste, quanto no pós-teste, e estes valores estão destacados no quadro 4.11, página 113 do capítulo 4.

Na sequência foram feitas as análises estatísticas dos dados (quadro 4.11), com o objetivo de estabelecer as comparações entre os grupos pesquisados, assim como, a possível evolução dos conhecimentos adquiridos pelos estudantes, resultantes do desenvolvimento do curso ofertado.

Para tanto, e em conformidade com Larson e Farber (2004), Lapponi (2005) Maciel e Araújo (2014), foi realizado inicialmente o teste de hipótese para comparação entre médias de amostras independentes. Tal procedimento tem o objetivo de comparar o nível de conhecimento com relação aos conceitos básicos de Astronomia apresentados no questionário diagnóstico, assim, foram confrontadas as médias obtidas com as questões respondidas pelos licenciandos em Física (modalidades EAD e presencial). Neste caso foi utilizada a planilha Excel (2016), com sua ferramenta de análise de dados denominada de: Teste-t para duas

amostras presumindo variâncias equivalentes. Este procedimento permite identificar se existe alguma diferença estatisticamente significativa entre os grupos estudados.

Após a finalização do curso foi realizado um teste de hipóteses para comparação entre médias obtidas de uma mesma amostra, isto é, para amostras pareadas, no caso o pré-teste e o pós-teste aplicados para os licenciandos das modalidades EAD e presencial, neste caso, objetiva-se verificar o avanço no rendimento dos estudantes das duas turmas mencionadas, ou seja, procura-se averiguar de fato se o desempenho dos alunos que tiveram acesso ao curso desenvolvido pode ser apontado como estatisticamente significativo. Para tanto foi utilizada a planilha Excel (2016), com sua ferramenta de análise de dados denominada de: Teste-t para duas amostras em par para médias. Foi realizado também o teste de hipótese para comparação entre médias de amostras independentes, neste caso para comparar os resultados obtidos no pós-teste para ambas as modalidades.

Quanto ao questionário de qualificação, os resultados obtidos foram tabulados através da planilha *Calc* (2016), verificando-se assim o nível de contentamento dos respondentes para cada conceito analisado, em cada um dos três aspectos propostos, neste caso, os resultados obtidos estão representados na forma de gráficos no item 4.4 do capítulo 4, página 124.

Por fim, em busca da resolução do problema proposto foi analisado também se ocorreu alguma alteração significativa nas possíveis representações sociais dos licenciandos com relação ao termo indutor Astronomia, após a realização do curso. Tal procedimento é bastante relevante, pois com isto, tem-se a junção entre as duas frentes de trabalho desenvolvidas nesta investigação. Para tanto, foi realizada a análise prototípica com os dados obtidos (questionário 1) a partir das respostas dos licenciandos em Física (que participaram efetivamente do curso) a respeito do termo indutor Astronomia, tais resultados são apresentados e discutidos no item 4.5 do capítulo 4, página 129.

CAPÍTULO 4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como exposto anteriormente, essa tese é constituída por duas frentes de trabalho, na primeira busca-se identificar as possíveis representações sociais que estudantes do Ensino Médio Integrado e licenciandos em Física têm em relação ao termo indutor Astronomia, assim como, as relações destas com o processo de educação formal e informal atinente aos pesquisados, e também a eventual equivalência entre as representações dos grupos investigados.

Na segunda frente a partir do impacto de um curso formado por Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), sobre conceitos básicos de Astronomia, administrado para uma parcela dos licenciandos em Física das modalidades EAD e presencial (grupo 2). O objetivo foi identificar as eventuais alterações nas representações sociais devido à realização do referido curso. Além disso, foi objeto de investigação também as qualificações atribuídas pelos estudantes ao referido curso, assim como, o desempenho dos discentes de acordo com análises estatísticas.

Dessa forma, serão apresentados neste capítulo os resultados obtidos com esta investigação, tanto quanto, serão articuladas as discussões factíveis e concernentes às duas frentes de trabalho.

4.1 – Frente de Trabalho 1

Para esta frente de trabalho os dados foram obtidos através do questionário 1 aplicado para estudantes do Ensino Médio Integrado e licenciando em Física das modalidades EAD e presencial. Esse instrumento (ver quadro 3.3 na página 66) é composto por 5 questões sendo que as duas primeiras estão relacionadas ao teste de evocação livre e hierarquizada, a questão 3 buscou identificar na opinião dos estudantes, para que serve o estudo da Astronomia, e conseqüentemente a partir das respostas extrair suas representações sociais sobre o tema. A quarta indagação refere-se às fontes de informação mais utilizadas pelos respondentes para ter acesso aos conhecimentos relacionados à Astronomia, e a quinta questão buscou detectar, se os respondentes possuíam algum tipo de contato com a Astronomia.

Assim, com os dados obtidos nas duas questões iniciais foi realizada uma análise prototípica, e para a terceira questão foi executado uma análise textual, em ambas as situações com o objetivo de detectar as possíveis representações sociais dos discentes pesquisados em relação ao objeto Astronomia. Já os dados colhidos nas questões 4 e 5, foram utilizados com o objetivo de identificar onde e de que forma os investigados sintetizaram estas representações.

A obtenção dos elementos caracterizados como os prováveis componentes das representações sociais, referente ao termo indutor Astronomia, foi realizada a partir das listas de palavras evocadas pelos estudantes pesquisados. Como já apresentado na metodologia, à lista de cognições evocadas (duas primeiras questões do questionário 1) por cada respondente foi submetida a uma análise prototípica, através do *software* IRAMUTEQ (Ratinaud (2009)), tendo como resultado o quadro de quatro casas, ferramenta esta onde são destacados os elementos pertencentes ao sistema central e periférico da possível representação social do termo indutor Astronomia, para cada grupo social investigado.

Neste caso, os grupos sociais investigados estão representados no quadro 3.2 da página 64, e considera-se, portanto, que, nesta pesquisa os indivíduos pertencentes a estas agremiações de pessoas têm contato com o objeto da investigação (Astronomia) o suficiente, para que este seja possivelmente um provedor de representações sociais para os grupos estudados.

4.1.1 – Estudantes do Ensino Médio (Grupo 1): Análise Prototípica

Os quadros 4.1 abaixo e 4.2 na próxima página apresentam respectivamente o número de respondentes do questionário (grupo 1) por sexo e idade para cada série e também para todos os estudantes somados.

Quadro 4.1: Estudantes do Ensino Médio Integrado participantes da pesquisa divididos por sexo.

Gênero	1º Ano		2º Ano		3º Ano		Todos	
	Efetivo	%	Efetivo	%	Efetivo	%	Efetivo	%
Feminino	140	52,5	114	52,1	80	47,9	334	51,2
Masculino	127	47,5	105	47,9	87	52,1	319	48,8

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 4.2: Estudantes de Ensino Médio Integrado participantes da pesquisa divididos por idade.

Idade	1º Ano		2º Ano		3º Ano		Todos	
	Efetivo	%	Efetivo	%	Efetivo	%	Efetivo	%
14 anos	53	19,8	4	1,8	-	-	57	8,8
15 anos	88	32,9	45	20,5	1	0,6	134	20,5
16 anos	59	22,1	86	39,3	42	25,2	187	28,6
17 anos	30	11,3	50	22,8	60	35,9	140	21,4
18 anos	17	6,4	22	10,1	35	20,9	74	11,3
19 anos	9	3,4	7	3,2	19	11,4	35	5,4
20 anos	5	1,9	1	0,5	6	3,6	12	1,8
21 anos	1	0,4	-	-	2	1,2	3	0,5
22 anos	2	0,7	-	-	1	0,6	3	0,5
Outra	3	1,1	4	1,8	1	0,6	8	1,2

Fonte: Dados da pesquisa.

Logo, para este grupo 1, os resultados obtidos com o teste de evocação livre e hierarquizada para o termo indutor Astronomia, são apresentados na página seguinte através do quadro 4.3. Ou seja, este quadro mostra os componentes do possível sistema central e periférico, indicativo das representações sociais do referido termo indutor, pelos estudantes deste grupo social, assim, no 1º quadrante estão às cognições que representam o possível núcleo central, no 3º quadrante são destacados os elementos da zona de contraste, e no 2º e 4º quadrantes, estão os elementos componentes da 1ª e 2ª periferias. Os quadros de quatro casas separados por série estão dispostos para consulta no apêndice E da página 155.

Nesse contexto, o *corpus* que representa o conjunto de evocações que se pretendeu analisar, foi constituído por 5224 palavras evocadas das quais aproximadamente 419 são termos diferentes entre si, a frequência mínima de corte adotada foi vinte, a qual corresponde a aproximadamente 3,0% da quantidade de respondentes.

Assim, considerando todos os respondentes deste grupo (estudantes do Ensino Médio Integrado), tem-se o quadro de quatro casas, representado no quadro 4.3 da página seguinte, neste caso, o *software* IRAMUTEQ (Ratinaud (2009)), calculou para a frequência média, o valor de 89,4, bem como, a média da ordem média de evocação obtendo-se o valor de 4,4. Nesse contexto, o termo (planetas) confirma-se como o de maior frequência para este grupo 1, isto é, com 446 evocações, por outro lado o termo (Universo) é quem apresenta a menor OME para este grupo, ou seja, 2,9.

Quadro 4.3: Quadro de quatro casas das palavras evocadas a partir do termo indutor “Astronomia”, por todos os estudantes do grupo 1.

Núcleo Central			1ª Periferia		
Frequência $\geq 89,4$ e OME $< 4,4$			Frequência $\geq 89,4$ e OME $\geq 4,4$		
Palavras	Frequência	OME	Palavras	Frequência	OME
Planetas	446	4,1	Estrelas	312	4,4
Astros	217	3,1	Lua	173	5,1
Galáxias	200	4,1	Sol	173	4,4
Universo	184	2,9	Satélites	156	5,4
Espaço	166	4,2	Gravidade	140	4,5
Estudo	157	3,2	Constelações	130	4,8
Física	101	3,3	Meteoros	117	5,6
Terra	95	4,2	Astronautas	110	4,6
			Telescópios	95	5,5
			Movimentos dos Astros	94	5,1
Zona de Contraste			2ª Periferia		
Frequência $< 89,4$ e OME $< 4,4$			Frequência $< 89,4$ e OME $\geq 4,4$		
Palavras	Frequência	OME	Palavras	Frequência	OME
Sistema Solar	81	3,5	Cometas	88	5,7
Astrônomos	69	3,7	Foguetes	65	5,1
Vida	57	4,1	Via Láctea	59	4,8
Pesquisas	52	3,5	Tempo	57	5,0
Tecnologia	50	3,7	Buraco Negro	56	5,7
Ciência	50	3,4	Céu	54	5,1
Big Bang	37	4,0	Observações	53	4,7
Cientistas	21	3,9	Cálculos	48	4,5
Corpos Celestes	20	3,5	NASA	45	4,7
			Descobertas	41	5,0
			Clima	40	5,6
			Fenômenos	39	4,9
			Luz	38	4,8
			Eclipses	38	6,0
			Atmosfera	36	4,9
			Matéria	32	4,9
			Asteroides	31	5,6
			Velocidade	28	5,0
			Gases	27	5,5
			Nave Espacial	26	6,1
			Ano-luz	26	5,5
			Vácuo	21	5,3
			Cosmos	20	4,9

Fonte: Dados da pesquisa, organizados no *software* IRAMUTEQ (Ratinaud (2009)).

4.1.2 – Licenciandos em Física (Grupo 2): Análise Prototípica

Para este grupo 2, foram interrogados 80 licenciandos, dos quais 45 (56,3%) são da modalidade EAD e 35 (43,7%) da presencial. Quanto ao sexo tem-se 14 (17,5%) feminino e 66 (82,5%) masculino. Assim, para o grupo 2, os resultados

obtidos com o teste de evocação livre e hierarquizada para o termo indutor Astronomia, são apresentados através do quadro 4.4 abaixo.

Nesse caso, o corpus que representa o conjunto de evocações que se pretendeu analisar, foi constituído por 640 palavras evocadas das quais aproximadamente 119 são termos diferentes entre si, a frequência mínima de corte adotada foi três, a qual corresponde a aproximadamente 3,0% da quantidade de respondentes.

Quadro 4.4: Quadro de quatro casas das palavras evocadas a partir do termo indutor “Astronomia”, por todos os estudantes do grupo 2.

Núcleo Central			1ª Periferia		
Frequência $\geq 13,0$ e OME $< 4,5$			Frequência $\geq 13,0$ e OME $\geq 4,5$		
Palavras	Frequência	OME	Palavras	Frequência	OME
Planetas	55	3,9	Estrelas	46	4,8
Galáxias	44	3,5	Lua	23	5,5
Universo	31	2,1	Movimentos dos Astros	22	5,1
Sol	28	3,9	Sistema Solar	18	5,4
Gravidade	22	4,1	Cometas	17	5,2
Astros	22	3,4	Buraco Negro	16	6,2
Espaço	14	4,0	Satélites	15	5,5
Terra	13	3,9	Constelações	15	4,8
			Telescópios	14	5,1
Zona de Contraste			2ª Periferia		
Frequência $< 13,0$ e OME $< 4,5$			Frequência $< 13,0$ e OME $\geq 4,5$		
Palavras	Frequência	OME	Palavras	Frequência	OME
Via Láctea	8	4,0	Eclipses	12	6,0
<i>Big Bang</i>	8	4,2	Meteoros	10	6,2
Observações	7	3,9	Luz	8	4,9
Cosmos	7	2,4	Astrônomos	8	5,6
Cientistas	6	3,3	Tempo	7	5,4
Estudo	4	2,8	Matéria	6	5,3
Ciência	4	2,8	Astronautas	5	5,2
Vida	4	2,8	Asteroides	5	4,8
Tecnologia	3	4,3	Supernova	4	4,8
			Fenômenos	4	5,5
			Energia	4	5,8
			Ano-Luz	4	5,5
			Nebulosas	3	5,7
			Vácuo	3	6,3
			Clima	3	7,3
			Nave Espacial	3	5,7
			Astrologia	3	7,0

Fonte: Dados da pesquisa, organizados no *software* IRAMUTEQ (Ratinaud (2009)).

O *software* IRAMUTEQ calculou para a frequência média, o valor de 13,0, bem como, a média da ordem média de evocação obtendo-se o valor de 4,5. Nesse

contexto, o termo (planetas) confirma-se também neste grupo 2 como o de maior frequência, ou seja, com 55 evocações, assim como o termo (Universo) também apresenta a menor OME, isto é, 2,1.

4.1.3 – Análise Prototípica: Discussão dos Resultados

Analisando o quadro 4.3 (página 94), (resultante da análise prototípica, grupo 1), verifica-se que o provável núcleo central das representações sociais do termo indutor Astronomia, indicado pelos estudantes do Ensino Médio Integrado é constituído por oito palavras, onde cinco delas (planetas, astros, galáxias, Universo e estudo) estão presentes em cada núcleo central de cada uma das séries pesquisadas.

Observa-se também que os componentes desse núcleo central estão relacionados aos principais temas que são objetos de estudo da Astronomia na Educação Básica, incluindo aí o elemento (Física), o qual provavelmente foi lembrado por se tratar exatamente da componente curricular onde os conteúdos de Astronomia podem ser desenvolvidos no Ensino Médio.

No que se refere aos licenciandos em Física (grupo 2), verifica-se no quadro 4.4 da página anterior que, dos oito elementos constituintes do núcleo central apenas dois destes destoam daqueles indicados para os estudantes do grupo 1, isto é, os termos (Física e estudo) foram substituídos por (Sol e Gravidade).

É importante destacar que enquanto os estudantes do grupo 1, nomeiam o vocábulo Física já no núcleo central, os licenciandos em Física (grupo 2) não o mencionam em nenhum momento, indicando assim que estes discentes não relacionam a Física com a Astronomia, neste caso, o termo (Física) é substituído por (Gravidade), vocábulo este que indica ser esse o único tema relacionado a Astronomia ao qual estes licenciandos têm acesso na sua formação inicial, tanto é que após a realização de um curso sobre temas básicos de Astronomia (frente de trabalho 2), esse vocábulo foi citado apenas na segunda periferia.

Para Abric (2003, p. 41), os elementos do núcleo central podem ser divididos em dois grupos, chamados de normativos e funcionais (quadro 4.5 na página seguinte): (1) Os normativos “são diretamente originados do sistema de valores dos

indivíduos”, isto é, são aqueles que estão mais associados a um julgamento intrínseco dos próprios respondentes; (2) Já os funcionais, “são associados às características descritivas e a inscrição do objeto nas práticas sociais ou operatórias”, neste caso, são aqueles elementos que estão mais afiliados aos entes astronômicos e que podem ser observados na prática.

Quadro 4.5: Divisão dos elementos do núcleo central em normativos e funcionais.

	Grupo 1	Grupo 2
Normativos	Astros, espaço, estudo e Física.	Gravidade, astros e espaço.
Funcionais	Planetas, galáxias, Universo e Terra.	Planetas, galáxias, Universo, Sol e Terra.

Fonte: Dados da pesquisa.

Ainda analisando os quadros 4.3 e 4.4 (páginas 94 e 95) tem-se o sistema periférico constituído pela zona de contraste e 1ª e 2ª periferias, os elementos constituintes deste sistema são “mais acessíveis, mais vivos e mais concretos” (ABRIC, 1998, p. 31), ou seja, tal sistema está:

Mais associado às características individuais e ao contexto imediato e contingente, nos quais os indivíduos estão inseridos. Este sistema periférico permite uma adaptação, uma diferenciação em função do vivido, uma integração das experiências cotidianas. Eles permitem modulações pessoais em referência ao núcleo central comum, gerando representações sociais individualizadas. Bem mais flexível que o sistema central, ele protege este último de algum modo, permitindo a integração de informações, e até de práticas diferenciadas. Permite também uma certa heterogeneidade de comportamentos e de conteúdo. Não se trata de um componente menor da representação, ao contrário, ele é fundamental, posto que, associado ao sistema central, permite a ancoragem na realidade. Entende-se que a heterogeneidade do sistema periférico não é sinal da existência de representações diferentes (ABRIC, 1998, p. 33-34).

Vale destacar que os elementos da 1ª periferia são aqueles com alta frequência e alta ordem de evocação, e são os mais próximos do núcleo central. Já os vocábulos da 2ª periferia possuem menor frequência e alta ordem de evocação, sendo os mais distantes do sistema central. Neste sentido, e em consonância com Abric (1998), o grupo de elementos que se caracterizam por fazerem parte do contexto astronômico mais próximo dos indivíduos aqui pesquisados é revelado nos vocábulos da segunda linha do quadro 4.6 na página seguinte, isto é, estes termos estão associados aos acontecimentos que envolvem a Astronomia na visão dos respondentes e que são mais perceptíveis e observados a partir do planeta Terra.

Outro conjunto de cognições pertencente ao sistema periférico, tais como aquelas destacadas na terceira linha do quadro 4.6 abaixo, está mais associado aos conhecimentos adquiridos no sistema formal de educação e que são relacionados com o objeto indutor Astronomia.

O sistema periférico se articula com o sistema central, e isto provavelmente se estabelece quando da evocação de cognições tais como aquelas destacadas na quarta linha do quadro 4.6. Além disso, o sistema periférico é flexível permitindo a adoção de informações e práticas diferenciadas, e oriundas provavelmente dos meios de comunicação de massa, tal fato pode ser evidenciado nas cognições apresentadas na quinta linha do quadro 4.6.

Quadro 4.6: Características dos elementos do sistema periférico.

Características dos elementos periféricos	Grupo 1	Grupo 2
Mais perceptíveis aos investigados.	Lua, Sol, satélites, telescópios, observações, foguetes, céu, clima, luz, eclipses, atmosfera.	Lua, telescópios, satélites, observações, clima, luz, eclipses.
Sintetizados a partir do sistema formal.	Gravidade, movimentos dos astros, tempo, cálculos, fenômenos, matéria, velocidade, gases, ano-luz, meteoros, corpos celestes e vácuo.	Movimentos dos astros, tempo, fenômenos, matéria, ano-luz, energia, meteoros e vácuo.
Articula-se com o sistema central	Estrelas, constelações, cometas, Via Láctea, buraco negro, cosmos, asteroides e Sistema Solar.	Estrelas, constelações, cometas, Via Láctea, buraco negro, cosmos, asteroides, e Sistema Solar.
Sintetizadas a partir dos meios de comunicação.	Astronautas, astrônomos, NASA, descobertas e nave espacial.	Astronautas, astrônomos, nave espacial, nebulosas, supernova, astrologia.
Indicam formação de subgrupos.	Vida, pesquisas, tecnologia, ciência, <i>big bang</i> , cientistas.	Vida, <i>big bang</i> , cientistas, estudo, ciência, tecnologia.

Fonte: Dados da pesquisa.

Já na zona de contraste estão os elementos com baixa frequência, mas que foram evocados prontamente, isto é, estes podem evidenciar a formação de subgrupos dentro da representação social, neste sentido, pode-se destacar um subgrupo de respondentes que associam a Astronomia com o termo (vida), por outro lado, outro subgrupo relaciona esta ciência com os outros vocábulos da sexta linha do quadro 4.6 acima.

Ainda analisando os quadros 4.3 e 4.4 (páginas 94 e 95), verifica-se que também no sistema periférico as diferenças entre os elementos dos dois grupos pesquisados são bem pequenas, isto é, (corpos celestes, foguetes, céu, cálculos,

NASA e gases) foram citados apenas pelos estudantes do grupo 1, enquanto (supernova, energia e astrologia) foram evocadas apenas pelo grupo 2.

Neste sentido, verifica-se que as representações sociais de Astronomia elaboradas por Estudantes do Ensino Médio Integrado e licenciandos em Física são equivalentes entre si.

4.1.4 – Estudantes do Ensino Médio: Análise Textual

No decorrer do processamento do *corpus* para este grupo de respondentes, o *software* IRAMUTEQ (Ratinaud (2009)) reconheceu, as 599 respostas válidas atribuídas à questão três do questionário 1 (figura 4.1 abaixo), como sendo os textos a serem investigados, e assim, por conta da configuração prévia, estes foram divididos em 599 Segmentos de Texto (ST), dentro dos quais foram encontradas 1013 formas (palavras) diferentes. Nesse procedimento tem-se 8227 ocorrências, sendo que 6,8% destas correspondem aos termos escritos apenas uma vez.

Figuras 4.1: Número de ocorrências registradas pelo software.

```

+--+--+--+--+--+--+
|i|R|a|M|u|T|e|Q| - Sun May 29 10:09:02 2016
+--+--+--+--+--+--+

Number of texts: 599
Number of text segments: 599
Number of forms: 1013
Number of occurrences: 8227
Número de lemas: 714
Number of active forms: 582
Número de formas suplementares: 17
Número de formas ativas com a frequência >= 3: 188
Média das formas por segmento: 13.734558
Number of clusters: 5
526 textos classificados em 599 (87.81%)

#####
tempo : 0h 0m 12s
#####

```

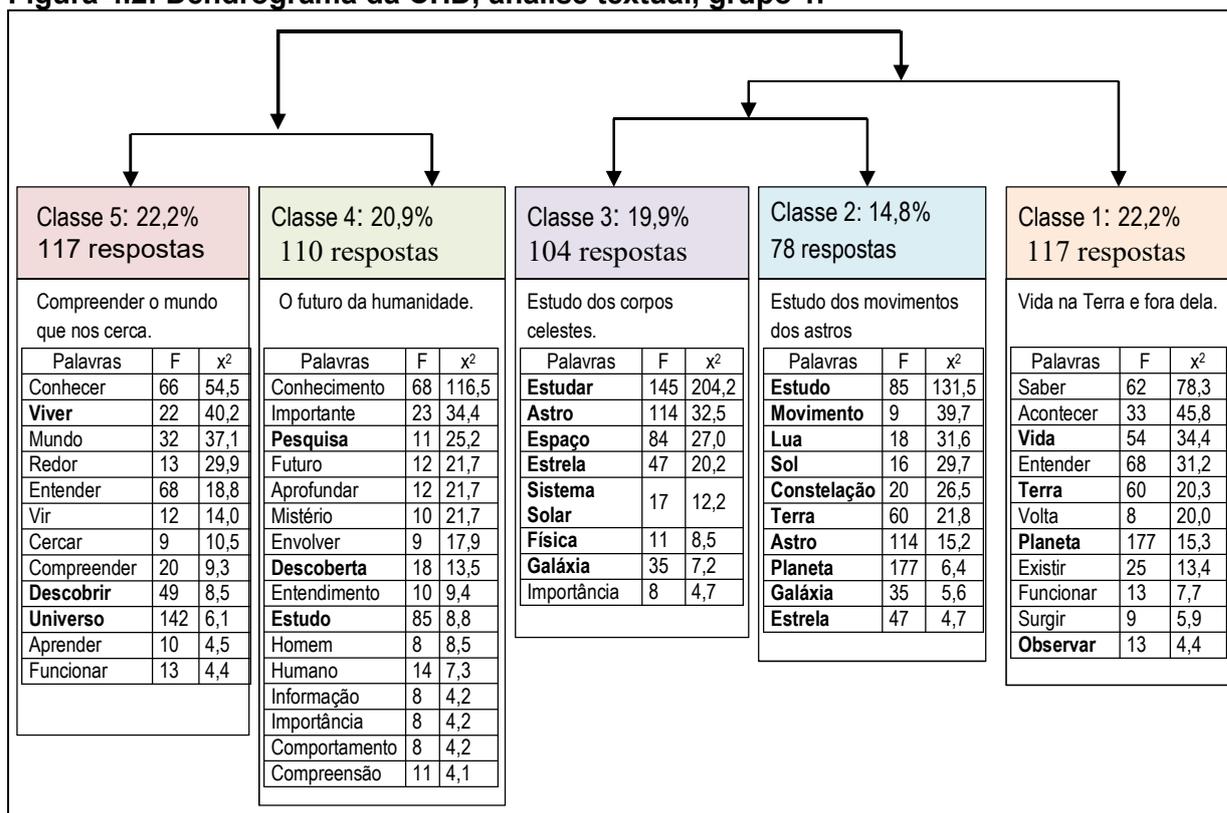
Fonte: Print screen do software IRAMUTEQ (Ratinaud (2009)).

O *software* permite também que seja realizado um processo de lematização que, “consiste em colocar os verbos no infinitivo e as palavras no masculino singular” (GAMBÔA, 2014, p. 102), assim como, a parametragem das propriedades chave:

Esta parametragem traz uma boa limpeza para a pesquisa onde o conteúdo do texto é o mais importante. A lógica é trabalhar com os elementos de linguagem “plenos” como ativos: adjetivos, formas não reconhecidas, nomes (substantivos), verbos; e com nomes (substantivos) e verbos auxiliares como complementares (suplementares); eliminando as “palavras instrumento” (CAMARGO; JUSTO, 2015, p. 14).

Após esses processos, do total de 599 ST, o programa classificou 526 destes, o que corresponde a 87,8% dos ST iniciais, na sequência estes foram desmembrados em cinco classes diferentes em conformidade com a Classificação Hierárquica Descendente (CHD) executada, e apresentada através de um dendrograma (figura 4.2 abaixo).

Figura 4.2: Dendrograma da CHD, análise textual, grupo 1.



Fonte: Dados da pesquisa, elaborado através do software IRAMUTEQ.

Neste sentido, a “CHD visa agrupar em classes os ST cujo vocabulário é parecido entre si, mas diferente do vocabulário dos ST das outras classes a serem constituídas”, assim, o objetivo desta apresentação é “a formação de classes lexicais que expressem modos diferentes de atribuição de sentido a um determinado objeto de estudo” (GAMBÔA, 2014, p. 102).

Lê-se o dendrograma apresentado na figura 4.2 acima, da esquerda para direita, assim, num primeiro momento, o *corpus*, foi dividido (1ª partição) em dois *subcorpus*, separando as classes 4 e 5 do restante do conteúdo. Num segundo momento o *subcorpus* maior foi dividido, originando a classe 1 (2ª partição). E num terceiro momento há uma partição originando as classes 2 e 3. Nessa situação a CHD mostrara-se estável, ou seja, composta por cinco classes de unidades de

segmentos de texto, onde cada uma destas possui vocabulário semelhante, mas diferente entre elas.

Para a análise descritiva do vocabulário de cada classe, Camargo e Justo (2015, p. 19-20) sugerem dois critérios semelhantes: (1) Fixar a “atenção nas palavras não instrumentais com frequência maior do que a frequência média do conjunto de palavras da totalidade do *corpus*”; (2) Considerar aquelas palavras com o X^2 (*chi2*) de associação à classe maior ou igual a 3,84, ou seja: $X^2 \geq 3,84$.

A frequência média é obtida dividindo-se o número total de ocorrências pela quantidade de palavras diferentes, neste caso, tem-se: 8227 dividido por 1013, cujo resultado é 8,12, a frequência de cada palavra é apresentada pelo *software* IRAMUTEQ (Ratinaud (2009)), na aba em que este destaca os perfis das classes, mais especificamente na coluna *eff. total*, ou seja, é apresentado nesta situação o “número de segmentos de texto no *corpus* que contém, ao menos uma vez, a palavra citada”.

Vale destacar também que, como aponta Gambôa (2014, p. 103), X^2 (chi-quadrado – *chi2*) representa “o grau de ligação de uma palavra com a classe à qual pertence”, assim, este parâmetro pode ser “utilizado como critério de valoração da associação existente”. Dessa forma, através dessa técnica, pode-se mensurar que “quanto maior o X^2 , mais significativa à relação entre a palavra e a classe, quer dizer, é mais comum encontrá-la na classe considerada e mais improvável a sua presença nas outras classes da partição”. Assim, em consonância com os critérios apontados, as classes são representadas na figura 4.2 da página anterior.

Tendo em vista o conjunto de segmentos de texto (respostas da questão 3) apresentados em cada classe, na sequência será feita uma análise destas, buscando assim categorizar para cada uma das classes a opinião dos respondentes com relação à questão proposta, assim como, destacando o aparecimento ou não das cognições presentes nas possíveis representações sociais de Astronomia, exposta inicialmente na figura 4.2 da página anterior. Neste sentido, a indicação desses termos no decorrer das classes obtidas com a análise textual pode reforçar a constituição destas representações sociais em estudo. Assim, tem-se:

Classe 1: Saber como acontecem os eventos que envolvem a vida na Terra e em outros Planetas.

Esta classe está estruturada com 117 segmentos de texto, ou seja, 22,2% do total (figura 4.2, página 100). Neste caso os ST mencionados pelos estudantes dizem respeito à tentativa de explicar que a Astronomia é a ciência através da qual as pessoas buscam saber como acontecem os eventos que envolvem o surgimento e o funcionamento da vida na Terra, assim como, sua possível existência em outros planetas.

Nessa primeira classe aparecem três cognições (vida, Terra, planeta e observar) que confirmam as representações sociais de Astronomia para os estudantes pesquisados, o termo (vida) manifesta-se nessa análise textual com uma frequência igual a 54, já na análise prototípica sua frequência é de 57, fato esse que coloca essa cognição no 3º quadrante do quadro de quatro casas, ou seja, na zona de contraste, evidenciando assim a ligação que uma parcela dos respondentes associa esse termo com a ciência astronômica.

Já os termos (Terra e planeta) destacados nessa primeira classe estão também indicados no 1º quadrante do quadro de quatro casas (quadro 4.3, página 94), ou seja, fazem parte do possível núcleo central das representações sociais de Astronomia, vale salientar que a cognição (planeta) tem o maior número de evocações nas duas estruturas analisadas.

Classe 2: Estudo dos movimentos dos astros.

Esta segunda classe está organizada com 78 Segmentos de Texto, ou seja, 14,8% do total (figura 4.2, página 100). Neste caso o conjunto de ST relacionados indica que os respondentes percebem a Astronomia como a ciência utilizada para estudar os movimentos dos astros, desde aqueles pertinentes aos corpos celestes mais próximos, passando pelos movimentos dos planetas do Sistema Solar, e mais além incluindo também estrelas, constelações e galáxias. Dessa forma, os dados obtidos nessa análise textual, referentes à segunda classe da CHD robustecem a indicação de que estes termos fazem parte das representações sociais de Astronomia para o grupo social pesquisado.

Todos os termos evocados para essa classe também estão presentes na análise prototípica, sendo que (estudo, Terra, planeta e galáxia) fazem parte do suposto sistema central, já os termos (movimento, Lua, Sol, constelação e estrela) pertencem a 2ª periferia, vale salientar que as cognições (planeta e Terra) também estão relacionadas na primeira classe, no entanto, como o X^2 de (planeta) é maior na primeira classe, isso possibilita assumir que esse termo está mais associado a esta classe, já o termo (Terra) está mais agregado à segunda classe.

Classe 3: Estudo dos corpos celestes.

Esta terceira classe está organizada com 104 Segmentos de Texto, ou seja, 19,9% do total (figura 4.2, página 100). No entanto, verifica-se que as classes dois e três se complementam, isto é, em ambas os respondentes evocam com grande frequência o termo (estudo ou estudar), dessa forma, percebe-se que na segunda classe esse estudo está mais relacionado ao movimento dos astros, enquanto que na terceira classe essa cognição está mais associada aos corpos celestes em geral, além disso, nessa situação é abordada uma estreita relação entre os fenômenos astronômicos e a ciência Física.

Neste caso, quase todos os termos evocados nessa terceira classe estão presentes também na relação surgida com a análise prototípica, sendo que (estudar, astro, espaço, Física e galáxia) fazem parte do provável núcleo central das representações sociais de Astronomia, enquanto (estrela e Sistema Solar) estão presentes na 1ª Periferia e Zona de Contraste respectivamente. Vale salientar que os termos (astro e galáxia) também estão relacionados na segunda classe, no entanto, observando os valores de seus X^2 verifica-se que ambos os termos estão mais associados à terceira classe.

Classe 4: O futuro da humanidade

Esta quarta classe está organizada com 110 Segmentos de Texto, ou seja, 20,9% do total (figura 4.2, página 100). E nesta situação, as classes quatro e cinco são complementares, ou seja, as cognições apresentadas pelos estudantes e destacadas nos ST referentes a estas classes apontam para uma preocupação dos respondentes com o futuro da humanidade, e também com as relações dos seres humanos e suas possíveis intervenções no mundo em que se vive.

Neste sentido, a quarta classe apresenta a Astronomia como a ciência que através de suas pesquisas proverá o conhecimento necessário para que os mistérios que envolvem os fenômenos celestes sejam entendidos, e dessa forma, os seres humanos serão capazes de preservar sua existência mesmo que fora do planeta Terra.

Dentre os termos evocados nessa quarta classe, tem-se (pesquisa, descoberta e estudo), os quais também são encontrados na análise prototípica, sendo que o termo (estudo) faz parte do núcleo central, já a cognição (pesquisa) está incluída na zona de contraste e o vocábulo (descoberta) está presente na 2ª periferia, fato este que contribui para a constituição da provável representação social de Astronomia pelos estudantes pesquisados.

Classe 5: Compreender o mundo que nos cerca.

Esta quinta classe está organizada com 117 Segmentos de Texto, ou seja, 22,2% do total (figura 4.2, página 100). Como já mencionado as classes quatro e cinco são complementares, no entanto a quinta classe se caracteriza pela preocupação dos respondentes em conceber a Astronomia como a ciência que pode prover os conhecimentos necessários para entender o mundo já conhecido, ou ainda a ser explorado, ou seja, desde os fenômenos que acontecem no planeta Terra, e que implicam diretamente na forma de viver, até aqueles mais amplos e que têm escala universal.

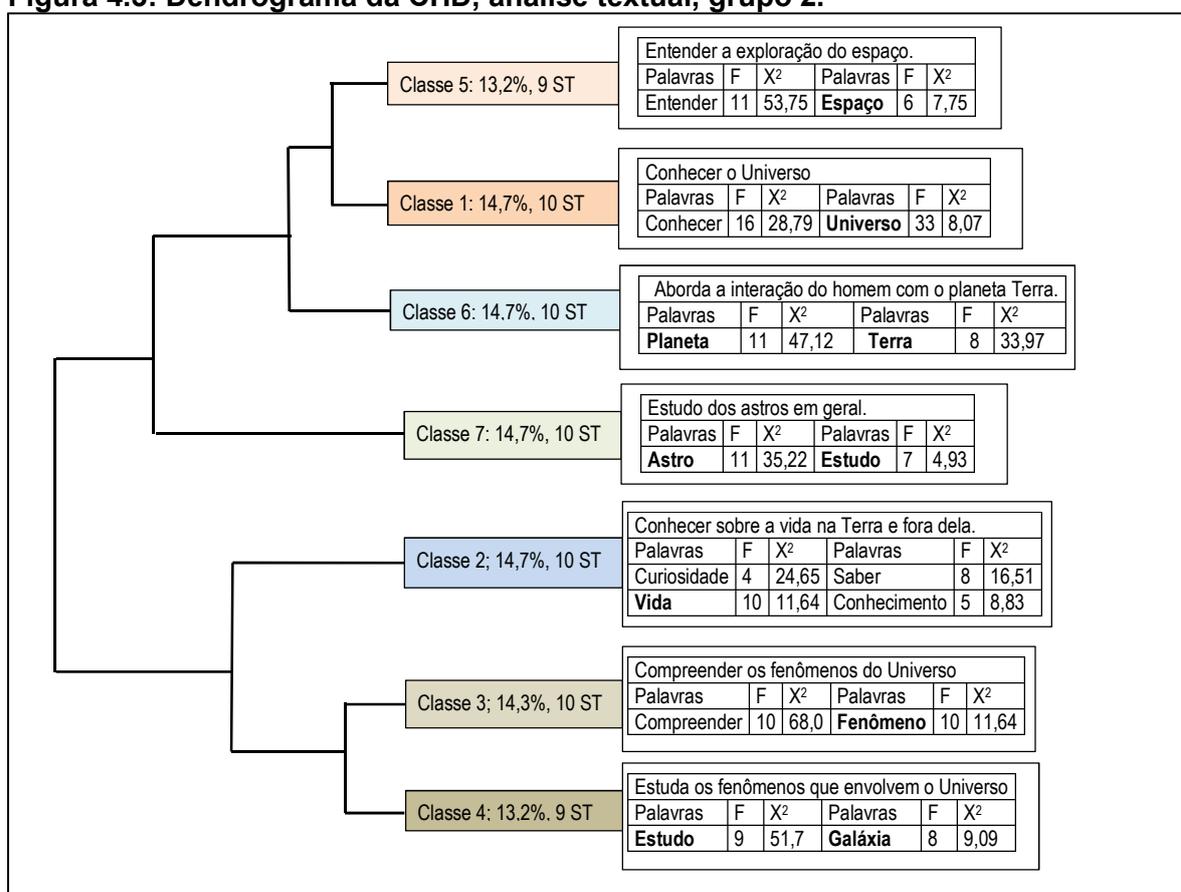
Nesta classe é destacado o termo (Universo), o qual faz parte do provável núcleo central das representações sociais de Astronomia, para o grupo social pesquisado, dado esse obtido com a realização da análise prototípica, e reforçado aqui na análise textual.

Portanto, através da análise textual (figura 4.2, página 100) aqui desenvolvida é possível destacar que todo o núcleo central presente na análise prototípica (quadro 4.3, página 94) foi confirmado, além disso, cinco termos presentes na 1ª periferia, três elencados na zona de contraste e dois na 2ª periferia do quadro de quatro casas também são evocados entre as classes produzidas para a análise textual, dessa forma, tais eventos apontam para a validação dos resultados obtidos com as explorações aqui realizadas.

4.1.5 – Licenciandos em Física: Análise textual

Neste caso, após os processos realizados através do *software* IRAMUTEQ, como descrito no item anterior. Do total de 80 ST, o programa classificou 68 destes, o que corresponde a 83,95% dos ST iniciais, na sequência estes foram desmembrados em sete classes diferentes em conformidade com a Classificação Hierárquica Descendente (CHD) executada, e apresentada através de um dendrograma (figura 4.3 abaixo).

Figura 4.3: Dendrograma da CHD, análise textual, grupo 2.



Fonte: Dados da pesquisa, elaborado através do software IRAMUTEQ.

A frequência média (mínima a ser adotada) foi obtida dividindo-se o número total de ocorrências pela quantidade de palavras diferentes, neste caso, tem-se: 1298 dividido por 406, cujo resultado é 3,19, enquanto o X^2 (chi2) de associação à classe a ser considerado como mínimo deve ser maior ou igual a 3,84, ou seja: $X^2 \geq 3,84$.

Neste caso, através da análise textual (figura 4.3 acima) é possível destacar que dos oito elementos pertencentes ao núcleo central presentes na análise

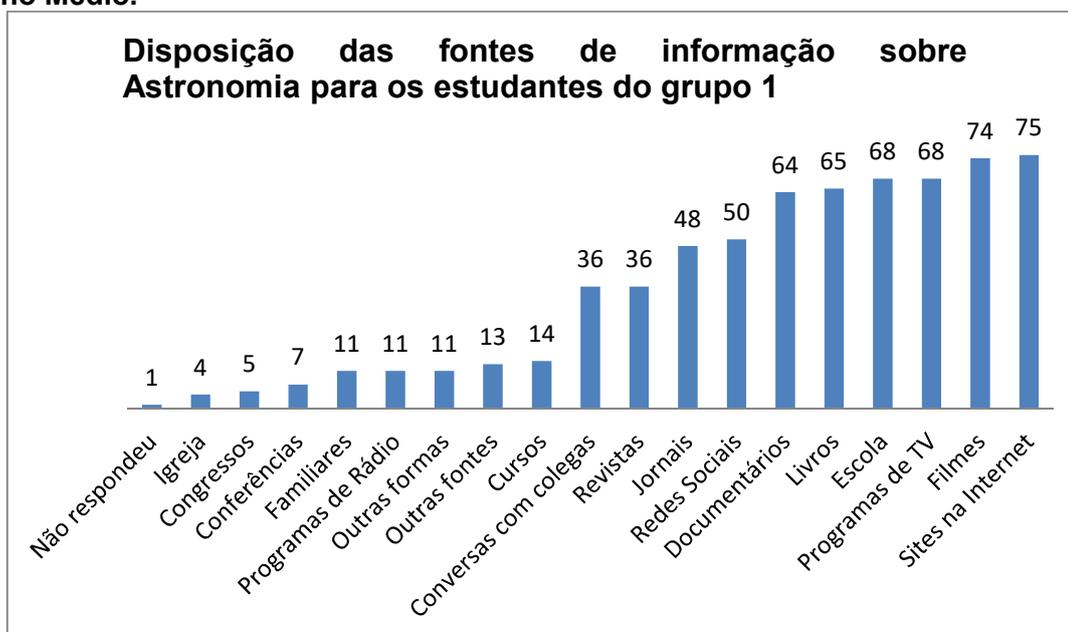
prototípica (quadro 4.4, página 95) somente dois deles não foram confirmados, além disso, um termo presente na 1ª periferia, dois elencados na zona de contraste e um na 2ª periferia do quadro de quatro casas também são evocados entre as classes produzidas para a análise textual.

4.1.6 – Grupos 1 e 2: Outras Questões

Para complementar a pesquisa referente a primeira frente de trabalho, além das questões relacionadas ao teste de evocação livre (análise prototípica), e a questão aberta (Q3), a qual foi utilizada na realização da análise textual. O questionário contemplava mais duas perguntas (quadro 3.3, página 66), uma relacionada aos meios de informação, através dos quais os respondentes poderiam ter acesso aos temas de Astronomia (Q4), e outra, referente ao contato destes, na prática, com esta ciência (Q5).

Assim, no gráfico 4.1 abaixo, tem-se a distribuição percentual das fontes de informação possivelmente consultadas pelos respondentes do grupo 1 para obter conhecimento sobre Astronomia.

Gráfico 4.1: Percentual de cada fonte de informação consultada pelos estudantes do Ensino Médio.



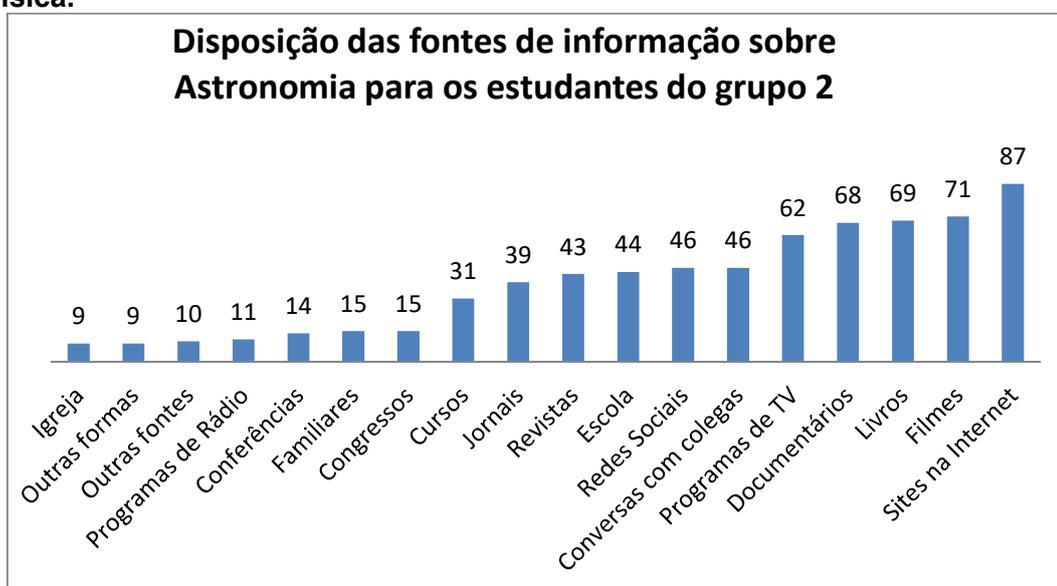
Fonte: Dados da pesquisa (realizado na planilha EXCEL).

Nesse caso, pode-se destacar que os meios de comunicação de massa, incluindo, *Internet*, cinema e televisão, são aqueles mais utilizados pelos discentes

pesquisados. Por outro lado, verifica-se também que os livros e a escola são importantes fontes de informações sobre Astronomia para os estudantes pesquisados, denotando assim, a relevância do sistema formal de educação nesse processo.

Para o grupo 2 (gráfico 4.2 abaixo), os dados também revelam que as fontes de informação onde estes estudantes têm acesso aos temas de Astronomia são aquelas oriundas dos meios de comunicação de massa e do sistema formal de educação, no entanto, os licenciandos em Física apresentam a escola com um percentual menor do que os estudantes do Ensino Médio.

Gráfico 4.2: Percentual de cada fonte de informação consultada pelos licenciandos em Física.



Fonte: Dados da pesquisa (realizado na planilha EXCEL).

Quanto à questão cinco do questionário 1 (quadro 3.3, página 66). Os dados obtidos estão revelados no quadro 4.7 abaixo.

Quadro 4.7: Apresenta os dados obtidos com a questão 5 do questionário 1.

Alternativas/Grupos	Grupo 1	Grupo 2
Participam de um grupo de astronomia;	1%	5%
Teve aulas preparatórias para a Olimpíada Brasileira de Astronomia;	6%	4%
Estuda Astronomia sozinho e ou com colegas.	8%	19%
Visitou pelo menos uma vez um observatório e ou um planetário astronômico.	17%	14%
O único contato com a Astronomia é na escola.	64%	48%
Nenhum contato	4%	10%
Não respondeu	-	-

Fonte: Dados da pesquisa.

Analisando os dados referentes a essas duas questões é possível conjecturar que de um modo geral as representações sociais sobre Astronomia reveladas pelos estudantes pesquisados (grupos 1 e 2), podem ser em parte provenientes dos meios de comunicação de massa (sites da internet, filmes, programas de TV, documentários, redes sociais, jornais e revistas), e por outra parte estão relacionadas aos temas abordados da educação formal (escola, livros, cursos).

Assim, apesar de a maioria dos estudantes (grupos 1 e 2) afirmarem que seu único contato com a Astronomia seja na escola, isto é, na educação formal, não pode ser descartado também o fato de que os respondentes atribuem às instituições de divulgações midiáticas serem estas as maiores fontes de informação sobre o tema, as quais têm acesso, sendo, portanto, plausível supor que as representações sociais apresentadas foram elaboradas através da união destes dois processos.

4.1.7 – Grupos 1 e 2: Teste de Centralidade

Por fim, o teste de centralidade foi aplicado para 83 estudantes do Ensino Médio Integrado, do Instituto Federal de Alagoas – campus Satuba, sendo 29 do 1º ano, 26 do 2º ano, e 28 do 3º ano. Os dados obtidos estão representados no quadro 4.8 abaixo. Como descrito na metodologia (item 3.2.5, página 72), o teste de centralidade tem o objetivo de identificar a partir dos termos já destacados na análise prototípica, aqueles que efetivamente fazem parte do núcleo central, pois este sistema central “é constituído de um ou alguns elementos, sempre em quantidade limitada” (ABRIC, 2003, p. 38).

Neste sentido, o quadro 4.8 da página seguinte mostra os resultados obtidos com o teste de centralidade para o grupo 1, onde são confirmados como elementos pertencentes ao núcleo central, àqueles que obtiveram como resposta a opção (a) não, não se pode, um total mínimo de 75,0% das marcações atribuídas pelos respondentes.

Como se verifica no quadro 4.3 da página 94, os possíveis elementos centrais nas representações sociais de Astronomia para o grupo social pesquisado, detectado na análise prototípica, e referendado na análise textual, foram: (planetas, astros, galáxias, Universo, espaço, estudo, Física e Terra).

Quadro 4.8: Apresenta os elementos do sistema central e periférico para o termo indutor Astronomia, obtidos através de teste de centralidade.

	Palavras	Efetivo	Percentual
Sistema Central	Universo	68	81,9
	Espaço	66	79,5
Sistema Periférico	Estrelas	60	72,3
	Galáxias	60	72,3
	Estudo	59	71,1
	Astrônomos	58	69,9
	Sistema Solar	55	66,3
	Via Láctea	55	66,3
	Planetas	54	65,1
	Física	54	65,1
	Constelações	53	63,9
	Telescópios	53	63,9
	Movimentos dos Astros	53	63,9
	Cometas	53	63,9
	Tempo	51	61,4
	Astros	50	60,2
	Terra	45	54,2
	Meteoros	44	53,0
	Vida	44	53,0
	Sol	42	50,6
	Gravidade	41	49,4
	Lua	38	45,8
Astronautas	37	44,6	
Satélites	33	39,8	
Foguetes	25	30,1	

Fonte: Dados da pesquisa (elaborado na planilha *Calc* (2016)).

Com o teste de centralidade que envolveu todos os elementos do núcleo central e 1ª periferia, além de alguns termos da zona de contraste e 2ª periferia num total de 25 elementos, apenas (Universo e espaço) foram confirmados definitivamente como centrais.

O elemento (Universo) aparece na análise prototípica com uma frequência de 184 evocações e na análise textual esse valor foi de 142 citações, além disso, sua ordem média de evocação foi a menor dentre todos os termos destacados no quadro de quatro casas. Já o termo (espaço) é destacado na análise prototípica com 166 evocações, e 84 na análise textual. Dessa forma:

Uma definição rigorosa diria que o universo é tudo que existe ou que existiu - incluindo o próprio espaço onde esse "tudo" existe, e o tempo em que esse "tudo" vive. Uma outra definição, mais provisória e flexível, contabiliza só aquela parte do universo que realmente importa de um ponto de vista pragmático: nosso universo compreende tudo aquilo que é observado (medido) por nós (ABRAMO, 2009, p. 23).

Espaço. 1. O mesmo que espaço exterior (q.v.). 2. Meio onde acontecem os fenômenos perceptíveis e que pode ser descrito matematicamente através de um modelo que pertence a uma determinada geometria (MOURÃO, 1987, p. 278).

Portanto, considerando as conjecturas apontadas na abordagem estrutural das representações sociais, dentre as quais tem-se “que os elementos do núcleo central constituem prescrições absolutas”, e que “o essencial do núcleo central de uma representação social é exatamente constituído pelos valores associados ao objeto representado” (ABRIC, 2003, p. 39), é que pode-se pressupor que os dois elementos apontados pelo grupo social pesquisado são coerentes e foram ativados em consonância com o contexto social em que vivem, o qual é composto pelas interações no sistema formal de educação, e os meios de comunicação de massa.

Por outro lado, as representações sociais como um todo são constituídas por um duplo sistema, ou seja, o sistema central e o periférico, logo os elementos periféricos da representação social em questão são apontados tanto na análise prototípica quanto no teste de centralidade, e este sistema periférico não deve ser desprezado, pois “é dentro da periferia que se vive uma representação social no cotidiano” (FLAMENT, 1994, apud CAMPOS, 2003, p. 27).

Já para o grupo 2, o teste de centralidade realizado confirma o termo Universo definitivamente como central, como se verifica no quadro 4.9 abaixo. Isto é, o elemento que apresenta na porcentagem de ocorrências um valor igual ou superior a 50%. No caso do termo Universo, esse valor corresponde 61,2%, valores estes obtidos em consonância com o que está descrito no item 3.2.5.

Quadro 4.9: Resultado do teste de centralidade para o grupo 2.

Palavras	Frequência	Nº de marcação em 1º lugar	Porcentagem de ocorrências
Planetas	55	8	14,5%
Galáxias	44	8	18,2%
Universo	31	19	61,2%
Sol	28	4	14,3%
Gravidade	22	3	13,6%
Astros	22	6	27,2%
Espaço	14	-	-
Terra	13	2	15,4%

Fonte: Perez (2008) e dados da pesquisa.

4.2 – Frente de Trabalho 2

Para esta frente de trabalho os dados foram obtidos através do questionário 2 aplicado para licenciandos em Física das modalidades presencial e a distância, da Universidade Federal de Alagoas. Para tanto, tal instrumento foi executado no início de um curso sobre conceitos básicos de Astronomia, (questionário diagnóstico ou pré-teste) e utilizado com o intuito de verificar os conhecimentos prévios que os licenciandos em Física possuíam em relação a estes conteúdos. O mesmo teste foi novamente utilizado após a realização do referido curso (avaliação somativa ou pós-teste), agora com o objetivo de detectar a possível compreensão dos estudantes acerca dos temas estudados, e conseqüentemente sua evolução em termos comparativos.

Além disso, para essa frente de trabalho serão destacados também os resultados obtidos com um questionário de qualificação, o qual tem o objetivo de verificar o grau de contentamento dos estudantes em relação ao curso ofertado, e por fim, serão revelados os dados adquiridos com o teste de evocação livre e hierarquizado que foi respondido antes e depois da realização do curso, ou seja, busca-se verificar se ocorreu alguma alteração nas possíveis representações sociais dos respondentes através da análise prototípica realizada com as informações colhidas nestes momentos.

O questionário 2 foi constituído por treze questões fechadas envolvendo os temas de Astronomia abordados no curso oferecido aos licenciandos em Física. As questões propostas que foram construídas de acordo com os tópicos elaborados e que compõem o curso oferecido aos licenciandos em Física das modalidades EAD e presencial, assim como, os títulos de cada unidade, e os respectivos objetivos a serem buscados, estão destacados no apêndice F da página 158.

O questionário de qualificação foi aplicado somente no final do curso, sendo também uma fonte de avaliação desse processo, e, portanto pode subsidiar essa investigação na resolução do problema proposto. Em consonância com Muller (2013), tal instrumento foi dividido em três aspectos principais, quais sejam: (1) Quanto ao material didático, (2) Quanto às atividades desenvolvidas e a possível evolução no nível de conhecimento, e (3) Quanto às avaliações e o aproveitamento

do curso. Para cada um destes aspectos foram construídos conceitos, os quais foram qualificados pelos respondentes.

4.2.1 – Resultados Obtidos com o Questionário 2

Como já mencionado anteriormente o questionário 2 foi respondido pelos sujeitos do segundo grupo social investigado, ou seja, os licenciandos em Física, e este foi aplicado em dois momentos, quais sejam no início e no término do curso de Introdução a Astronomia.

Dessa forma, os quadros 4.10 e 4.11 na página seguinte mostram os resultados obtidos com a aplicação do questionário 2 para os licenciandos em Física nas modalidades EAD e presencial, assim, no quadro 4.10 (para os participantes de ambas as etapas, num total de dezessete) para a modalidade EAD têm-se na 2ª e 3ª colunas o número de acertos e o respectivo percentual para o pré-teste, e na 4ª e 5ª colunas o resultado para o pós-teste. Na sequência, nas 6ª e 7ª colunas e nas 8ª e 9ª colunas estão representados os dados do pré-teste e pós-teste respectivamente referentes à modalidade presencial.

No caso do quadro 4.11, que destaca as médias de cada aluno tanto no pré-teste, quanto no pós-teste, serão considerados todos os participantes desta frente de trabalho, ou seja, na modalidade EAD, o questionário diagnóstico (pré-teste) foi respondido por 23 estudantes, e a avaliação somativa (pós-teste) por 27, para a modalidade presencial estas atividades foram concluídas por treze e dez discentes respectivamente.

Vale esclarecer que inicialmente as disciplinas da modalidade EAD tinham 47 alunos matriculados e nove deles desistiram ao longo do curso, no entanto, nos dois encontros presenciais programados, isto é, nas datas utilizadas para a aplicação dos questionários pré-teste e pós-teste só compareceram 23 e 27 respectivamente. Na modalidade presencial foram 13 alunos matriculados, três deles desistiram ao longo do curso.

Quadro 4.10: Número de acertos e os respectivos percentuais para o pré-teste e o pós-teste, referente aos licenciandos participantes das duas etapas, num total de dezessete.

Tópicos	Questões	EAD				Presencial			
		Pré-teste		Pós-teste		Pré-teste		Pós-teste	
		Acertos	%	Acertos	%	Acertos	%	Acertos	%
Tópico 1	Q6	12	70,6	13	76,6	4	40,0	8	80,0
	Q7	14	82,4	17	100	10	100	9	90,0
Tópico 2	Q8	12	70,6	14	82,4	5	50,0	8	80,0
	Q9	2	11,8	9	52,9	6	60,0	9	90,0
Tópico 3	Q10	7	41,2	13	76,5	7	70,0	8	80,0
	Q11	3	17,6	9	52,9	3	30,0	8	80,0
	Q12	8	47,1	14	82,4	4	40,0	8	80,0
	Q13	9	52,9	11	64,7	3	30,0	6	60,0
Tópico 4	Q14	11	64,7	11	64,7	6	60,0	9	90,0
	Q15	7	41,2	9	52,9	7	70,0	6	60,0
	Q16	12	70,6	11	64,7	8	80,0	9	90,0
Tópico 5	Q17	4	23,5	8	47,1	3	30,0	9	90,0
	Q18	10	58,8	9	52,9	7	70,0	7	70,0

Fonte: Dados da pesquisa (questões são mostradas da página 84 até a página 86).

Quadro 4.11: Média por aluno, para os licenciandos das modalidades EAD (23 pré-teste, 27 pós-teste) e Presencial (13 pré-teste e dez pós-teste).

Modalidade EAD								Modalidade Presencial			
Pré-Teste				Pós-Teste				Pré-Teste		Pós-Teste	
1	5,38	15	4,62	1	6,15	15	8,46	1	4,62	1	6,15
2	4,62	16	3,85	2	7,69	16	2,31	2	5,38	2	8,46
3	6,15	17	4,62	3	4,62	17	3,85	3	9,23	3	9,23
4	3,85	18	3,08	4	6,92	18	6,15	4	5,38	4	8,46
5	2,31	19	5,38	5	5,38	19	8,46	5	5,38	5	8,46
6	2,31	20	5,38	6	4,62	20	3,85	6	3,85	6	8,46
7	6,15	21	3,85	7	6,15	21	6,92	7	6,15	7	8,46
8	4,62	22	1,54	8	4,62	22	4,62	8	6,92	8	9,23
9	7,69	23	4,62	9	10,00	23	6,15	9	5,38	9	8,46
10	8,46			10	9,23	24	7,69	10	3,08	10	4,62
11	7,69			11	10,00	25	6,15	11	6,92		
12	5,38			12	9,23	26	7,69	12	9,23		
13	3,85			13	6,92	27	6,15	13	4,62		
14	3,85			14	7,69						

Fonte: Dados da pesquisa.

Vale ressaltar que no quadro 4.11 acima, as 17 primeiras notas, tanto do pré-teste quanto do pós-teste da modalidade EAD são dos estudantes que participaram de ambas as etapas, no caso da modalidade presencial tal fato corresponde as 10 primeiras notas.

Em conformidade com (MORAES E POFFO, 2011, p. 25) e (MORAES, 2014, p. 29), e também considerando que na UFAL o aluno será aprovado após a prova final se alcançar uma média igual ou superior a 5,50 (cinco inteiros e cinco décimos),

é que foi adotada para essa investigação uma média satisfatória mínima de 55,0% de acertos para cada questão. Esse valor foi utilizado como parâmetro para a realização de algumas considerações com relação aos quadros 4.10 e 4.11 (página anterior).

Assim, explorando o quadro 4.10, tem-se na modalidade EAD que, nas questões (Q9, Q10, Q11, Q12, Q13, Q15 e Q17), as notas ficaram abaixo dessa média, quando da aplicação do pré-teste. Após a realização do curso, e com a aplicação do pós-teste, é possível constatar que dessas sete questões, em quatro delas (Q9, Q11, Q15 e Q17) a média de 55,0% não foi ultrapassada, apesar do aumento no percentual de acerto para cada pergunta.

Ainda com relação à modalidade EAD, dentre as treze questões analisadas, as questões (Q6, Q7, Q8, Q14, Q16 e Q18), tiveram já no pré-teste uma média superior àquela considerada como padrão, ou seja, 55,0% de acertos. No entanto, com exceção das questões (Q14, Q16 e Q18), em todas as outras ocorreu um aumento no percentual de acertos após a realização do curso, significando nesse caso que ocorreu uma melhora no rendimento dos estudantes pesquisados. Com relação à questão Q14, a média permaneceu a mesma após a realização do curso. Para as questões Q16 e Q18, ocorreu uma pequena diminuição no percentual de acertos após a realização do curso, no entanto, esse valor ficou abaixo da média padrão somente na questão Q18.

Quanto à modalidade presencial e ainda analisando o quadro 4.10, tem-se que nas questões (Q6, Q8, Q11, Q12, Q13 e Q17), as notas ficaram abaixo da média padrão, quando da execução do pré-teste. Após a intervenção através do curso de Introdução a Astronomia, essas médias foram suplantadas de forma satisfatória.

Ainda analisando a modalidade presencial, as questões Q7 e Q15 apresentam um percentual de acertos maior que a média padrão no pré-teste, no entanto sofreram uma pequena redução neste número com a aplicação do pós-teste, enquanto a questão Q18 permaneceu com a mesma média de acertos. As questões restantes, apesar de já possuírem um percentual de acertos maior que a

média padrão no pré-teste, sofreram aumentos nestes números quando da realização do pós-teste.

Vale destacar que as questões onde ocorreram uma pequena redução do percentual de acertos estão entre aquelas cuja média inicial era maior que a média padrão adotada, logo uma possível falha no processo de discussão dos temas abordados no curso e que estavam relacionados a estas questões em particular pode ter contribuído para tal resultado. Neste caso, para dirimir possíveis dúvidas a respeito é colocado no apêndice H da página 164 um texto detalhando os prováveis eventos que podem ter colaborado neste processo.

Por outro lado, explorando o quadro 4.11 (página 113), e considerando a média padrão adotada, assim como, os respondentes participantes das duas etapas de avaliação, tem-se que: Na modalidade EAD, no pré-teste 29,4% (5 alunos) dos estudantes pesquisados têm nota acima da média padrão, enquanto no pós-teste esse número aumenta para 64,7% (11 alunos), na modalidade presencial esses valores são 30% (3 alunos) e 90% (9 alunos) respectivamente.

Uma observação, alguns respondentes da pesquisa sentiram dificuldade em diferenciar as alternativas (a) e (b), da questão Q17 (quadro 3.12, página 86), assim ambas foram consideradas como corretas.

4.3 – Teste de Hipóteses, Validação dos Resultados

O teste de hipóteses é uma técnica bastante significativa da chamada estatística inferencial, ou seja, “é um procedimento que usa estatística amostral para testar uma alegação sobre o valor de um parâmetro populacional” (LARSON; FARBER, 2004, p. 246).

Neste caso, cabe ao pesquisador delimitar as hipóteses a serem testadas, colher as amostras das populações que serão verificadas, e realizar os cálculos estatísticos necessários, além disso, este pode também definir o grau de aceitação das hipóteses, fundamentado na teoria proposta, ou seja, constatar se uma dada hipótese será válida ou não.

No caso dessa investigação é oportuna à aplicação desse procedimento, com o objetivo de verificar a relevância estatística dos resultados obtidos, através da comparação das médias, buscando, dessa maneira, apurar se de fato o rendimento dos licenciandos que tiveram acesso ao curso de Introdução a Astronomia pode ser considerado estatisticamente superior ao apresentado em comparação com o teste diagnóstico, assim como, averiguar se existe alguma diferença estatisticamente a ser considerada entre as médias das referidas modalidades de ensino, quando da aplicação do pré-teste e do pós-teste.

Neste sentido, e em conformidade com Larson e Farber (2004), Lapponi (2005), Maciel e Araújo (2014) na aplicação dos testes de hipóteses foi levado em consideração que as médias obtidas, as quais são objeto de exame, foram colhidas de pequenas amostras ($n < 30$), onde n representa a quantidade de estudantes investigados. Dessa forma, os autores destacam que a ferramenta de probabilidades mais adequada neste caso é a distribuição t de *Student*, a qual “foi desenvolvida pelo pesquisador Willian Sealy Gosset no início do século XX” (MACIEL; ARAÚJO, 2014, p. 12).

4.3.1 – Teste t: Comparação Pré-teste EAD e Presencial

Neste caso foi executado um teste de hipótese para a comparação entre as médias de duas amostras independentes, ou seja, tem-se o mesmo questionário (pré-teste), no entanto este foi aplicado para os estudantes das modalidades EAD e presencial. Dessa forma, o propósito é fazer uma comparação das médias obtidas com as avaliações propostas e respondidas pelos discentes de ambas às modalidades, isto é, objetiva-se verificar se as médias são equivalentes ou não, e dessa forma caracterizar se existe alguma diferenciação no nível de conhecimento inicial entre as turmas pesquisadas. Assim, serão considerados os 23 respondentes para a modalidade EAD e treze para a presencial, destacados no quadro 4.11 (página 113).

Para tanto, a média obtida por aluno e para cada modalidade (quadro 4.12, página seguinte, recorte do quadro 4.11) foi inserido numa planilha Excel, onde foi utilizada sua ferramenta de análise de dados denominada de Teste-t: duas amostras presumindo variâncias equivalentes, pois esta “realiza análises estatísticas e teste

de hipóteses da diferença das médias de duas populações independentes com variâncias iguais” (LAPPONI, 2005, p. 356).

Quadro 4.12: Média por aluno, quando da realização do pré-teste nas duas modalidades pesquisadas, recorte do quadro 4.11, (representação gráfica deste quadro, apêndice K, página 174).

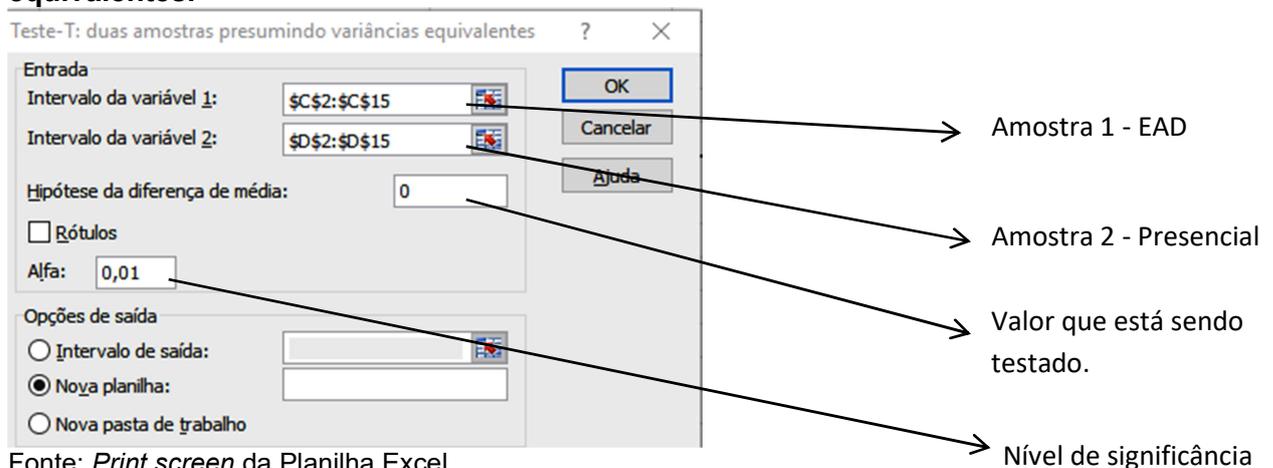
Modalidades	Média de cada estudante (23 EAD e 13 Presencial)											
Pré-Teste EAD	5,38	4,62	6,15	3,85	2,31	2,31	6,15	4,62	7,69	8,46	7,69	5,38
	3,85	3,85	4,62	3,85	4,62	3,08	5,38	5,38	3,85	1,54	4,62	
Pré-Teste Presencial	4,62	5,38	9,23	5,38	5,38	3,85	6,15	6,92	5,38	3,08	6,92	9,23
	4,62											

Fonte: Dados da pesquisa.

Em seguida foram introduzidos os parâmetros necessários, a partir dos quais o *software* promove automaticamente os cálculos devidos, apresentando dessa forma os resultados a serem analisados.

Neste caso, como se observa na figura 4.4 abaixo, nas caixas de diálogo chamadas de intervalo de variável um e dois, foram inseridas as amostras, ou seja, as notas dos estudantes obtidas com o pré-teste EAD e o pré-teste presencial. Na caixa de hipótese da diferença de média é inserido “o número que se deseja para a mudança nas médias das amostras. O valor zero indica que as médias das amostras são hipoteticamente iguais” (LAPPONI, 2005, p. 356), logo, será colocado nesta caixa esse valor zero que representa a hipótese nula, isto é, o valor que será testado.

Figura 4.4: Ferramenta do Excel para Teste-t: duas amostras presumindo variâncias equivalentes.



Fonte: Print screen da Planilha Excel.

Já na caixa denominada alfa (figura 4.4 acima), deve ser informado o nível de significância adotado para o teste de hipótese, nesse caso 0,01, essa “ferramenta de

análise não requer que seja estabelecido se o teste deve ser realizado numa cauda ou nas duas caudas da distribuição, pois a ferramenta de análise apresentará os dois resultados para o mesmo alfa” (LAPPONI, 2005, p. 356). O quadro 4.13 abaixo mostra os resultados obtidos com a ferramenta do Excel, logo, de acordo com Schmuller (2010) nas linhas de um a quatro estão às estatísticas das amostras, na linha cinco tem-se a diferença entre as médias das populações pesquisadas especificada por H_0 , a linha seis mostra os ¹¹graus de liberdade (gl).

As linhas restantes trazem as informações referentes ao teste-t, assim na linha sete tem-se o valor calculado da estatística, ou seja, o valor de t, na linha oito aparece o nível descritivo, isto é, “mostra a proporção da área que o valor positivo da estatística de teste corta na cauda superior da distribuição t com o gl indicado”. A linha nove por sua vez, “mostra o valor crítico para um teste de uma cauda: esse é o valor que corta a proporção da área da cauda superior que é igual a α ” (SCHMULLER, 2010, p. 200).

Quadro 4.13: Resultados do Teste-t para as duas amostras colhidas no pré-teste para ambas as modalidades. Teste-t: duas amostras presumindo variâncias equivalentes.

		<i>Pré-Teste EAD</i>	<i>Pré-Teste Presencial</i>
1	Média	4,75	5,856923077
2	Variância	2,986072727	3,40085641
3	Observações	23	13
4	Variância agrupada	3,132466968	
5	Hipótese da diferença de média	0	
6	gl	34	
7	Stat t	-1,802430532	
8	P(T<=t) uni-caudal	0,040174435	
9	t crítico uni-caudal	2,441149628	
10	P(T<=t) bi-caudal	0,08034887	
11	t crítico bi-caudal	2,728394367	

Fonte: Planilha Excel.

¹¹ “Esse é um termo matemático que é geralmente usado nas fórmulas dos testes estatísticos, e se refere ao número de valores individuais que podem variar (serem livremente alterados) sem alterar a média da amostra” (DANCEY; REIDY, 2006, p. 228). Por exemplo, para alocar 10 pessoas em uma mesa, o conhecimento de onde as primeiras nove irão se sentar irá determinar onde a décima pessoa se senta. Assim, se tem liberdade de decidir aonde as primeiras nove pessoas irão se sentar, mas o lugar da décima estará automaticamente determinado pela posição das primeiras nove, o gl nesse caso é $10 - 1 = 9$.

Na sequência para a devida interpretação dos dados foram estabelecidos os parâmetros necessários, os quais estão representados no quadro 4.14 abaixo. Assim. “A hipótese nula H_0 é a hipótese a qual devem ser obtidas evidências para rejeitá-la. A hipótese H_1 é a hipótese sobre a qual devem ser obtidas evidências para aceita-la” (LAPPONI, 2005, p. 324).

Quadro 4.14: Parâmetros para a interpretação dos resultados.

<i>Stat t</i> < 0	Formulação das hipóteses	$H_0: x_1 = x_2$ $H_1: x_1 < x_2$
$P(T \leq t) = p$	Nível descritivo $\alpha = 0,01$ (nível de significância)	$p < \alpha \Rightarrow$ rejeitar H_0 $p \geq \alpha \Rightarrow$ não rejeita H_0
<i>Stat t</i> e <i>t</i> crítico	Resultado do teste: uni caudal à esquerda.	$-t < -t$ crítico \Rightarrow rejeito H_0 $-t > -t$ crítico \Rightarrow não rejeito H_0
<i>Stat t</i> > 0	Formulação das hipóteses	$H_0: \bar{x}_l = \bar{x}_f$ $H_1: \bar{x}_f > \bar{x}_l$
$P(T \leq t) = p$	Nível descritivo (p) $\alpha = 0,01$ (nível de significância)	$p < \alpha \rightarrow$ rejeitar H_0 $p \geq \alpha \rightarrow$ não rejeita H_0
<i>Stat t</i> e <i>t</i> crítico	Resultado do teste: uni caudal à direita	$t > t$ crítico \rightarrow rejeito H_0 $t < t$ crítico \rightarrow não rejeito H_0

Fonte: (BERNAL; SILVA, 2012).

Logo a conclusão do teste *t* para a comparação entre as médias obtidas com o pré-teste aplicado para os licenciandos das modalidades EAD e presencial demonstra que: (1) *Stat t* > *t* crítico ($-1,802430532 > -2,441149628$), nesse caso H_0 não deve ser rejeitado ao nível de 1% de significância, portanto, as médias das duas modalidades de ensino são equivalentes, ou seja, as turmas tiveram estatisticamente desempenhos semelhantes; (2) Observa-se também na linha oito do quadro 4.13 (página anterior) que o nível descritivo é igual a 0,040174435, assim, para qualquer valor de α menor que este a hipótese H_0 não será rejeitada. Ou seja: $p \geq \alpha \Rightarrow 0,040174435 > 0,01 \Rightarrow H_0$ não será rejeitado. Observação, como nesse caso tem-se um teste uni caudal à esquerda (*Stat t* < 0) é necessário acrescentar o sinal negativo no valor de *t* crítico, pois a distribuição *t-Student* é simétrica.

4.3.2 – Teste t: Comparação Pré-teste e Pós-teste na Modalidade EAD

Neste caso foi realizado um teste de hipótese para a comparação entre as médias de duas amostras dependentes ou pareadas, ou seja, o objetivo é fazer a confrontação entre médias obtidas de uma mesma amostra, isto é, para amostras pareadas, no caso o pré-teste e o pós-teste aplicados para os licenciandos da

modalidade EAD, com isso, deseja-se verificar o avanço no rendimento dos estudantes de duas turmas dessa modalidade de ensino, pois nessa situação, os mesmos indivíduos foram avaliados em dois instantes distintos. Nesse sentido duas amostras são consideradas pareadas quando os elementos que compõem o grupo de estudo são comuns a ambas, para tanto foram considerados os dezessete respondentes que estavam presentes em ambas as etapas.

Em seguida, a média obtida de cada respondente em cada etapa de aplicação (pré-teste e pós-teste) (quadro 4.15 abaixo, recorte do quadro 4.11) foi inserida numa planilha Excel, onde foi utilizada sua ferramenta de análise de dados denominada de Teste-t: duas amostras em par para médias, “pois nesse caso, a variável de interesse será a diferença entre os pares das duas amostras, no lugar das próprias amostras, que devem ter o mesmo tamanho” (LAPPONI, 2005, p. 362). Em seguida foram introduzidos os parâmetros necessários, a partir dos quais o *software* promove automaticamente os cálculos devidos, apresentando dessa forma os resultados a serem analisados, tais procedimentos são os mesmos descritos na figura 4.4 da página 117, e nos dois parágrafos que a antecedem.

Quadro 4.15: Médias obtidas para cada estudante participante das duas etapas, (pré-teste e pós-teste) na modalidade EAD. Recorte do quadro 4.11, (representação gráfica deste quadro, apêndice K, página 174).

Modalidades	Média de cada estudante (17 presentes nas duas etapas)											
Pré-Teste	5,38	4,62	6,15	3,85	2,31	2,31	6,15	4,62	7,69	8,46	7,69	5,38
EAD	3,85	3,85	4,62	3,85	4,62							
Pós-Teste	6,15	7,69	4,62	6,92	5,38	4,62	6,15	4,62	10,00	9,23	10,00	9,23
EAD	6,92	7,69	8,46	2,31	3,85							

Fonte: Dados da pesquisa.

O quadro 4.16 (página seguinte) apresenta os dados obtidos com a ferramenta do Excel para este caso, e em conformidade com Schmuller (2010), a descrição dos dados emitidos pela ferramenta teste-t: duas amostras em par para médias é idêntica àquela apresentada para o quadro 4.13 da página 118 e o parágrafo que o antecede, com exceção de linha quatro, onde aparece um novo elemento denominado de Correlação de Pearson. “Esse é um número que varia de -1 a +1 e indica a força da relação entre os dados da primeira e da segunda amostra”. Dessa forma, “se o número for próximo de 1, os valores elevados de uma amostra serão associados aos valores elevados da outra amostra, e os valores baixos de uma estão associados aos valores baixos da outra” (SCHMULLER, 2010,

p. 206). Ou seja, quanto mais próximo de +1 ou de -1 mais forte é a associação linear entre as duas amostras, neste caso, como se verifica na linha quatro do quadro 4.16 abaixo, este valor é de 0,587542239, assim, tem-se uma correlação moderada positiva.

Quadro 4.16: Resultados do Teste-t para as duas amostras colhidas no pré-teste e no pós-teste para a modalidade EAD. Teste-t: duas amostras em par para médias.

		<i>Pós-Teste - EAD</i>	<i>Pré-Teste - EAD</i>
1	Média	6,696470588	5,023529412
2	Variância	5,153586765	3,106749265
3	Observações	17	17
4	Correlação de Pearson	0,587542239	
5	Hipótese da diferença de média	0	
6	gl	16	
7	Stat t	3,656603984	
8	P(T<=t) uni-caudal	0,001064406	
9	t crítico uni-caudal	2,583487185	
10	P(T<=t) bi-caudal	0,002128812	
11	t crítico bi-caudal	2,920781622	

Fonte: Dados da pesquisa.

Para a interpretação dos dados apresentados no quadro 4.16 acima, foram seguidos os parâmetros estabelecidos no quadro 4.14 (página 119).

Logo a conclusão do teste t para a comparação entre as médias obtidas com o pré-teste e o pós-teste aplicados para os licenciandos da modalidade EAD demonstra que: (1) $Stat\ t > t\ crítico$ ($3,656603984 > 2,583487185$), assim, rejeita-se H_0 ao nível de 1% de significância. Portanto, será aceita a segunda hipótese onde x_f (média no pós-teste) é maior que x_i (média no pré-teste). Ou seja, após o curso de Introdução a Astronomia, desenvolvido através de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas os estudante apresentaram estatisticamente um nível de conhecimento acima do observado anteriormente. Nota-se também que, o nível descritivo (p) é próximo de zero ($p = 0,001064406$). Portanto, para qualquer valor de α o H_0 será rejeitado. Neste caso, $p < \alpha \rightarrow 0,001064406 < 0,01 \rightarrow H_0$ será rejeitado.

4.3.3 – Teste t: Comparação Pré-teste e Pós-teste na Modalidade Presencial

Como apresentado no item anterior 4.3.2, aqui será descrito o teste de hipótese para a comparação entre as médias de duas amostras dependentes ou pareadas, no caso o pré-teste e o pós-teste aplicados para os licenciandos da

modalidade presencial, com isso, deseja-se verificar o avanço no rendimento dos estudantes de uma turma dessa modalidade de ensino, pois nessa situação, os mesmos indivíduos foram avaliados em dois instantes distintos, para tanto, foram considerados os dez respondentes que participaram das duas etapas.

Na sequência, a média de cada participante da pesquisa obtidas com a aplicação do pré-teste e do pós-teste (quadro 4.17 abaixo, recorte do quadro 4.11) foi inserido numa planilha Excel, onde foi utilizada sua ferramenta de análise de dados denominada de Teste-t: duas amostras em par para médias.

Quadro 4.17: Média obtida de cada estudante, quando da realização do pré-teste e do pós-teste na modalidade presencial. Recorte do quadro 4.11, (representação gráfica deste quadro, apêndice K, página 174).

Modalidades	Média de cada estudante (10 presentes nas duas etapas)									
Pré-Teste Presencial	4,62	5,38	9,23	5,38	5,38	3,85	6,15	6,92	5,38	3,08
Pós-Teste Presencial	6,15	8,46	9,23	8,46	8,46	8,46	8,46	9,23	8,46	4,62

Fonte: Dados da pesquisa.

Em seguida foram introduzidos os parâmetros necessários, a partir dos quais o *software* promove automaticamente os cálculos devidos, apresentando dessa forma os resultados a serem analisados, tais procedimentos são os mesmos descritos na figura 4.4 da página 117, e nos dois parágrafos que a antecedem.

Quadro 4.18: Resultados do Teste-t para as duas amostras colhidas no pré-teste e no pós-teste para a modalidade presencial. Teste-t: duas amostras em par para médias.

		<i>Pós-Teste - Presencial</i>	<i>Pré-Teste - Presencial</i>
1	Média	7,999	5,537
2	Variância	2,126921111	2,861001111
3	Observações	10	10
4	Correlação de Pearson	0,696432751	
5	Hipótese da diferença de média	0	
6	gl	9	
7	Stat t	6,249464595	
8	P(T<=t) uni-caudal	0,000074865	
9	t crítico uni-caudal	2,821437925	
10	P(T<=t) bi-caudal	0,00014973	
11	t crítico bi-caudal	3,249835542	

Fonte: Dados da pesquisa.

O quadro 4.18 acima apresenta os dados obtidos com a ferramenta do Excel para este caso, e em conformidade com Schmuller (2010), a descrição dos dados emitidos pela ferramenta teste-t: duas amostras em par para médias é idêntica

aquela apresentada para o quadro 4.16 da página 121 e o parágrafo que o antecede. Para a interpretação dos dados apresentados no quadro 4.18 da página anterior, foram seguidos os parâmetros estabelecidos no quadro 4.14 da página 119.

Logo a conclusão do teste t para a comparação entre as médias obtidas com o pré-teste e o pós-teste aplicados para os licenciandos da modalidade presencial demonstra que: (1) $Stat t > t$ crítico ($6,249464595 > 2,821437925$), assim, rejeita-se H_0 ao nível de 1% de significância. Portanto, será aceita a segunda hipótese onde x_f (média no pós-teste) é maior que x_i (média no pré-teste). Ou seja, após o curso de Introdução a Astronomia, desenvolvido através de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas, os estudantes apresentaram estatisticamente um nível de conhecimento acima do observado anteriormente. Nota-se também que, o nível descritivo (p) é próximo de zero ($p = 0,000074865$). Portanto, para qualquer valor de α o H_0 será rejeitado. Neste caso, $p < \alpha \rightarrow 0,000074865 < 0,01 \rightarrow H_0$ será rejeitado.

4.3.4 – Teste t: Comparação Pós-teste EAD e Presencial

Por fim, foi executado um teste de hipótese para a comparação entre as médias de duas amostras independentes, ou seja, tem-se o mesmo questionário (pós-teste), no entanto ele foi aplicado para os estudantes das modalidades EAD e presencial. Dessa forma, o objetivo é fazer uma comparação das médias obtidas com o questionário respondido pelos discentes de ambas às modalidades, após a realização do curso de Introdução a Astronomia. Para tanto, foram seguidos os passos descritos no item 4.3.1 da página 116, dando origem aos quadros 4.19 abaixo, e 4.20 (página seguinte). Neste caso, são considerados os 27 respondentes da modalidade EAD e dez da presencial, os quais participaram dessa etapa.

Quadro 4.19: Média dos estudantes, quando da realização do pós-teste nas duas modalidades pesquisadas. Recorte do quadro 4.11, (representação gráfica deste quadro, apêndice K, página 174).

Modalidades	Média de cada estudante (27 na EAD e 10 na Presencial)											
Pós-Teste EAD	6,15	7,69	4,62	6,92	5,38	4,62	6,15	4,62	10,00	9,23	10,00	9,23
	6,92	7,69	8,46	2,31	3,85	6,15	8,46	3,85	6,92	4,62	6,15	7,69
	6,15	7,69	6,15									
Pós-Teste Presencial	6,15	8,46	9,23	8,46	8,46	8,46	8,46	9,23	8,46	4,62		

Fonte: Dados da pesquisa.

Logo (quadro 4.20 abaixo) a conclusão do teste t para a comparação entre as médias obtidas com o pós-teste aplicado para os licenciandos das modalidades EAD e presencial demonstra que: (1) $\text{Stat } t > t \text{ crítico}$ ($-2,069818186 > -2,437722547$), nesse caso H_0 não deve ser rejeitado ao nível de 1% de significância, portanto, as médias dos licenciandos das modalidades EAD e presencial se mostram estatisticamente equivalentes para essa etapa do estudo; (2) Observa-se também na linha oito do quadro 4.20 abaixo que o nível descritivo é igual a 0,022956386, assim, tem-se que $p > \alpha \Rightarrow 0,022956386 > 0,01 \Rightarrow$ então H_0 não será rejeitado. Observação, como nesse caso tem-se um teste uni caudal à esquerda ($\text{Stat } t < 0$) é necessário acrescentar o sinal negativo no valor de t crítico, pois a distribuição t-Student é simétrica.

Quadro 4.20: Resultados do Teste-t para as duas amostras colhidas no pós-teste para ambas as modalidades. Teste-t: duas amostras presumindo variâncias equivalentes.

		<i>Pós-Teste - EAD</i>	<i>Pós-Teste - Presencial</i>
1	Média	6,58037037	7,999
2	Variância	3,878319088	2,126921111
3	Observações	27	10
4	Variância agrupada	3,427959608	
5	Hipótese da diferença de média	0	
6	gl	35	
7	Stat t	-2,069818186	
8	P(T<=t) uni-caudal	0,022956386	
9	t crítico uni-caudal	2,437722547	
10	P(T<=t) bi-caudal	0,045912772	
11	t crítico bi-caudal	2,723805589	

Fonte: Dados da pesquisa.

4.4 – O Questionário de Qualificação

Esse instrumento de coleta de dados foi aplicado no final do curso de Introdução a Astronomia, e tem o objetivo de averiguar as qualificações atribuídas ao curso pelos estudantes participantes, para tanto, foram considerados três aspectos principais, quais sejam: (1) Quanto ao material didático; (2) Quanto às atividades desenvolvidas e a possível evolução no nível de conhecimento; (3) Quanto às avaliações e o aproveitamento do curso.

Para cada um destes três tópicos foram apresentados vários quesitos onde os respondentes poderiam destacar: (1) As qualificações positivas (ótimo, bom); (2)

Uma qualificação intermediária (satisfatório); (3) E as qualificações negativas (insatisfatório, muito ruim). Vale ressaltar que o primeiro aspecto tem cinco quesitos, o segundo aspecto seis e o terceiro oito.

A seguir são apresentados os quadros 4.21, 4.22, 4.23 e os gráficos de 4.3 a 4.8, onde serão exibidos os quesitos abordados e os resultados obtidos com este questionário.

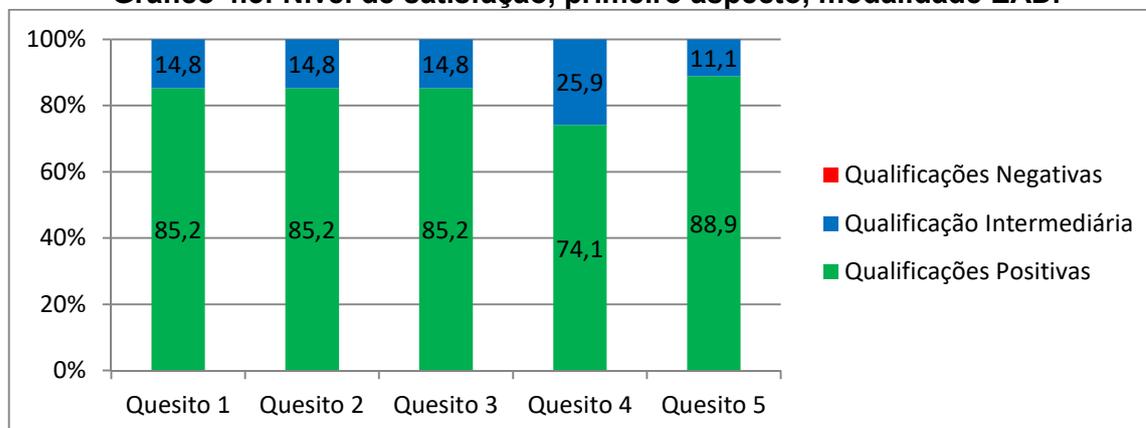
1º Aspecto

Quadro 4.21: Quesitos avaliados para o 1º aspecto.

1º Aspecto: Quanto ao material didático	
1	Apresentação do material na plataforma MOODLE (modalidade EAD). Apresentação do material no website criado pelo professor (modalidade presencial).
2	Objetividade na apresentação dos conceitos através das videoaulas (modalidade EAD). Objetividade na apresentação dos conceitos através da exposição oral na sala de aula (modalidade presencial).
3	Recursos (vídeos, links, simuladores, softwares, etc.).
4	Tamanho dos textos em pdf (apresentados a cada tópico).
5	Questionários de fixação de conteúdo (resolvidos a cada tópico).

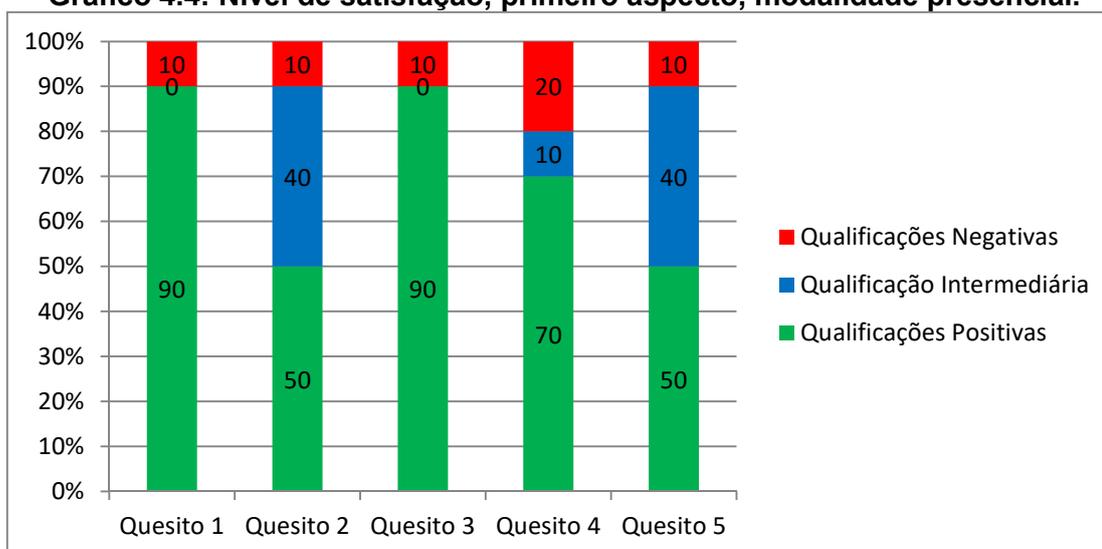
Fonte: Adaptado de Muller (2013).

Gráfico 4.3: Nível de satisfação, primeiro aspecto, modalidade EAD.



Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se nos gráficos 4.3 acima e 4.4 próxima página, dedicados ao primeiro aspecto, que existe uma diferenciação entre as avaliações feitas pelos discentes das duas modalidades de ensino, pois os estudantes da modalidade EAD não apresentam qualificações negativas em nenhum dos quesitos, enquanto os da modalidade presencial destacam (além das qualificações positivas e intermediária), também qualificações negativas (com um percentual bem menor) em todos os quesitos.

Gráfico 4.4: Nível de satisfação, primeiro aspecto, modalidade presencial.

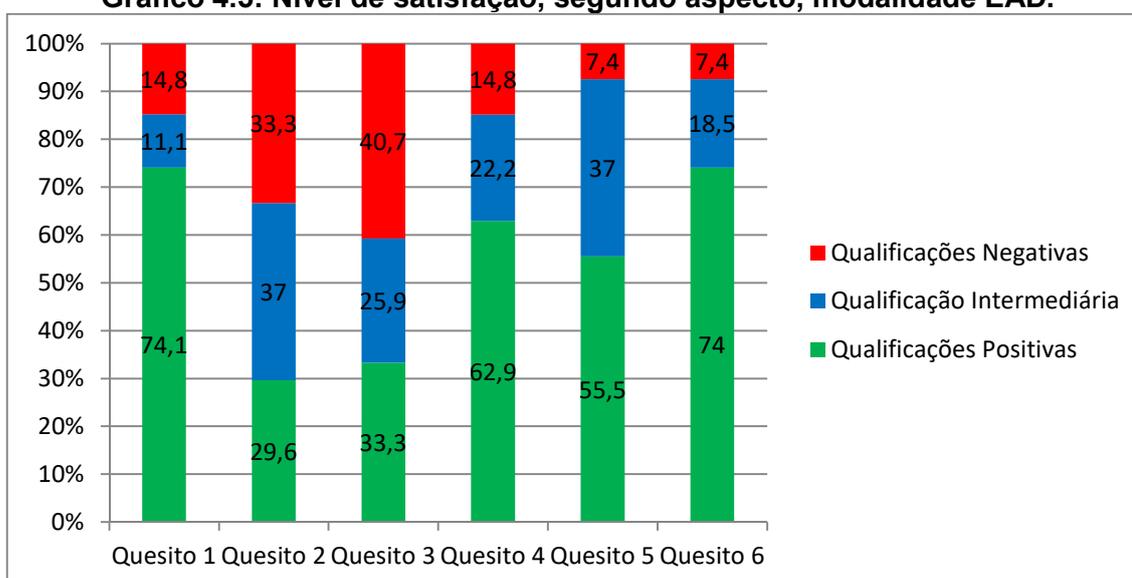
Fonte: Dados da pesquisa.

2º Aspecto

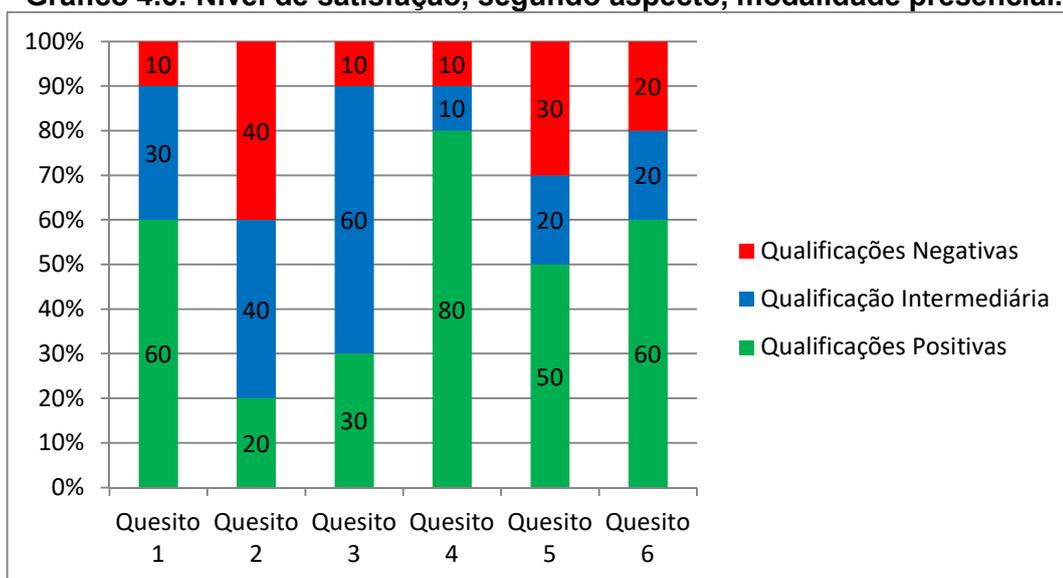
Quadro 4.22: Quesitos avaliados para o 2º aspecto.

2º Aspecto: Quanto às atividades desenvolvidas e a possível evolução no nível de conhecimento	
1	As atividades atingiram os objetivos propostos, em que nível.
2	Sua participação nos fóruns de discussão ocorreu em que nível (modalidade EAD). Sua participação nas discussões em sala de aula ocorreu em que nível (modalidade presencial).
3	Intercâmbio de conhecimento seu com colegas e professor, ocorreu em que nível.
4	A Interação entre a nova informação e o conhecimento que você já tinha, foi estabelecido em que nível.
5	Sua motivação para desenvolver as atividades foi em que grau.
6	Sua evolução no conhecimento básico dos conteúdos da disciplina foi em que nível.

Fonte: Adaptado de Muller (2013).

Gráfico 4.5: Nível de satisfação, segundo aspecto, modalidade EAD.

Fonte: Dados da pesquisa.

Gráfico 4.6: Nível de satisfação, segundo aspecto, modalidade presencial.

Fonte: Dados da pesquisa.

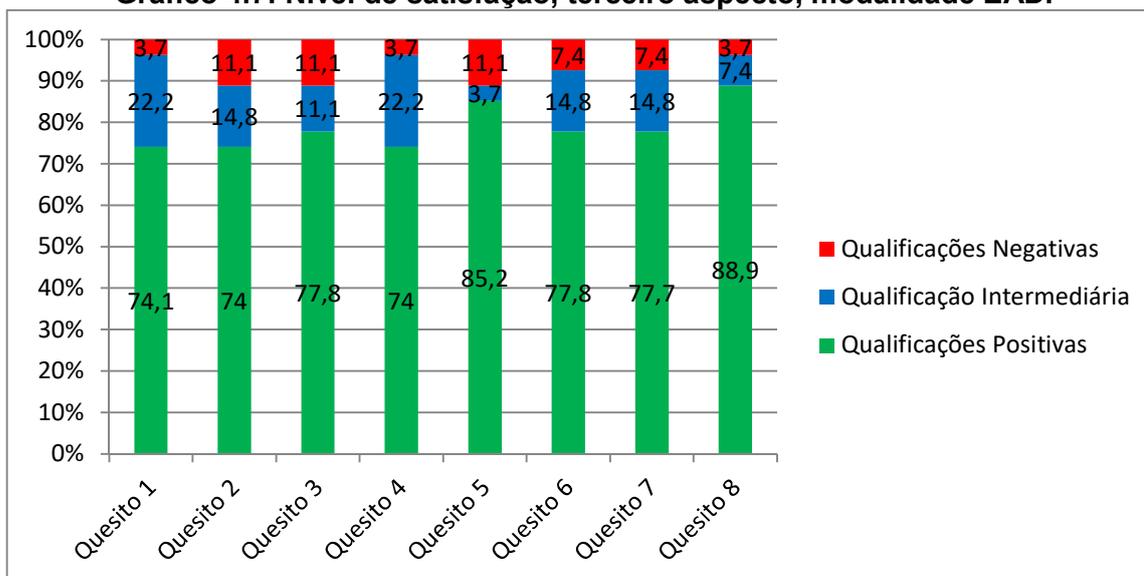
Como se vê nos gráficos 4.5 (página anterior) e 4.6 acima, os estudantes das duas modalidades de ensino fazem em sua maioria uma qualificação positiva do curso com relação aos quesitos apresentados neste segundo aspecto, sendo o quesito 1 o melhor avaliado pelos estudantes da modalidade EAD, e o quesito 6 pelos discentes da modalidade presencial. Uma quantidade significativa de estudantes da modalidade EAD destaca o quesito 3 com uma qualificação negativa, fato que pode denotar uma possível deficiência no ensino a distância, ou seja, os envolvidos nesse processo não se encontram regularmente. Por outro lado, alguns estudantes da modalidade presencial demonstram que sua motivação para desenvolver as atividades do curso era apenas satisfatória.

3º Aspecto

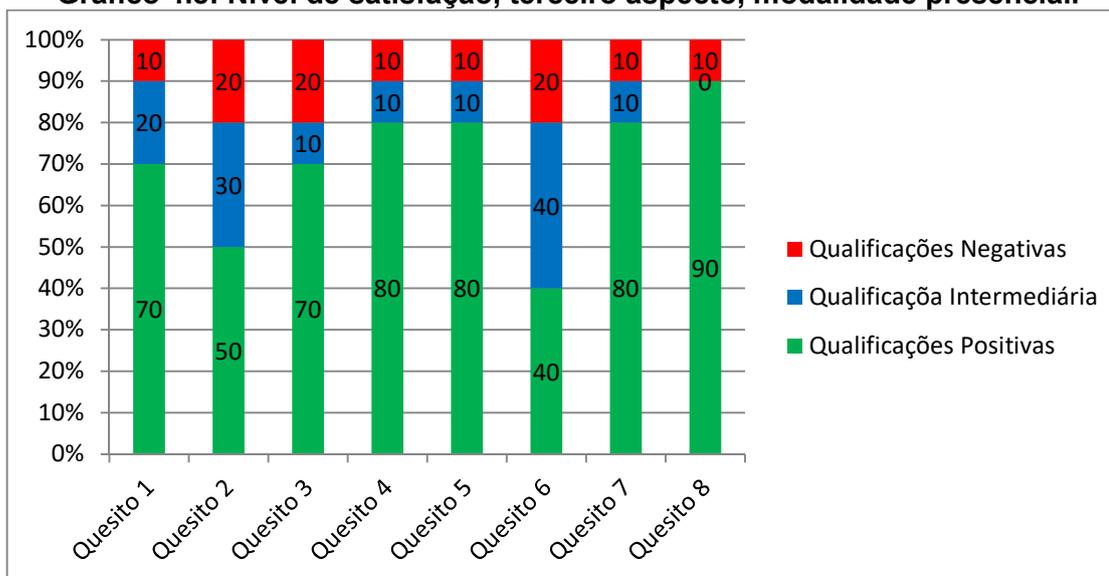
Quadro 4.23: Quesitos avaliados para o 3º aspecto.

3º Aspecto: Quanto às avaliações e o aproveitamento do curso.	
1	No seu entendimento em que nível estava as atividades de avaliação aplicadas a cada duas semanas se comparadas ao conteúdo estudado.
2	Em que nível a prova presencial atingiu suas expectativas.
3	Em que nível as aulas atingiram suas expectativas.
4	Em que nível o curso atendeu as suas expectativas.
5	Recomendaria esse curso para outros colegas da licenciatura.
6	Em que nível as atividades desenvolvidas criaram um clima favorável para a aprendizagem.
7	O nível de importância desse curso dentro da sua formação inicial.
8	O nível de importância dos conteúdos estudados nesse curso para a sua atuação na sala de aula como professor(a).

Fonte: Adaptado de Muller (2013).

Gráfico 4.7: Nível de satisfação, terceiro aspecto, modalidade EAD.

Fonte: Dados da pesquisa.

Gráfico 4.8: Nível de satisfação, terceiro aspecto, modalidade presencial.

Fonte: Dados da pesquisa.

Já os gráficos 4.7 e 4.8 acima mostram os resultados dos quesitos investigados no terceiro aspecto, neste caso, a qualificação para estes quesitos foi em sua maioria, positiva, apesar de em ambas as modalidades aparecerem em todos os quesitos qualificação negativa, porém com um percentual bem menor. Neste caso, confirma-se, que os discentes investigados apontam que o curso desenvolvido atendeu as suas expectativas e assim, o recomendaria para outros estudantes da licenciatura em Física. Indicam também que as atividades desenvolvidas no curso criaram um clima favorável para a aprendizagem, assim

como, são importantes na sua formação inicial e na sua atuação como professor de Física no Ensino Médio.

Neste Sentido, verifica-se que comparativamente o nível de satisfação dos licenciandos das modalidades EAD e presencial com relação ao curso de Introdução a Astronomia são bem próximos, evidenciando a caráter exitoso no desenvolvimento do referido curso.

4.5 – Representação Social dos Licenciandos, Possíveis Alterações

Por fim, considerando que as representações sociais “estão ligadas tanto a sistemas de pensamento mais amplos, ideológicos ou culturais, a um estado dos conhecimentos científicos, quanto à condição social e a esfera da experiência privada e afetiva dos indivíduos” (JODELET, 2001, p. 21), é que propõe-se aqui nessa investigação fazer uma comparação entre as possíveis representações sociais dos licenciandos em Física, sobre o objeto Astronomia, antes e depois da realização do curso de Introdução a Astronomia.

Ou seja, se estas representações estão conexas com os conhecimentos científicos, e, por conseguinte se o sistema de educação formal representa a instituição onde tais saberes são provavelmente abordados, logo, é justificável averiguar se ocorreu ou não alguma alteração em virtude do desenvolvimento do curso ofertado aos discentes investigados.

Para tanto, são considerados aqui os resultados obtidos com a realização da análise prototípica ou o quadro de quatro casas, os quais foram produzidos através do *software* IRAMUTEC (Ratinaud (2009)), em decorrência dos dados conseguidos com a aplicação do questionário 1 utilizado nesta investigação (duas questões iniciais), assim, tais resultados são mostrados nos quadros 4.24 (página seguinte) e 4.25 (página 131).

Como se vê no quadro 4.24, página seguinte, o núcleo central das possíveis representações sociais dos licenciandos da modalidade EAD em relação ao termo indutor Astronomia sofreu poucas alterações após a realização do curso, pois como adverte Abric (1998, p. 31) “trata-se do elemento, ou elementos, o mais estável, da representação, aquele que assegura a continuidade em contextos móveis e

evolutivos”. Ou seja, os elementos constituintes do núcleo central são aqueles que mais resistem a eventuais modificações.

Quadro 4.24: Apresenta a comparação entre as possíveis representações sociais antes e depois do curso ofertado para os licenciandos da modalidade EAD.

Núcleo Central						Primeira Periferia					
Antes do Curso			Depois do Curso			Antes do Curso			Depois do Curso		
Palavras	F	OME	Palavras	F	OME	Palavras	F	OME	Palavras	F	OME
Planetas	17	3,5	Galáxias	17	3,0	Movimentos dos Astros	12	4,8	Estrelas	12	5,3
Galáxias	15	3,1	Planetas	16	4,2	Estrelas	12	4,8	Lua	12	5,1
Universo	11	2,2	Universo	16	1,5	Satélites	7	4,7	Movimentos dos Astros	11	7,2
Astros	7	3,9	Sol	12	2,8	Lua	6	6,5	Eclipses	7	6,7
Terra	7	3,7	Via Láctea	11	3,2	Cometas	6	5,0			
			Terra	11	4,5						
Zona de Contraste						Segunda Periferia					
Antes do Curso			Depois do Curso			Antes do Curso			Depois do Curso		
Palavras	F	OME	Palavras	F	OME	Palavras	F	OME	Palavras	F	OME
Sol	5	3,8	Satélites	4	4,0	Sistema Solar	5	6,2	Astros	6	5,2
Telescópios	4	4,0	Esfera Celeste	4	3,0	Eclipses	5	5,2	Cometas	6	6,8
Cosmos	3	1,7	Constelações	4	3,8	Buraco Negro	3	5,7	Estações	5	6,4
Tempo	2	4,0	Sistema Solar	3	4,0	Gravidade	3	6,0	Meteoros	4	7,0
<i>Big Bang</i>	2	4,0	Astrônomos	3	4,0	Astrônomos	3	7,3	Buraco Negro	4	5,0
Tecnologia	2	3,0	Cosmos	2	4,0	Constelações	3	5,0	Gravidade	4	6,0
			Nebulosas	2	4,5	Fenômenos	2	5,0	Planetóides	4	6,0
			Telescópios	2	3,0	Luz	2	7,0	Fenômenos	3	5,7
						Meteoros	2	5,5	Corpos Celestes	2	6,5
						Ano-Luz	2	4,5	Pontos Cardeais	2	6,5
									Movimento	2	6,0
									Tecnologia	2	5,0

No entanto, como se observa no quadro 4.24 acima, ocorreram algumas alterações nessas representações sociais como um todo, as quais provavelmente decorrem dos conhecimentos adquiridos com o curso de Introdução a Astronomia, as mais perceptíveis são: (1) O aparecimento do termo (Via Láctea) já no núcleo central, ou seja, os novos conhecimentos adquiridos levaram os estudantes a complementar o sistema central; (2) Além disso, outros termos como (esfera celeste) zona de contraste, (estações, corpos celestes e pontos cardeais) segunda periferia, que faziam parte dos conteúdos abordados no curso, aparecem nas representações sociais dos estudantes em relação ao termo indutor Astronomia; (3) Por outro lado, alguns termos que foram evocados antes do curso, deixaram de ser citados após este, como por exemplo, (luz, tempo, *big bang*, ano-luz).

Para os estudantes da modalidade presencial o quadro 4.25 abaixo demonstra que ocorreram algumas alterações no núcleo central das representações deste grupo, no entanto os termos que foram substituídos já tinham sido citados na primeira e segunda periferias respectivamente, o que possivelmente não representa uma modificação do sistema central em função do curso desenvolvido.

Quadro 4.25: Apresenta a comparação entre as possíveis representações sociais antes e depois do curso ofertado para os licenciandos da modalidade presencial.

Núcleo Central						Primeira Periferia					
Antes do Curso			Depois do Curso			Antes do Curso			Depois do Curso		
Palavras	F	OME	Palavras	F	OME	Palavras	F	OME	Palavras	F	OME
Planetas	7	3,4	Universo	9	2,4	Estrelas	6	5,5	Planetas	6	6,7
Galáxias	5	2,8	Galáxias	7	3,3	Gravidade	6	5,0	Terra	6	5,0
Universo	5	1,2	Sol	6	4,3	Matéria	4	5,0	Estrelas	5	4,6
<i>Big Bang</i>	5	4,0	Movimentos dos Astros	4	3,2	Sol	4	4,8			
Luz	4	4,0									
Zona de Contraste						Segunda Periferia					
Antes do Curso			Depois do Curso			Antes do Curso			Depois do Curso		
Palavras	F	OME	Palavras	F	OME	Palavras	F	OME	Palavras	F	OME
Espaço	3	4,0	Lua	3	4,0	Sistema Solar	3	4,7	Pontos Cardeais	2	6,0
Astros	3	1,0	Esfera Celeste	3	4,3	Buraco Negro	3	7,3	Calendário	2	8,0
Observações	2	1,5	Sistema Solar	3	3,0	Satélites	2	5,5	Eclipses	2	7,0
Ciência	2	1,5	Astros	2	3,5	Movimento dos Astros	2	5,0	Telescópios	2	7,5
			<i>Big Bang</i>	2	2,0	Tempo	2	5,0	Constelações	2	7,0
			Gravidade	2	3,5	Vácuo	2	6,0			
						Astrologia	2	8,0			
						Eclipses	2	7,0			
						Cometas	2	5,0			
						Astrônomos	2	5,5			
						Telescópios	2	5,5			

No entanto, na primeira periferia e na zona de contraste aparecem os termos (Terra; Lua e esfera celeste), e na segunda periferia despontam os termos (pontos cardeais, calendário e constelação) os quais provavelmente são alterações resultantes dos conhecimentos adquiridos no curso. Por outro lado, vários termos citados no pré-teste, deixaram de ser mencionados no pós-teste, dentre eles, estão: (luz, matéria, espaço, observações, ciência, astrologia, cometas, e astrônomos).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o primeiro capítulo desta tese foi empreendido uma breve discussão sobre a evolução do ensino de Astronomia na Educação Básica, a qual contempla também as justificativas apresentadas por pesquisadores para a efetivação deste processo. Já no segundo capítulo é apresentado o marco teórico aqui referenciado, sendo este calçado na teoria das representações sociais, e sua complementar teoria do núcleo central, além da proposta de sequência didática denominada de Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS). Dessa forma, tendo estes referenciais como alicerce, assim como, a metodologia destacada no terceiro capítulo, esta tese foi dividida em duas frentes de trabalho.

Na primeira frente de trabalho foram investigadas as possíveis representações sociais de estudantes do Ensino Médio Integrado e licenciandos em Física sobre o termo indutor Astronomia, tal processo foi concebido através de duas técnicas, ou seja, a análise prototípica e a análise textual, além de uma terceira, denominada de teste de centralidade, a qual tem o objetivo de confirmar os elementos mais centrais da representação social.

Neste sentido, os resultados obtidos confirmam a primeira hipótese levantada, isto é, conclui-se que os estudantes pesquisados possuem representações sociais do objeto Astronomia, e que estas representações estão apoiadas tanto nos elementos que compõem o campo de estudo dessa ciência, (Planetas, Astros, Galáxias, Universo, Terra, Estrelas, Lua, Sol, Constelações, Meteoros, Sistema Solar, Cometas, Via Láctea, Buraco Negro, Céu, Corpos Celestes, Eclipses, Asteroides e Cosmos), passando por aqueles que integram o conjunto de equipamentos utilizados nesses estudos, assim como os profissionais que desenvolvem tais atividades na opinião dos respondentes (Satélites, Telescópios, Foguetes, Observações, Astronautas, Astrônomos, NASA, Descobertas, e Nave Espacial), quanto, naqueles elementos que denotam a importância dessa ciência no âmbito do espaço formal de educação e no desenvolvimento da pesquisa e da tecnologia em prol da preservação da vida na Terra (Espaço, Estudo, Física, Gravidade, Movimentos, Vida, Pesquisas, Tecnologia, Ciência, *Big Bang*, Tempo,

Cientistas, Cálculos, Clima, Fenômenos, Luz, Atmosfera, Matéria, Velocidade, Gases, Ano-luz e Vácuo).

Além disso, percebeu-se também que tais representações, são por um lado, alicerçadas em elementos que fizeram, ou fazem parte da experiência vivida pelos pesquisados dentro do espaço formal de educação, e por outro, são embasadas em elementos possivelmente divulgados através dos meios de comunicação de massa. Tal percepção é viável na medida em que a maior parte dos investigados indica que o seu maior contato com a Astronomia ocorre na escola, e que as fontes através das quais mais se informam sobre os fenômenos astronômicos são os meios de comunicação de massa.

Nesse contexto, este trabalho indica que é importante o conhecimento das representações sociais de Astronomia, no sentido de que estas são palpáveis, e são estruturas dinâmicas e específicas da coletividade envolvida nessa pesquisa, além disso, elas se alimentam das relações entre os indivíduos em questão e o seu meio social e físico em que vivem. Logo, mesmo sendo estruturas construídas coletivamente, tais representações passam a fazer parte da estrutura cognitiva dos aprendizes, ou seja, elas se tornam um conhecimento que pode ser chamado de sóciocognitivo, e, portanto, elas podem operar como componente daquela que segundo Ausubel (2003) é a mais importante variável a ser detectada na estrutura cognitiva do aprendiz, e, por conseguinte, deve ser valorizada no processo de ensino-aprendizagem, que são os conhecimentos prévios relevantes.

Verifica-se também a partir dessas representações sociais que os estudantes investigados têm informação sobre Astronomia e uma posição valorativa em relação a esta ciência, fato este que reforça a discussão sobre a importância do ensino dessa ciência na Educação Básica.

Além disso, o conhecimento de tais representações implica uma adequação na postura dos professores quando do desenvolvimento de atividades envolvendo os temas referentes à Astronomia, ou seja, não devem ser desprezadas como fontes possíveis de informação aquelas incluídas nos meios de comunicação de massa.

Neste sentido seria pertinente o desenvolvimento de novas investigações, para se conhecer as possíveis representações sociais de Astronomia elaboradas por

professores em atuação na Educação Básica, e que estão envolvidos no processo ensino-aprendizagem desta ciência. Por outro lado, os principais elementos constituintes do núcleo central das representações sociais de Astronomia aqui abordados também poderiam ser investigados como possíveis portadores de representações sociais.

A segunda frente de trabalho discorre sobre os procedimentos e técnicas aplicadas na organização e execução de um curso sobre conceitos básicos de Astronomia, o qual foi administrado para licenciandos em Física das modalidades EAD e presencial. O curso foi organizado através de sequências didáticas denominadas de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS). Para tanto, foram considerados os resultados obtidos nas avaliações diagnóstica (pré-teste) e somativa (pós-teste), assim como, as qualificações atribuídas ao mencionado curso pelos estudantes envolvidos. Neste caso, o objetivo principal foi verificar se ocorreu alguma alteração nas possíveis representações sociais dos respondentes, devido à realização do referido curso, para tanto, foi utilizada a análise prototípica.

Neste caso, levando-se em consideração o problema proposto, o qual foi apresentado na introdução dessa tese, pode-se concluir que a segunda hipótese levantada foi confirmada, isto é, os resultados também atestam que ocorreram alterações nas representações sociais dos licenciandos em Física sobre o termo indutor Astronomia, após a realização do curso, ou seja, vários elementos evocados antes do curso foram substituídos por outros, os quais foram trabalhados durante a realização do referido curso. Tais alterações ocorreram em consonância com a TNC, isto é, dentro do sistema periférico. Tal processo ocorreu tanto entre os estudantes da modalidade EAD, quanto da presencial, naturalmente com pequenas variações.

Por outro lado, o curso desenvolvido através de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas foi considerado exitoso quanto às qualificações concedidas pelos participantes, pois os quesitos investigados no teste de qualificação foram aprovados pela maioria dos respondentes com qualificações positivas.

Já os resultados obtidos com as avaliações diagnóstica (pré-teste) e somativa (pós-teste), demonstram que houve uma evolução nos conhecimentos básicos dos estudantes com relação aos temas de Astronomia propostos nas sequências didáticas, ou seja, as atividades desenvolvidas no curso desenvolvido criaram um clima favorável à aprendizagem contribuindo, portanto com a formação inicial desses futuros professores de Física, pois os dados demonstram que a média final dos estudantes é estatisticamente superior a inicial, tanto na modalidade EAD, quanto na presencial.

Nesse contexto, os resultados apontados nessa segunda frente de trabalho indicam a importância de se trabalhar com os temas de Astronomia na formação inicial do professor de Física, assim como, demonstram que as Unidades de Ensino Potencialmente Significativas são promissoras ferramentas didático-pedagógicas que podem ser utilizadas neste processo ensino-aprendizagem, tanto nos cursos da modalidade EAD, quanto presencial.

REFERÊNCIAS

ABRAMO, R. O estranho universo em que vivemos. Cienc. Cult. [online]. 2009, vol.61, n.4, pp. 23-27. ISSN 2317-6660.

ABRIC, J. C. A abordagem estrutural das representações sociais. In: MOREIRA, A. S. P.; OLIVEIRA, D. C. (Orgs.). Estudos interdisciplinares de representação social. Goiânia: Ed. AB, 1998.

ABRIC, J. C. O estudo experimental das representações sociais. In.: JODELET, D. (Org.), ULUP, L. (Tradutora). As representações sociais. Rio de Janeiro: Ed. eduerj, 2001, p. 155-171.

ABRIC, J. C. Abordagem estrutural das representações sociais: Desenvolvimentos recentes. In.: CAMPOS, P. H. F. e LOUREIRO, M. C. DA S. (Orgs.) Representações sociais e práticas educativas. Goiânia: Ed. da UCG, 2003, p. 37-58.

ALBRECHT, E.; VOELZKE, M. R. *Teaching of Astronomy and Scientific Literacy. Journal of Science Education* (ISSN 0124-5481), vol. 11, p. 35-38. 2010.

ALBRECHT, E. Astronomia nas propostas curriculares dos estados da região Sul do Brasil: uma análise comparativa. 2012. 104 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2012.

ALEXANDRE, M. O papel da mídia na difusão das representações sociais. *Comum - Rio de Janeiro* - v.6 - nº 17 - p. 111 a 125 - jul./dez. 2001.

ALMEIDA, M. E. B. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v.29, n.2, p. 327-340, jul./dez. 2003.

ALVES-MAZZOTTI, A. J. Educação e exclusão social: Das relações entre práticas e representações sociais. In.: CAMPOS, P. H. F. e LOUREIRO, M. C. DA S. (Orgs.) Representações sociais e práticas educativas. Goiânia: Ed. da UCG, 2003, p. 117-143.

ALVES-MAZZOTTI, A. J. Representações sociais: Aspectos teóricos e aplicações a educação. *Revista Múltiplas Leituras*, v.1, n. 1, p. 18-43, jan. / jun. 2008.

ANDRÉ, M. A produção acadêmica sobre formação de professores: um estudo comparativo das dissertações e teses defendidas nos anos 1990 e 2000. *Formação Docente - Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação Docente*, v. 1, n. 1, p. 41-56, ago./dez. 2009.

AUSUBEL, D. P. *The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view*: 2000. Revisão científica e tradução: TEODORO, V. D.; TEOPISTO, L. Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

BARBOSA, J. I. L; VOELZKE, M. R. Questionário-diagnóstico sobre conceitos básicos de astronomia por alunos do ensino médio integrado. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)*, v.7, n.2, p. 25-38, 2016a.

BARBOSA, J. I. L; CURI, E; VOELZKE, M. R. Mapeamento da produção acadêmica na pós-graduação em ensino de ciências e matemática sobre a teoria das representações sociais. *Revista Ciências&Ideias*, ISSN: 2176-1477 p. 182-199. V.7, N.3 – Setembro/Dezembro 2016b.

BARBOSA, J. I. L; VOELZKE, M. R. Representações sociais de estudantes do ensino médio integrado sobre astronomia. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA*, n. 23, p. 87-113, 2017.

BERNAL, R.; SILVA, N. N. O uso do Excel para análises estatísticas. *Curso de Bioestática*, 2012.

BISCH, S. M. *Astronomia no Ensino Fundamental: Natureza e conteúdo do conhecimento de estudantes e professores*. 1998, 310 f, Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

BRASIL, Congresso Nacional. Lei n. 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as diretrizes e bases da educação nacional. *Documenta*, Brasília, n.1,1962.

BRASIL, Câmara dos deputados. Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. 1971.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, v. 134, n. 248, 23 dez. 1996. Seção 1, p. 27834–27841.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais - 1. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 136p.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais - 2. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p.

BRASIL, PARECER CNE/CES 1.304/2001. Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Física. Brasília: Ministério da Educação, 2001.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. PCN+ ensino médio: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2002. 141p.

BRASIL, Resolução CNE/CEB 7/2010a. Diário Oficial da União, Brasília, 15 de dezembro de 2010, Seção 1, p. 34.

BRASIL, Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução nº 2, de 30 de janeiro 2012. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: MEC, 2012. 9p.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral: MEC, SEB, DICEI. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. 2013. 524p.

BRASIL, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Proposta preliminar, segunda versão revista. Abril, 2016.

BRETONES, P. S. Disciplinas introdutórias de astronomia nos cursos superiores do Brasil. 1999. 200 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Universidade de Campinas, Campinas/SP, 1999.

BRETONES, P. S. A Astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu. 2006, 252 f. Tese (Doutorado em Ensino e História de Ciências da Terra) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

CALC, Planilha de cálculos. In.: *Libre Office: The Document Foundation*. Versão 5.2, 2016. Disponível em: <https://pt-br.libreoffice.org/baixe-ja/libreoffice-novo/>. Acesso em: 22/05/2016.

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. Tutorial para uso do software iramuteq. Laccos, Universidade Federal de Santa Catarina. 2015. Disponível em: <http://migre.me/tq8G7>. Acesso em: 03/04/2016.

CAMPOS, P. H. F. A abordagem estrutural e o estudo das relações entre práticas e representações sociais. In.: CAMPOS, P. H. F. e LOUREIRO, M. C. DA S. (Orgs.) Representações sociais e práticas educativas. Goiânia: Ed. da UCG, 2003, p. 21-36.

CANALLE, J. B. G. O problema do ensino da órbita da Terra. *Física na Escola*, v. 4, n. 2, 2003.

CANALLE, J. B. G; MATSUURA, O. T. Astronomia: Curso astronáutica e ciências do espaço. Formação continuada de professores, 2007, Agência Espacial Brasileira (AEB), programa AEB escola.

CANIATO, R. Um projeto brasileiro para o ensino de Física. 1974. v, 4 586f. Tese (Doutorado em Física), UNESP, Rio Claro, 1974.

COSTA, W. A.; ALMEIDA, A. M. O. A construção social do conceito de bom professor. In: MOREIRA, A. S. P.; OLIVEIRA, D. C. (Orgs.). Estudos interdisciplinares de representação social. Goiânia: Ed. AB, 1998.

COSTA, T. L.; OLIVEIRA, D. C.; FORMOZO, G. A. Representações sociais sobre pessoas com HIV/AIDS entre enfermeiros: uma análise estrutural e de zona muda. *Estudos e Pesquisas em Psicologia*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 242-259. 2012.

CRUSOÉ, N. M. C. A teoria das representações sociais em Moscovici e sua importância para a pesquisa em educação. *APRENDER - Cad. de Filosofia e Pisc. da Educação - Vitória da Conquista*, Ano II, n. 2, p. 105-114, 2004.

DANCEY, C. P.; J. REIDY. *Estatística sem matemática para psicologia*. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DICIONÁRIO PORTUGUÊS. Dendrograma [on-line]. Edição 1.4 (jan 2016). Disponível <<http://dicionariportugues.org/pt/dendrograma>>. Acesso em 11/11/2016.

DOTTA, L. T. A teoria das representações sociais e seus contributos ao campo da formação de professores. *Educere et Educare, Revista de Educação*, v. 8, n. 16, 2013, p. 415-431.

DOUGIAMAS, M. MOODLE, Ambiente Virtual de Aprendizagem. Conceito inicial (2001). Software Livre, Versão 3.1. 2016. Disponível em: <https://moodle.org/>.

EXCEL, Planilha de Cálculos. In.: Microsoft Office 365 Home. 2016. Disponível em: <https://products.office.com/pt-br/excel>. Acesso em: 12/03/2016.

FALCÃO, J. T. da R.; RÉGNIER, J. Sobre os métodos quantitativos na pesquisa em ciências humanas: Riscos e benefícios para o pesquisador. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v. 81, n. 198, p. 229-243, maio./ago. 2000.

FARIA, R. Z.; VOELZKE, M. R. Análise das características da aprendizagem de astronomia no ensino médio nos municípios de Rio Grande da Serra, Ribeirão Pires e Mauá. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 30, n. 4, 4402, 2009.

FARR, R. M. Representações sociais: A teoria e sua história. In.: GUARESCHI, P. A. e JOVCHELOVITCH, S. (Orgs.) *Textos em representações sociais*. Petrópolis: Ed. Vozes, 1994, p. 31-59.

GAMBÔA, J. A. J. Sentidos de corpo para maiores de 60 anos: um estudo de representações sociais com praticantes de atividade física. 2014. Tese (Doutorado

em Saúde Coletiva) -- Instituto de Estudos em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

GAMA, L. D.; HENRIQUE, A. B. Astronomia em sala de aula: Por que? Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA, n.9, p. 7-15, 2010.

GILLY, M. As representações sociais no campo da educação. In.: JODELET, D. (Org.), ULUP, L. (Tradutora). As representações sociais. Rio de Janeiro: Ed. eduerj, 2001, p. 321-341.

GONZAGA, E. P.; VOELZKE, M. R. Análise das concepções astronômicas apresentadas por professores de algumas escolas estaduais. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 33, n. 2, 2311 (2011).

GONZAGA, E. P.; VOELZKE, M. R. Planetário digital móvel: Concepções astronômicas dos professores do litoral norte paulista. Educação & Linguagem. v. 18. n. 1. 67-78. jan.-jun. 2015 ISSN Impresso:1415-9902 • ISSN Eletrônico: 2176-1043.

GONZATTI, S. E. M. Um curso introdutório a Astronomia para a formação inicial de professores de ensino fundamental, em nível médio. 2008, 260 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

HERZOG, Z. M; STEFFANI, M. H. Textos de apoio ao professor de Física. v.20, n.4. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física. Instituto de Física – UFRGS. Porto Alegre, 2009.

HILGER, T. R.; GRIEBELER, A. Uma proposta de unidade de ensino potencialmente significativo utilizando mapas conceituais. Investigações em Ensino de Ciências – V18(1), pp. 199-213, 2013.

HILGER, T. R. Representações sociais de conceitos de Física Moderna e Contemporânea. 22/07/2013. 276 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Programa de pós-graduação em Ensino de Física – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2013.

HOSOUME, Y.; LEITE, C.; CARLO, S. D. Ensino de astronomia no Brasil - 1850 a 1951 - um olhar pelo Colégio Pedro II. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, vol. 12, núm. 2, maio-agosto, 2010, pp. 189-204.

JODELET, D. Representações sociais: Um domínio em expansão. In.: JODELET, D. (Org.), ULUP, L. (Tradutora). *As representações sociais*. Rio de Janeiro: Ed. eduerj, 2001, p. 17-44.

JUSTINIANO, A.; REIS, T. H.; GERMINARO, D. R. Disciplinas e professores de Astronomia nos cursos de licenciatura em Física das universidades brasileiras. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA*, n. 18, p. 89-101, 2014.

KOBASHIGAWA, A.H.; ATHAYDE, B.A.C.; MATOS, K.F. de OLIVEIRA; CAMELO, M.H.; FALCONI, S. Estação ciência: formação de educadores para o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. In: *IV Seminário Nacional ABC na Educação Científica*. São Paulo, 2008. p. 212-217.

LANGHI, R. Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores. 2009. 370 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2009.

LANGHI, R.; NARDI, R. Formação de professores e seus saberes disciplinares em Astronomia essencial nos anos iniciais do ensino fundamental. *Rev. Ensaio*. Belo Horizonte, v.12, n.02, p.205-224, mai-ago. 2010.

LANGHI, R.; NARDI, R. *Educação em Astronomia: Repensando a formação de professores*. Escrituras, São Paulo, 2013.

LANGHI, R.; NARDI, R. Justificativas para o ensino de Astronomia: o que dizem os pesquisadores brasileiros? *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* Vol. 14, No 3, 2014.

LARSON, R.; FARBER, E. *Estatística aplicada*. 2. ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2004. xv, 476 p. ISBN 8587918591.

LAPPONI, J. C. *Estatística usando Excel*. Elsevier, Rio de Janeiro, RJ, 2005.

LEITE, C. Formação do professor de ciências em Astronomia: Uma proposta com enfoque na espacialidade. 2006. 274 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

LEITE, C.; BRETONES, P.S.; LANGHI, R.; BISCH, S. M.. Astronomia na Educação Básica: O ensino de astronomia no Brasil colonial, os programas do Colégio Pedro II, os Parâmetros Curriculares Nacionais e a formação de professores. In: Oscar Matsura. (Org.). História da Astronomia no Brasil. 1ed. Recife.: Cepe Editora. 2014.v. 1, p. 542-585.

LIMA, A. M.; MACHADO, L. B. Ser interessado: núcleo central das representações sociais do “bom aluno” de professoras. InterMeio: revista do Programa de Pós-graduação em Educação, Campo Grande, MS, v.16, n.32, p. 202-213, jul./dez. 2010.

LIONEL, D.; CRESS, P.; WOLTER, R. P. Efeito das modalidades de resposta sobre a estruturação de uma representação social: o exemplo da representação dos estudos. Revista Interamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology - 2011, Vol. 45, Num. 2, p. 211-222.

LOUREIRO, M. C. S. Representações sociais e formação de professores. In.: CAMPOS, P. H. F. e LOUREIRO, M. C. DA S. (Orgs.) Representações sociais e práticas educativas. Goiânia: Ed. da UCG, 2003, p. 37-58.

MACIEL, M. D.; ARAÚJO, M. S. T. Métodos quantitativos e qualitativos de pesquisa em ensino. São Paulo: UNICSUL/Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, 2014. 26 p. Apostila.

MAZZOTTI, A. J. O “aluno da escola pública”: o que dizem as professoras. Revista brasileira de estudos pedagógicos, Brasília, v. 87, n. 217, p. 349-359, set./dez. 2006.

MELO, N. de M. A.; BATISTA, V. Educação e representações sociais: O estado da arte da pesquisa brasileira no período de 1988 a 2008. Atos de pesquisa em educação – PPGE/ME FURB. v. 5, n. 1, p. 58-77, jan. / abr. 2010.

MENIN, M. S. de S.; SHIMIZU, A. de M.; LIMA, C. M. de. A teoria das representações sociais nos estudos sobre representações de professores. Cadernos de Pesquisa, v. 39, n. 137, p. 549-576, maio/ago. 2009.

MORAES, A. C. Análise dos conhecimentos em astronomia dos alunos do curso superior de tecnologia em automação industrial do instituto federal de educação, ciência e tecnologia de São Paulo – Campus Cubatão. 2014. 72 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências)-Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2014.

MORAES E POFFO, R. I. Análises de estratégias de ensino e aprendizagem sobre conceitos relacionados à astronomia no ensino fundamental II. 2011. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências)-Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2011.

MORAES, A. C.; VOELZKE, M. R.; MACÊDO, J. A. Análise das concepções astronômicas apresentadas por alunos do Instituto Federal de São Paulo - Campus Cubatão. *Imagem e Educação*, v. 6, n. 1, p. 99-106, 2016.

MOREIRA, A. S. P.; OLIVEIRA, D. C. (Orgs.). Estudos interdisciplinares de representação social. Goiânia: Ed. AB, 1998.

MOREIRA, M. A. A teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. In: MASINI, E. F. S.; MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa: Condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos*. 1 ed, São Paulo. Vetor, 2008a.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa segundo outras perspectivas. In: MASINI, E. F. S.; MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa: Condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos*. 1 ed, São Paulo. Vetor, 2008b.

MOREIRA, M. A. Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativas – UEPS. *Aprendizagem Significativa em Revista*, v. 1, n. 2, pp. 43-63, 2011.

MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa?. Instituto de Física – UFRGS. Porto Alegre – RS. 2013. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/oqueeafinal.pdf>.

MOSCOVICI, S. *A representação social da psicanálise*. 1.ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

MOSCOVICI, S. Representações Sociais: Investigações em psicologia social. 7.ed. Petrópolis, RG: Editora Vozes. 2010.

MOURÃO, R. R. F. Dicionário enciclopédico de astronomia e astronáutica. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1987.

MULLER, A. M. O ensino de fundamentos de astronomia e astrofísica na modalidade a distância para alunos de graduação. 2013. 123 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) Programa de Pós-graduação em Ensino de Física. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013.

MUNHOZ, T. G. Proposta para desenvolver conceitos de Astronomia no ensino médio. 07/01/2013. 97 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e Matemática) – Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, 2013.

PEREIRA, C. S. Um estudo das representações sociais sobre química de estudantes do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos paulistana. 2012, 100p, Dissertação (Mestrado) – Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo.

PEREZ, M. Grandezas e medidas: Representações sociais de professores do ensino fundamental. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Paraná, UFPR, Curitiba, 2008.

PICAZZIO, E. (Org.) O céu que nos envolve: Introdução à astronomia para educadores e iniciantes. São Paulo: Odysseus, 2011. 286 p.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2.ed. Novo Hamburgo, RS: Editora Feevale, 2013.

PUZZO, D. Um estudo das concepções alternativas presentes em professores de 5ª série do Ensino Fundamental sobre as fases da Lua e eclipses. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual de Londrina, UEL, Londrina, 2005.

RATINAUD, P. (2009). IRAMUTEQ: *Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires* [Computer software]. Retirado de: <http://migre.me/vrutn>.

RODRIGUES, J. N.; RANGEL, M. A teoria das representações sociais: Um esboço sobre um caminho teórico-metodológico no campo da pesquisa em educação. *Interação*, Goiânia, v. 38, n. 3, p. 537-554, set./dez. 2013.

ROMANELLI, O. O. História da Educação no Brasil (1930/1973). 19ª edição. Editora Vozes. Petrópolis – Rio de Janeiro. 1997.

ROMANOSWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. *Diálogo Educ.*, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, set./dez. 2006.

SANTOS, M. F. S.; MORAIS, E. R. C.; NETO, M. L. A. A produção científica em representações sociais: Análise de dissertações e teses produzidas em Pernambuco. *PSICO*, Porto Alegre, PUCRS, v. 43, n. 2, pp. 200-207, abr./jun. 2012.

SARAIVA, M. F. O; OLIVEIRA FILHO, K. S; MULLER, A. M. Departamento de Astronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Fundamentos da Astronomia e Astrofísica para EAD, 2014. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~fatima/faad.htm>. Acesso em: 24/03/2016.

SÁ, C. P. A construção do objeto de pesquisa em representações sociais. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1998.

SÁ, C. P. Núcleo central das representações sociais. 2ª. ed. Petrópolis, RG. Editora Vozes. 2002.

SCHMULLER, J. Análise estatística com Excel. Alta Books. Rio de Janeiro, 2010.

SILVA, C. P. Matemática no Brasil: Uma história de seu desenvolvimento. Curitiba: Editora da UFPR, 1992.

SILVA JÚNIOR, A. G. Representação Social do conceito de tempo nos licenciandos da UFRPE. 09/2006. 100 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2006.

SIMONEAU, A. S.; OLIVEIRA, D. C. Representações sociais e meios de comunicação: produção do conhecimento científico em periódicos brasileiros. *Psicologia e Saber Social*, 3(2), 281-300, 2014.

SOLER, D. R.; LEITE, C. Importância e justificativas para o ensino de Astronomia: Um olhar para as pesquisas da área. II Simpósio Nacional de Educação em Astronomia – II SNEA 2012 – São Paulo, SP.

SOUZA, L. C. Teoria das representações sociais: Contribuições para educação inclusiva. In: OLIVEIRA, I. A.; MACEDO, S. S. C. (Orgs.). *Epistemologia e educação: Diferentes contextos abordados*. Belém: CCSE-UEPA, 2014, p. 219-236.

TRIPP, D. Pesquisa-Ação: Uma introdução metodológica. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

WACHELKE, J.; WOLTER, R. Critérios de Construção e Relato da Análise Prototípica para Representações Sociais. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*. Out-Dez 2011, Vol. 27 n. 4, pp. 521-526.

WAGNER, W. Sócio-gênese e características das representações sociais. In: MOREIRA, A. S. P.; OLIVEIRA, D. C. (Orgs.). *Estudos interdisciplinares de representação social*. Goiânia: Ed. AB, 1998.

ZABALA, A. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: ArtMed editora, 1998.

APÊNDICES

Apêndice A – Arquivo elaborado para ser introduzido no *software* IRAMUTEC.

Apêndice B – Exemplo da janela do *software* IRAMUTEC, mostrando o quadro de quatro casas.

Apêndice C – Teste de centralidade ou refutação.

Apêndice D – *Print screen* do MOODLE e do *Website* criado.

Apêndice E – Quadros de quatro casas, ou análise prototípica para o 1º, 2º e 3º anos separadamente.

Apêndice F – Títulos de cada tópico desenvolvido no curso, assim como, seus respectivos objetivos, e número de questões propostas.

Apêndice G – Dados obtidos com o pré-teste e o pós-teste.

Apêndice H – Detalhando as questões onde o rendimento não foi alterado ou diminuiu.

Apêndice I – Quadro com os títulos das teses e dissertações oriundas de programas da área básica Ensino de Ciências e Matemática.

Apêndice J – Destaca os elementos que foram organizados no processo de lematização.

Apêndice K – São apresentados os gráficos correspondentes aos quadros 4.12 (página 117), 4.15 (pagina 120), 4.17 (página 122) e 4.19 (página 123).

Apêndice A – Exemplo de arquivo elaborado para ser introduzido no software IRAMUTEC (grupo 1).

Figura AA1: Início da planilha elaborada com as palavras evocadas.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T		
par	sexo	série	idade	evoc	rang	evoc	rang	evoc	rang	evoc	rang	evoc	rang	evoc	rang	evoc	rang	evoc	rang	evoc	rang
1	1	1	4	Terra	1	Espaço	2	Vida	3	Temperatura	4	Gases	5	Planetas	6	Agricultura	7	Agricultura	8		
2	1	1	1	Morte	1	Vida	2	Vida	3	Universo	4	Segredos	5	Estudo	6	Expansão	7	Fenômenos	8		
3	1	1	1	Astronautas	1	Telescópios	2	Constelações	3	Satélites	4	Galáxias	5	Equipamentos	6	Magnetismo	7	Cometas	8		
4	2	1	1	Galáxias	1	Cosmos	2	Astros	3	Estudo	4	Constelações	5	Movimentos	6	Solstícios	7	Equinócios	8		
5	1	1	1	Espaço	1	Movimentos	2	Movimentos	3	Observações	4	Planetário	5	Fenômenos	6	Cálculos	7	Velocidade	8		
6	1	1	1	Clima	1	Estrelas	2	Sol	3	Astros	4	Gases	5	Gases	6	Galáxias	7	Rádio	8		
7	1	1	1	Eclipses	1	Fenômenos	2	Meteoros	3	Planetas	4	Raios	5	Satélites	6	Espaço	7	Movimentos	8		
8	1	1	1	Planetas	1	Sistema_Sol	2	Gravidade	3	Meteoros	4	Meteoros	5	Satélites	6	Via_Láctea	7	Atmosfera	8		
9	1	1	1	Planetas	1	Asteroides	2	Satélites	3	Espaço	4	Lua	5	Sol	6	Céu	7	Estrelas	8		
10	1	1	1	Universo	1	Planetas	2	Satélites	3	Gravidade	4	Estrelas	5	Tempo	6	Radiação	7	Lua	8		
11	1	1	1	Espaço	1	NASA	2	Asteroides	3	Via_Láctea	4	Cometas	5	Meteoros	6	Planetas	7	Astros	8		
12	1	1	1	Gravidade	1	Intensidade	2	Satélites	3	Sol	4	Estrelas	5	Matéria	6	Movimentos	7	Corpos_Sol	8		
13	1	1	1	Estudo	1	NASA	2	Astronautas	3	Astros	4	Fenômenos	5	Universo	6	Galáxias	7	Constelações	8		
14	1	1	1	Astros	1	Asteroides	2	Ano_Luz	3	Satélites	4	Sistema_Sol	5	Meteoros	6	Planetário	7	Constelações	8		
15	2	1	1	Galáxias	1	Lua	2	Sol	3	Céu	4	Terra	5	Meteoros	6	Foguetes	7	Intensidade	8		
16	1	1	1	Universo	1	Física	2	Astronautas	3	Espaço	4	Via_Láctea	5	Cometas	6	NASA	7	Satélites	8		
17	2	1	1	Espaço	1	Meteoros	2	Satélites	3	Galáxias	4	Astrônomos	5		6	Arqueólogo	7	Signos	8		
18	1	1	1	Galáxias	1	Satélites	2	Planetas	3	Big_Bang	4	Estrelas	5	Estudo	6	Lua	7	Cometas	8		
19	1	1	1	Espaço	1	Planetas	2	Terra	3	Geografia	4	Sistema_Sol	5	Lua	6	Estrelas	7	Eclipses	8		
20	1	1	1	Astronautas	1	Sol	2	Telescópios	3	Luz	4	Via_Láctea	5	Céu	6	Vida	7	Estrelas	8		
21	2	1	1	Planetas	1	Via_Láctea	2	Movimentos	3	Movimentos	4	Galáxias	5	Meteoros	6	Cometas	7	Eclipses	8		
22	2	1	1	Espaço	1	Tempo	2	Meteoros	3	Velocidade	4	Planetas	5	Astronautas	6	Gravidade	7	Física	8		
23	2	1	1	Gravidade	1	Localização	2	Movimentos	3	Movimentos	4	Vácuo	5	Circunferência	6	Estrelas	7	Astronautas	8		
24	2	1	1	Estrelas	1	Lua	2	Sol	3	Observações	4	Nebulosas	5	Planetas	6	Céu	7	Nave_Espaço	8		
25	2	1	1	Física	1	Espaço	2	Tempo	3	Matéria	4	Satélites	5	Matéria	6	Anos	7	Química	8		
26	2	1	1	Meteoros	1	Simetria	2	Estudo	3	Luz	4	Astrônomos	5	Observações	6	Estrela	7	Energia	8		
27	1	1	1	Galáxias	1	NASA	2	Cavaleiros_do	3	Planetário	4	Signos	5	Satélites	6	Nebulosas	7	Vácuo	8		
28	1	1	1	Estudo	1	Astros	2	Cálculos	3	Astrônomos	4	Medida	5	Planetas	6	Satélites	7	Fenômenos	8		

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura AA2: Final da planilha elaborada com as palavras evocadas.

625	1	3	5	Planetas	1	Cometas	2	Estrelas	3	Meteoros	4	Gravidade	5	Galáxias	6	Asteroides	7	Meteoros	8
626	1	3	4	Universo	1	Via_Láctea	2	Planetas	3	Céu	4	Estrelas	5	Sol	6	Lua	7	Astrônomos	8
627	1	3	4	Universo	1	Astrônomos	2	Espaço	3	Estudo	4	Galáxias	5	Constelações	6	Sol	7	Planetas	8
628	1	3	4	Universo	1	Galáxias	2	Planetas	3	Via_Láctea	4	Elipses	5	Gravidade	6	Movimentos	7	Meteoros	8
629	1	3	4	Astrônomos	1	Astros	2	Astronautas	3	Eclipses	4	Planetas	5	Lua	6	Sol	7	Solstícios	8
630	2	3	5	Astrônomos	1	NASA	2	Sistema_Solar	3	Planetas	4	Estrelas	5	Lua	6	Galáxias	7	Aliens	8
631	1	3	3	Planetas	1	Sistema_Sol	2	Galáxias	3	Astronautas	4	Sol	5	Espaço	6	Meteoros	7	Foguetes	8
632	2	3	3	Astros	1	Ciência	2	Universo	3	Estudo	4	Física	5	Estrelas	6	Galáxias	7	Planetas	8
633	2	3	4	Astros	1	Planetas	2	Satélites	3	Estrelas	4	Galáxias	5	Sol	6	Tempo	7	Gravidade	8
634	1	3	8	Planetas	1	Terra	2	Estrelas	3	Sol	4	NASA	5	Planetas	6	Cometas	7	Telescópios	8
635	1	3	3	Universo	1	Astros	2	Planetas	3	Sistema_Sol	4	Astronautas	5	Telescópios	6	Signos	7	Cometas	8
636	2	3	3	Universo	1	Planetas	2	Astros	3	Meteoros	4	Aliens	5	Cometas	6	Planetas	7	Sistema_Sol	8
637	1	3	3	Física	1	Planetas	2	Movimentos	3	Astros	4	Estrelas	5	Gravidade	6	Temperatura	7	Eclipses	8
638	1	3	8	Planetas	1	Terra	2	Sol	3	Lua	4	Constelações	5	Estrelas	6	Céu	7	Cometas	8
639	1	3	4	Universo	1	Fenômenos	2	Descobertas	3	Astros	4	Planetas	5	Estrelas	6	Lua	7	Sol	8
640	2	3	4	Astros	1	Galáxias	2	Cometas	3	Satélites	4	Sistema_Sol	5	Telescópios	6	Gravidade	7	Cientistas	8
641	2	3	5	Planetas	1	Velocidade	2	Cometas	3	Lua	4	Sol	5	Foguetes	6	Satélites	7	Astronautas	8
642	1	3	6	Astros	1	Astronautas	2	Homem	3	Galáxias	4	Planetas	5	Nave_Espacial	6	Terra	7	Lua	8
643	2	3	4	Estudo	1	Estrelas	2	Espaço	3	Astrônomos	4	Constelações	5	Estudo	6	Big_Bang	7	Planetas	8
644	2	3	4	Medir	1	Cálculos	2	Cálculos	3	Pensar	4	Elaborar	5	Desenvolver	6	Agir	7	Planetas	8
645	1	3	4	Big_Bang	1	Fenômenos	2	Universo	3	Cosmos	4	Ciência	5	Satélites	6	Estrelas	7	Planetas	8
646	2	3	7	Gravidade	1	Vida	2	Transformação	3	Natureza	4	Estabilidade	5	Velocidade	6	Forças	7	Energia	8
647	1	3	7	Astros	1	Estudo	2	Planetas	3	Astrologia	4	Atmosfera	5	Sistema_Solar	6	Astrólogos	7	Estrelas	8
648	1	3	3	Espaço	1	Astros	2	Planetas	3	Universo	4	Cosmos	5	Cometas	6	Estrelas	7	Constelações	8
649	2	3	4	Big_Bang	1	Planetas	2	Lua	3	Estrelas	4	Gravidade	5	Foguetes	6	Supernova	7	Buraco_Negro	8
650	1	3	4	Tempo	1	Buraco_Negro	2	Gravidade	3	Universo	4	Relatividade	5	Planetas	6	Gases	7	Tensão	8
651	1	3	9	Lua	1	Astronautas	2	Tecnologia	3	Atmosfera	4	Sol	5	Clima	6	Estrelas	7	Clima	8
652	1	3	4	Astronautas	1	NASA	2	Planetas	3	Astros	4	Planetas	5	Cosmologia	6	Estrelas	7	Sol	8
653	2	3	10	Sistema_Sol	1	Satélites	2	Planetas	3	Asteroides	4	Lua	5	Meteoros	6	Nebulosas	7	Buraco_Negro	8

Fonte: Dados da pesquisa.

Apêndice B – Exemplo da janela do software IRAMUTEC, mostrando o quadro de quatro casas.

Figura AB1: Quadro de quatro casas.

<= 4.47 Rangs > 4.47	
Zone du noyau	Première périphérie
Planetas-123-3.9 Galáxias-56-4.4 Astros-51-2.5 Universo-49-2.4 Gravidade-41-4.4 Espaço-41-4 Estudo-37-3.3 Física-34-3.1 Sistema_Solar-24-3.7	Estrelas-72-4.5 Sol-46-5 Lua-42-4.9 Satélites-35-5.5 Meteoros-31-6.1 Astronautas-30-4.6 Movimentos_dos_Astros-27-5.6 Telescópios-25-6.1 Constelações-24-5.4
Elements contrastés	Seconde périphérie
Tecnologia-17-4.4 Ciência-16-3.4 Astrónomos-15-3.5 Via_Láctea-15-4 Cálculos-14-4.3 Big_Bang-14-3.5 Vida-13-4.2 Pesquisas-12-4.2 NASA-10-3.7 Fenômenos-9-4.3 Cosmos-9-4	Buraco_Negro-20-6.2 Tempo-19-4.8 Terra-17-5 Foguetes-16-5.1 Observações-15-5.3 Cometas-14-5.2 Luz-14-4.8 Clima-13-6.2 Eclipses-13-6.3 Velocidade-11-4.9 Céu-11-5.4

Fonte: *Software* IRAMUTEC.

Neste caso, cada palavra é acompanhada de dois números, o primeiro representa a frequência (F), isto é, a quantidade de vezes que este vocábulo foi citado pelos respondentes. O segundo número indica a Ordem Média de Evocação (OME), esse valor indica a posição em que o termo evocado foi hierarquizado pelo respondente, logo, esta coordenada exprime o grau de importância conferido a cada palavra, quanto menor for o seu valor mais significativo será o vocábulo citado em relação ao termo indutor.

Apêndice C – Teste de centralidade ou refutação.

Caro Estudante

Este questionário tem por objetivo a coleta de dados que permitam identificar as possíveis Representações Sociais do conceito de Astronomia, elaboradas por estudantes do Ensino Médio Integrado, no sentido de dar uma contribuição para a compreensão desta área do conhecimento. Por esta razão pedimos que você responda as questões abaixo com muita atenção e sinceridade. Faça isso da maneira que você considera mais adequada, sem se preocupar em acertar ou errar, pois não se trata de uma avaliação, mas sua opinião a respeito. Sua resposta será de inestimável valor para esta pesquisa e em nenhum momento você será identificado. A pesquisa não depende de sua identidade, pois trabalharemos estatisticamente. Desde já agradecemos a sua valiosa colaboração e o tempo que dedicará a responder a este questionário.

DADOS PESSOAIS

(1) Sexo F () M (); (2) Idade _____; (3) Campus: _____(4) Curso e série _____

Para cada uma das frases abaixo assinale a opção que lhe parece mais adequada (Adaptado de Lima e Machado (2010)).

1 – Não se pode pensar em Astronomia sem pensar em Planetas.	a) Não, não se pode, b) Sim, pode-se, c) Não sei.
2 – Não se pode pensar em Astronomia sem pensar em Estrelas.	a) Não, não se pode, b) Sim, pode-se, c) Não sei.
3 – Não se pode pensar em Astronomia sem pensar em Astros.	a) Não, não se pode, b) Sim, pode-se, c) Não sei.
4 – Não se pode pensar em Astronomia sem pensar em Galáxias.	a) Não, não se pode, b) Sim, pode-se, c) Não sei.
5 – Não se pode pensar em Astronomia sem pensar em Universo.	a) Não, não se pode, b) Sim, pode-se, c) Não sei.
6 – Não se pode pensar em Astronomia sem pensar em Lua.	a) Não, não se pode, b) Sim, pode-se, c) Não sei.
7 – Não se pode pensar em Astronomia sem pensar em Sol.	a) Não, não se pode, b) Sim, pode-se, c) Não sei.
8 – Não se pode pensar em Astronomia sem pensar em Espaço.	a) Não, não se pode, b) Sim, pode-se, c) Não sei.
9 – Não se pode pensar em Astronomia sem pensar em Estudo.	a) Não, não se pode, b) Sim, pode-se, c) Não sei.
10 – Não se pode pensar em Astronomia sem pensar em Satélites.	a) Não, não se pode, b) Sim, pode-se, c) Não sei.
11 – Não se pode pensar em Astronomia	a) Não, não se pode,

sem pensar em Gravidade.	b) Sim, pode-se, c) Não sei.
12 – Não se pode pensar em Astronomia sem pensar em Constelações.	a) Não, não se pode, b) Sim, pode-se, c) Não sei.
13 – Não se pode pensar em Astronomia sem pensar em Meteoros.	a) Não, não se pode, b) Sim, pode-se, c) Não sei.
14 – Não se pode pensar em Astronomia sem pensar em Astronautas.	a) Não, não se pode, b) Sim, pode-se, c) Não sei.
15 – Não se pode pensar em Astronomia sem pensar em Física.	a) Não, não se pode, b) Sim, pode-se, c) Não sei.
16 – Não se pode pensar em Astronomia sem pensar em Telescópios.	a) Não, não se pode, b) Sim, pode-se, c) Não sei.
17 – Não se pode pensar em Astronomia sem pensar na Terra.	a) Não, não se pode, b) Sim, pode-se, c) Não sei.
18 – Não se pode pensar em Astronomia sem pensar nos Movimentos dos Astros.	a) Não, não se pode, b) Sim, pode-se, c) Não sei.
19 – Não se pode pensar em Astronomia sem pensar em Cometas.	a) Não, não se pode, b) Sim, pode-se, c) Não sei.
20 – Não se pode pensar em Astronomia sem pensar no Sistema Solar.	a) Não, não se pode, b) Sim, pode-se, c) Não sei.
21 – Não se pode pensar em Astronomia sem pensar em Astrônomos.	a) Não, não se pode, b) Sim, pode-se, c) Não sei.
22 – Não se pode pensar em Astronomia sem pensar em Foguetes.	a) Não, não se pode, b) Sim, pode-se, c) Não sei.
23 – Não se pode pensar em Astronomia sem pensar em Vida.	a) Não, não se pode, b) Sim, pode-se, c) Não sei.
24 – Não se pode pensar em Astronomia sem pensar em Via Láctea.	a) Não, não se pode, b) Sim, pode-se, c) Não sei.
25 – Não se pode pensar em Astronomia sem pensar em Tempo.	a) Não, não se pode, b) Sim, pode-se, c) Não sei.

Apêndice D – *Print screen* do MOODLE e do *Website* criado.

Figura AD1: Apresentação da disciplina na plataforma MOODLE.

The screenshot shows the Moodle interface for the course '2015.2 - PROJETOS INTEGRADORES 3'. At the top, there is a navigation bar with the university name 'Universidade Federal de Alagoas', 'Webmail', 'Perfil', and 'Navegação Rápida'. Below this is a red banner with 'Ambiente Virtual de Aprendizado', 'Sem Mensagens', 'Cursos', and the user name 'JOSE ISNALDO DE LIMA BARBOSA'. The main content area features a breadcrumb trail: 'Página inicial > Meus cursos > Graduação EaD > Física - Licenciatura > 2015.2 > FISD017 - 2015.2'. A 'Ativar edição' button is visible. The course description states that students will study astronomy and physics together. A 'Recorte de Tela Chave' button is present. A 'Fórum de Notícias e Avisos' icon is at the bottom left. On the right, a 'NAVEGAÇÃO' sidebar lists: 'Página inicial', 'Minha página inicial', 'Páginas do site', 'Meu perfil', 'Curso atual', 'FISD017 - 2015.2' (with sub-items: Participantes, Emblemas, Geral, Área de Apoio, TÓPICO 1-5, Semanas 6-8, Material Adicional), and 'Meus cursos'.

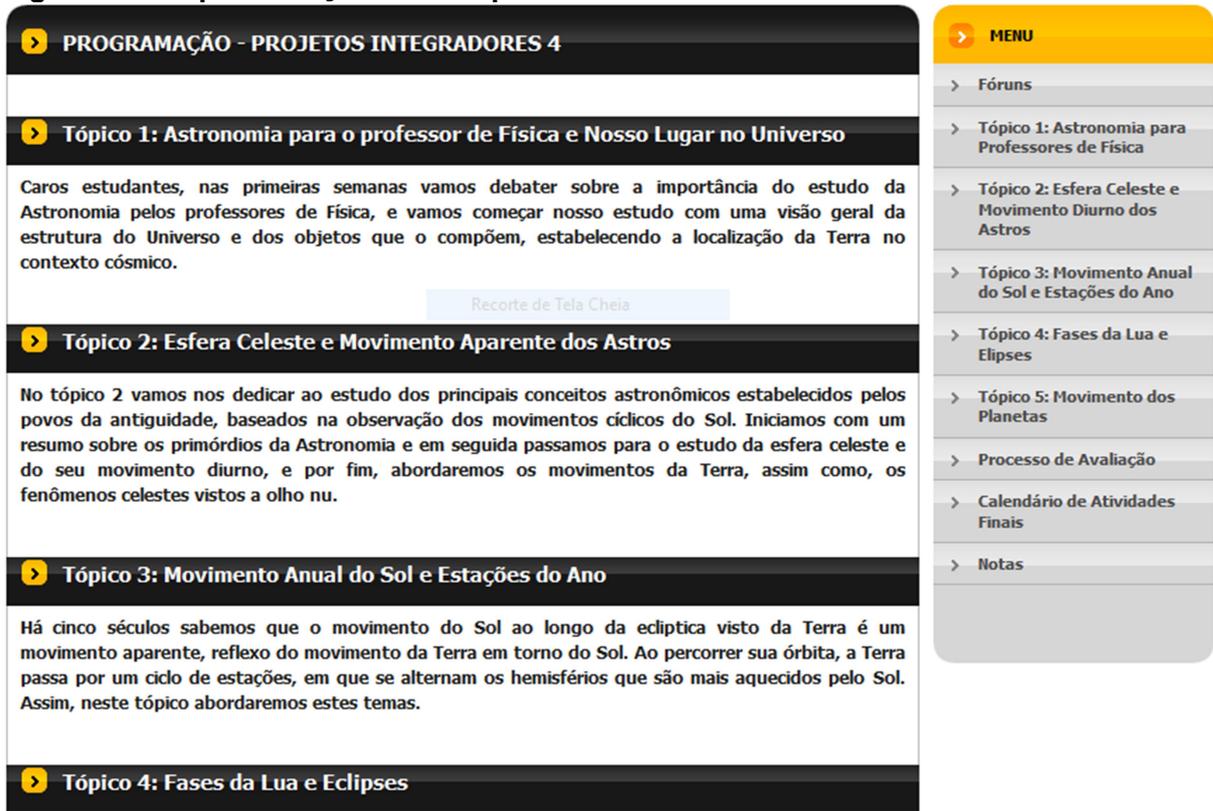
Fonte: *Print screen* do ambiente MOODLE.

Figura AD2: Apresentação do tópico cinco na plataforma MOODLE.

The screenshot shows the Moodle interface for the topic 'TÓPICO 5: Movimento dos Planetas'. The top navigation bar is identical to the previous screenshot. The main content area has the title 'TÓPICO 5' and 'Movimento dos Planetas'. The description mentions the transition from geocentric to heliocentric models, citing Copernicus, Tycho Brahe, Johannes Kepler, Galileo Galilei, and Newton. Below the description is a section 'Conhecendo o Tema' with a list of resources: 'Texto 5 - Movimento dos Planetas', 'Vídeo 5.1: Movimento dos Planetas', 'Vídeo 5.2: Tycho Brahe, Johannes Kepler e o Movimento Planetário', 'Vídeo 5.3: Movimento retrógrado dos planetas', 'Vídeo 5.4: Heliocentrismo', 'Vídeo 5.5: Kepler', 'Vídeo 5.6: Planeta', and 'Simulação 5.1: Sistema Solar'.

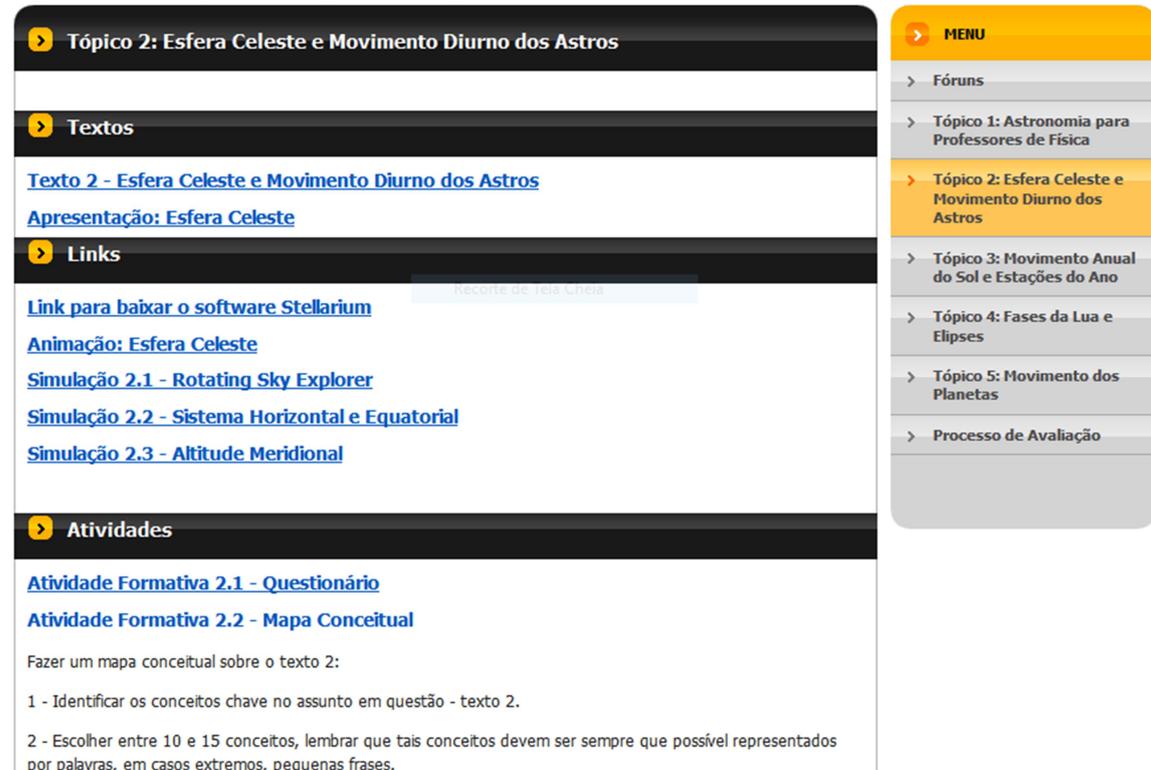
Fonte: *Print screen* do ambiente MOODLE.

Figura AD3: Apresentação da disciplina no website criado.



Fonte: *Print screen* do website.

Figura AD4: Apresentação do tópico dois no website criado.



Fonte: *Print screen* do website.

Apêndice E – Quadros de quatro casas, ou análise prototípica para o 1º, 2º e 3º anos separadamente.

Quadro AE1: Quadro de quatro casas das palavras evocadas a partir do termo indutor “Astronomia”, pelos estudantes do 1º ano do grupo 1.

Núcleo Central			1ª Periferia		
Frequência $\geq 34,17$ e OME $< 4,36$			Frequência $\geq 34,17$ e OME $\geq 4,36$		
Palavras	Frequência	OME	Palavras	Frequência	OME
Planetas	175	3,9	Lua	77	5,0
Estrelas	139	4,1	Satélites	66	5,2
Astros	85	3,2	Constelações	57	4,5
Sol	77	4,2	Meteoros	54	5,5
Galáxias	76	4,1	Cometas	44	5,6
Espaço	74	4,1	Astronautas	42	4,6
Universo	69	2,7	Telescópios	39	5,2
Estudo	61	3,4	Gravidade	38	4,6
Terra	54	3,9			
Zona de Contraste			2ª Periferia		
Frequência $< 34,17$ e OME $< 4,36$			Frequência $< 34,17$ e OME $\geq 4,36$		
Palavras	Frequência	OME	Palavras	Frequência	OME
Sistema Solar	31	3,6	Movimentos dos Astros	34	4,9
Astrônomos	27	3,5	Céu	28	5,2
Vida	27	3,9	Via Látea	26	4,7
Física	22	4,0	Buraco Negro	21	5,7
Observações	20	4,2	Clima	20	5,3
Pesquisas	20	3,5	Fenômenos	20	4,8
Ciência	17	4,0	Tempo	19	4,8
Corpos Celestes	13	3,5	NASA	17	4,7
Cálculos	10	4,0	Foguetes	17	5,4
Big Bang	10	3,8	Eclipses	17	6,4
Temperatura	8	4,2	Atmosfera	16	5,0
Tecnologia	8	3,9	Gases	13	4,7
			Asteroides	13	4,9
			Luz	12	5,1
			Descobertas	12	5,1
			Nebulosas	11	7,0
			Agricultura	10	5,1
			Nave Espacial	10	6,2
			Signos	10	5,1
			Velocidade	10	5,0
			Matéria	9	5,2
			Natureza	9	5,8
			Ano-luz	9	4,4
			Movimentos	8	4,5

Fonte: Dados da pesquisa, organizados no software IRAMUTEQ.

Quadro AE2: Quadro de quatro casas das palavras evocadas a partir do termo indutor “Astronomia”, pelos estudantes do 2º ano do grupo 1.

Núcleo Central			1ª Periferia		
Frequência $\geq 31,39$ e OME $< 4,46$			Frequência $\geq 31,39$ e OME $\geq 4,46$		
Palavras	Frequência	OME	Palavras	Frequência	OME
Planetas	148	4,4	Estrelas	101	4,7
Astros	81	3,4	Gravidade	61	4,5
Galáxias	68	3,9	Satélites	55	5,6
Universo	66	3,3	Lua	54	5,6
Estudo	59	3,0	Espaço	51	4,5
Sol	50	4,4	Constelações	49	4,8
Física	45	3,2	Astronautas	38	4,6
			Movimentos dos Astros	33	4,8
			Foguetes	32	5,0
			Meteoros	32	5,5
Zona de Contraste			2ª Periferia		
Frequência $< 31,39$ e OME $< 4,46$			Frequência $< 31,39$ e OME $\geq 4,46$		
Palavras	Frequência	OME	Palavras	Frequência	OME
Astrônomos	27	4,0	Telescópios	31	5,5
Sistema Solar	26	3,1	Cometas	30	6,0
Tecnologia	25	3,2	Cálculos	24	4,8
Terra	24	4,4	Descobertas	24	4,8
Pesquisas	20	3,4	Tempo	19	5,4
Ciência	17	3,8	Observações	18	4,8
Vida	17	4,1	NASA	18	5,2
Cientistas	10	4,2	Via Láctea	18	5,5
			Buraco Negro	15	5,1
			Céu	15	4,5
			Matéria	13	4,9
			Big Bang	13	4,8
			Luz	12	4,8
			Asteroides	11	6,1
			Atmosfera	11	5,1
			Ano-luz	11	5,9
			Fenômenos	10	5,4
			Estações	9	6,8
			Aliens	9	5,4
			Vácuo	9	4,5
			Eclipses	8	4,9
			Matemática	7	5,0
			Clima	7	5,3
			Velocidade	7	5,1

Fonte: Dados da pesquisa, organizados no software IRAMUTEC.

Quadro AE3: Quadro de quatro casas das palavras evocadas a partir do termo indutor “Astronomia”, pelos estudantes do 3º ano do grupo 1.

Núcleo Central			1ª Periferia		
Frequência $\geq 21,59$ e OME $< 4,47$			Frequência $\geq 21,59$ e OME $\geq 4,47$		
Palavras	Frequência	OME	Palavras	Frequência	OME
Planetas	123	3,9	Estrelas	72	4,5
Galáxias	56	4,4	Sol	46	5,0
Astros	51	2,5	Lua	42	4,9
Universo	49	2,4	Satélites	35	5,5
Gravidade	41	4,4	Meteoros	31	6,1
Espaço	41	4,0	Astronautas	30	4,6
Estudo	37	3,3	Movimentos dos Astros	27	5,6
Física	34	3,1	Telescópios	25	6,1
Sistema Solar	24	3,7	Constelações	24	5,4
Zona de Contraste			2ª Periferia		
Frequência $< 21,59$ e OME $< 4,47$			Frequência $< 21,59$ e OME $\geq 4,47$		
Palavras	Frequência	OME	Palavras	Frequência	OME
Tecnologia	17	4,4	Buraco Negro	20	6,2
Ciência	16	3,4	Tempo	19	4,8
Astrônomos	15	3,5	Terra	17	5,0
Via Láctea	15	4,0	Foguetes	16	5,1
Cálculos	14	4,3	Observações	15	5,3
Big Bang	14	3,5	Cometas	14	5,2
Vida	13	4,2	Luz	14	4,6
Pesquisas	12	4,2	Clima	13	6,2
NASA	10	3,7	Eclipses	13	6,3
Fenômenos	9	4,3	Velocidade	11	4,9
Cosmos	9	4,0	Céu	11	5,4
Atmosfera	9	4,3	Nave Espacial	10	5,9
Cientistas	8	3,3	Matéria	10	5,4
Matemática	5	3,2	Gases	8	6,0
			Vácuo	8	5,8
			Aliens	7	6,7
			Asteroides	7	6,0
			Forças	7	5,7
			Energia	7	4,6
			Nebulosas	6	7,2
			Teorias	6	5,2
			Ano-luz	6	6,3
			Química	5	5,0
			Descobertas	5	5,8

Fonte: Dados da pesquisa, organizados no software IRAMUTEC.

Apêndice F – Títulos de cada tópico desenvolvido no curso, assim como, seus respectivos objetivos, e número de questões propostas.

Os conteúdos abordados foram adaptados de: (1) Fundamentos de Astronomia e Astrofísica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS (SARAIVA; OLIVEIRA; MULLER, 2014); (2) Curso de Astronáutica e Ciências do Espaço – Astronomia da Agência Espacial Brasileira – AEB (CANALLE; MATSUURA, 2007); (3) O Céu que nos envolve: Introdução a Astronomia para educadores iniciantes (PICAZZIO, 2011).

Quadro AF1: Apresenta os conteúdos desenvolvidos no curso, seus objetivos e o número questões referentes a cada tópico abordado.

Número do Tópico	Título do Tópico e objetivos propostos	Questões
1	<p>Nosso lugar no Universo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar endereço da Terra no Universo; • Diferenciar um planeta de uma estrela; • Definir galáxia; • Identificar quantos sóis têm em nossa galáxia; • Localizar a nossa galáxia no Universo; • Conhecer a composição do Universo, partindo do nosso planeta, chegando ao Sistema Solar, a composição da Via Láctea, do Grupo Local, do Superaglomerado Local e, finalmente o Universo conhecido. • Conhecer o Sistema Solar e seus constituintes. • Discutir sobre as distâncias astronômicas. 	Q6 e Q7
2	<p>Esfera Celeste e Movimento Aparente dos Astros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entender como a observação do céu que conhecemos foi importante para o desenvolvimento da civilização; • Definir esfera celeste; • Explicar o que é o movimento diurno dos astros e qual a sua causa; • Descrever o movimento diurno das estrelas em diferentes latitudes; • Definir estrelas circumpolares; • Descrever os movimentos da Terra; • Conhecer os fenômenos celestes vistos a olho nu; • Conhecer as constelações do zodíaco; 	Q8 e Q9
3	<p>Movimento anual do Sol: Estações do Ano:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explicar como a inclinação do eixo de rotação da Terra em relação ao seu plano orbital causa as estações do ano; • Definir eclíptica e descrever como encontrar sua posição aproximada na esfera celeste; 	Q10, Q11, Q12 e Q13

	<ul style="list-style-type: none"> • Definir equinócios e solstícios em termos do movimento anual do sol na esfera celeste; • Descrever o movimento diurno do Sol nas diferentes estações do ano em diferentes latitudes; • Descrever a variação das posições de nascimento e ocaso do Sol ao longo do ano. 	
4	<p>Fases da Lua e Eclipses:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explicar por que a Lua passa por um ciclo de fases; • Descrever as fases da Lua em termos de posições relativas Sol-Terra-Lua na esfera celeste; • Diferenciar mês sinódico de mês sideral; • Conhecer os tipos de eclipses solar e lunar; • Descrever as condições necessárias para a ocorrência de um eclipse solar e de um eclipse lunar. • Explicar porque não ocorrem eclipses todos os meses; • Conhecer o que são pontos cardeais e colaterais. 	Q14, Q15 e Q16
5	<p>Movimento dos Planetas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explicar o que é o movimento retrógrado dos planetas e como ele é justificado nos modelos geocêntricos e heliocêntrico; • Explicar as diferenças e similaridades entre esses dois modelos; • Listar as principais contribuições de Tycho Brahe, Kepler e Galileu à fundamentação da teoria heliocêntrica; • Descrever as leis de Kepler do movimento planetário; • Descrever a lei da Gravitação Universal de Newton e explicar como ela fundamenta as leis de Kepler; 	Q17 e Q18

Fonte: Saraiva; Oliveira; Muller (2014).

Apêndice G – Dados obtidos com o pré-teste e o pós-teste.

Quadro AG1: Detalhamento das respostas para a segunda parte do questionário, levando-se em consideração todos os respondentes.

	(a)		(b)		(c)		(d)		(e)		Não resp.		
	Total	%	Total	%									
Pré-teste EAD	4	17,4	14	60,9	3	13,0	-	-	2	8,7	-	-	Q6 (b)
Pós-teste EAD	2	7,4	20	74,1	-	-	2	7,4	3	11,1	-	-	
Pré-teste Presencial	2	15,4	7	53,8	3	23,1	-	-	1	7,70	-	-	
Pós-teste Presencial	-	-	8	80,0	1	10,0	-	-	1	10,0	-	-	
Pré-teste EAD	20	87,0	-	-	3	13,0	-	-	-	-	-	-	Q7 (a)
Pós-teste EAD	25	92,6	1	3,70	1	3,70	-	-	-	-	-	-	
Pré-teste Presencial	12	92,3	-	-	1	7,70	-	-	-	-	-	-	
Pós-teste Presencial	9	90,0	-	-	1	10,0	-	-	-	-	-	-	
Pré-teste EAD	17	73,9	4	17,4	-	-	1	4,30	1	4,30	-	-	Q8 (a)
Pós-teste EAD	19	70,4	4	14,8	3	11,1	1	3,70	-	-	-	-	
Pré-teste Presencial	8	61,5	3	23,1	2	15,4	-	-	-	-	-	-	
Pós-teste Presencial	8	80,0	1	10,0	-	-	1	10,0	-	-	-	-	
Pré-teste EAD	4	17,4	3	13,0	7	30,4	1	4,30	8	34,8	-	-	Q9 (b)
Pós-teste EAD	4	14,8	16	59,3	4	14,8	-	-	2	7,4	1	3,7	
Pré-teste Presencial	-	-	9	69,2	-	-	1	7,70	3	23,1	-	-	
Pós-teste Presencial	-	-	9	90,0	-	-	-	-	1	10,0	-	-	
Pré-teste EAD	8	34,8	10	43,5	1	4,30	-	-	2	8,70	2	8,70	Q10 (a)
Pós-teste EAD	21	77,8	4	14,8	-	-	-	-	1	3,70	1	3,70	
Pré-teste Presencial	8	61,5	5	38,5	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pós-teste Presencial	8	80,0	2	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pré-teste EAD	5	21,7	5	21,7	4	17,4	3	13,0	4	17,4	2	8,70	Q11 (c)
Pós-teste EAD	2	7,40	3	11,1	17	63,0	1	3,70	4	14,8	-	-	
Pré-teste Presencial	1	7,70	3	23,1	4	30,8	1	7,70	4	30,8	-	-	
Pós-teste Presencial	1	10,0	-	-	8	80,0	1	10,0	-	-	-	-	

Pré-teste EAD	5	21,7	9	39,1	6	26,1	1	4,30	1	4,30	1	4,30	Q12 (b)
Pós-teste EAD	3	11,1	19	70,4	1	3,70	1	3,70	2	7,40	1	3,70	
Pré-teste Presencial	3	23,1	7	53,8	3	23,1	-	-	-	-	-	-	
Pós-teste Presencial	-	-	8	80,0	1	10,0	-	-	-	-	1	10	
Pré-teste EAD	11	47,8	-	-	12	52,2	-	-	-	-	-	-	Q13 (c)
Pós-teste EAD	5	18,5	-	-	17	63,0	4	14,8	1	3,70	-	-	
Pré-teste Presencial	4	30,8	2	15,4	4	30,8	3	23,1	-	-	-	-	
Pós-teste Presencial	2	20,0	-	-	6	60,0	2	20,0	-	-	-	-	
Pré-teste EAD	12	52,2	2	8,70	3	13,0	3	13,0	2	8,70	1	4,30	Q14 (a)
Pós-teste EAD	20	74,1	3	11,1	2	7,40	-	-	2	7,40	-	-	
Pré-teste Presencial	9	69,2	-	-	3	23,1	1	7,70	-	-	-	-	
Pós-teste Presencial	9	90,0	-	-	-	-	1	10,0	-	-	-	-	
Pré-teste EAD	1	4,30	8	34,8	8	34,8	3	13,0	3	13,0	-	-	Q15 (c)
Pós-teste EAD	-	-	9	33,3	16	59,3	1	3,70	1	3,70	-	-	
Pré-teste Presencial	-	-	3	23,1	8	61,5	-	-	2	15,4	-	-	
Pós-teste Presencial	-	-	3	30,0	6	60,0	1	10,0	-	-	-	-	
Pré-teste EAD	5	21,7	-	-	-	-	16	69,6	1	4,30	1	4,30	Q16 (d)
Pós-teste EAD	5	18,5	1	3,70	-	-	19	70,4	1	3,70	1	3,70	
Pré-teste Presencial	2	15,4	1	7,70	-	-	10	76,9	-	-	-	-	
Pós-teste Presencial	1	10,0	-	-	-	-	9	90,0	-	-	-	-	
Pré-teste EAD	-	-	5	21,7	4	17,4	2	8,70	12	52,2	-	-	Q17 (b)
Pós-teste EAD	-	-	10	37,0	7	25,9	4	14,8	6	22,2	-	-	
Pré-teste Presencial	-	-	4	30,8	-	-	-	-	9	69,2	-	-	
Pós-teste Presencial	-	-	9	90,0	1	10,0	-	-	-	-	-	-	
Pré-teste EAD	6	26,1	1	4,30	3	13,0	13	56,5	-	-	-	-	Q18 (d)
Pós-teste EAD	9	33,3	1	3,70	-	-	16	59,3	-	-	1	3,70	
Pré-teste Presencial	1	7,70	2	15,4	-	-	9	69,2	1	7,70	-	-	
Pós-teste Presencial	-	-	3	30,0	-	-	7	70,0	-	-	-	-	

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro AG2: Detalhamento das respostas para a segunda parte do questionário, levando-se em consideração apenas os respondentes que participaram igualmente das duas atividades.

	(a)		(b)		(c)		(d)		(e)		Não resp.		
	Total	%	Total	%									
Pré-teste EAD	2	11,8	12	70,6	3	17,6	-	-	-	-	-	-	Q6 (b)
Pós-teste EAD	2	11,8	13	76,5	-	-	2	11,8	-	-	-	-	
Pré-teste Presencial	2	20,0	4	40,0	3	30,0	-	-	1	10,0	-	-	
Pós-teste Presencial	-	-	8	80,0	1	10,0	-	-	1	10,0	-	-	
Pré-teste EAD	14	82,4	-	-	3	17,6	-	-	-	-	-	-	Q7 (a)
Pós-teste EAD	17	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pré-teste Presencial	10	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pós-teste Presencial	9	90,0	-	-	1	10,0	-	-	-	-	-	-	
Pré-teste EAD	12	70,6	3	17,6	-	-	1	5,90	1	5,90	-	-	Q8 (a)
Pós-teste EAD	14	82,4	2	11,8	1	5,90					-	-	
Pré-teste Presencial	5	50,0	3	30,0	2	20,0	-	-	-	-	-	-	
Pós-teste Presencial	8	80,0	1	10,0	-	-	1	10,0	-	-	-	-	
Pré-teste EAD	3	17,6	2	11,8	7	41,2	1	5,90	4	23,5	-	-	Q9 (b)
Pós-teste EAD	4	23,5	9	52,9	3	17,6	-	-	-	-	1	5,90	
Pré-teste Presencial	-	-	6	60,0	-	-	1	10,0	3	30,0	-	-	
Pós-teste Presencial	-	-	9	90,0	-	-	-	-	1	10,0	-	-	
Pré-teste EAD	7	41,2	8	47,1	-	-	-	-	1	5,90	1	5,90	Q10 (a)
Pós-teste EAD	13	76,5	2	11,8	-	-	-	-	1	5,90	1	5,90	
Pré-teste Presencial	7	70,0	3	30,0	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pós-teste Presencial	8	80,0	2	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pré-teste EAD	5	29,4	2	11,8	3	17,6	2	11,8	4	23,5	1	5,90	Q11 (b)
Pós-teste EAD	2	11,8	2	11,8	9	52,9	1	5,90	3	17,6	-	-	
Pré-teste Presencial	1	10,0	2	20,0	3	30,0	1	10,0	3	30,0	-	-	
Pós-teste Presencial	1	10,0	-	-	8	80,0	1	10,0	-	-	-	-	

Pré-teste EAD	2	11,8	8	47,1	6	35,3	-	-	1	5,90	-	-	Q12 (b)
Pós-teste EAD	2	11,8	14	82,4	-	-	-	-	-	-	1	5,90	
Pré-teste Presencial	3	30,0	4	40,0	3	30	-	-	-	-	-	-	
Pós-teste Presencial	-	-	8	80,0	1	10,0	-	-	-	-	1	10,0	
Pré-teste EAD	8	47,1	-	-	9	52,9	-	-	-	-	-	-	Q13 (c)
Pós-teste EAD	3	17,6	-	-	11	64,7	2	11,8	1	5,90	-	-	
Pré-teste Presencial	3	30,0	2	20,0	3	30,0	2	20,0	-	-	-	-	
Pós-teste Presencial	2	20,0	-	-	6	60,0	2	20,0	-	-	-	-	
Pré-teste EAD	11	64,7	1	5,90	2	11,8	1	5,90	2	11,8	-	-	Q14 (a)
Pós-teste EAD	11	64,7	2	11,8	2	11,8	-	-	2	11,8	-	-	
Pré-teste Presencial	6	60,0	-	-	3	30,0	1	10,0	-	-	-	-	
Pós-teste Presencial	9	90,0	-	-	-	-	1	10,0	-	-	-	-	
Pré-teste EAD	-	-	5	29,4	7	41,2	3	17,6	2	11,8	-	-	Q15 (c)
Pós-teste EAD	-	-	7	41,2	9	52,9	1	5,90	-	-	-	-	
Pré-teste Presencial	-	-	2	20,0	7	70,0	-	-	1	10,0	-	-	
Pós-teste Presencial	-	-	3	30,0	6	60,0	1	10,0	-	-	-	-	
Pré-teste EAD	4	23,5	-	-	-	-	12	70,6	1	5,90	-	-	Q16 (d)
Pós-teste EAD	3	17,6	1	5,90	-	-	11	64,7	1	5,90	1	5,90	
Pré-teste Presencial	1	10,0	1	10,0	-	-	8	80,0	-	-	-	-	
Pós-teste Presencial	1	10,0	-	-	-	-	9	90,0	-	-	-	-	
Pré-teste EAD	-	-	4	23,5	3	17,6	-	-	10	58,8	-	-	Q17 (b)
Pós-teste EAD	-	-	8	47,1	4	23,5	3	17,6	2	11,8	-	-	
Pré-teste Presencial	-	-	3	30,0	-	-	-	-	7	70,0	-	-	
Pós-teste Presencial	-	-	9	90,0	1	10,0	-	-	-	-	-	-	
Pré-teste EAD	4	23,5	1	5,90	2	11,8	10	58,8	-	-	-	-	Q18 (d)
Pós-teste EAD	7	41,2	-	-	-	-	9	52,9	-	-	1	5,90	
Pré-teste Presencial	1	10,0	1	10,0	-	-	7	70,0	1	10,0	-	-	
Pós-teste Presencial	-	-	3	30,0	-	-	7	70,0	-	-	-	-	

Fonte: Dados da pesquisa.

Apêndice H – Detalhando as questões onde o rendimento não foi alterado ou diminuiu.

Para a modalidade EAD na questão Q14, o percentual de acertos foi o mesmo no pré-teste e no pós-teste, já para as questões Q16 e Q18 ocorreu uma pequena redução nesse número após a realização do curso. No caso da modalidade presencial o primeiro evento ocorreu na questão Q18, e o segundo nas questões Q7 e Q15. Tais questões são disponibilizadas nos quadros 3.8 a 3.12 da página 84. O detalhamento dos prováveis eventos que podem ter colaborado neste processo, serão aqui abordados na sequência numérica das questões em discussão.

A questão Q7, a qual faz parte dos conteúdos abordados no primeiro tópico do curso, trata de uma das unidades de distância mais utilizadas na Astronomia que é o ano luz.

Como se vê no quadro AH1 abaixo, para a modalidade presencial, no pré-teste todos os estudantes investigados (participantes do pré-teste e do pós-teste) assinalaram a alternativa correta, fato compreensível, pois esta unidade de distância é também utilizada em alguns conteúdos relacionados à Física. No entanto, com a realização do pós-teste, um dos respondentes assinalou a letra (c), confundindo assim a unidade de distância com a velocidade da luz no vácuo, assim, tal fato, possivelmente se configura mais como uma falta de atenção no momento da realização desse teste.

Quadro AH1: Detalhando percentual de acertos, questão Q7, modalidade presencial.

	(a)		(b)		(c)		(d)		(e)		Não Resp.		
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	
Pré-teste Presencial	10	100,0	-	-			-	-	-	-	-	-	Q7
Pós-teste Presencial	9	90,0	-	-	1	10,0	-	-	-	-	-	-	

Fonte: Dados da pesquisa.

A questão Q14 trata de um tema abordado no Ensino Fundamental, o qual é denominado pontos cardeais e colaterais, para o curso aqui investigado, esse conteúdo foi incluído no quarto tópico.

Assim, com a realização do pré-teste verifica-se no quadro AH2 (página seguinte) que 64,7% (onze alunos) (modalidade EAD) dos respondentes já

possuíam antes da realização do curso certo conhecimento sobre esse assunto, no entanto, com a realização dos pós-teste, o percentual de acertos permaneceu inalterado.

Neste caso, dentro os seis estudantes que erraram essa questão no pré-teste, três acertaram no pós-teste, para dois dos três restantes os relatórios da plataforma MOODLE indicam que estes não acessaram as atividades pertinentes a este tópico, com exceção do texto para leitura. Por outro lado, dentre os onze que assinalaram corretamente no pré-teste, três erraram no pós-teste, e todos estes estão entre aqueles que não acessaram adequadamente as atividades na plataforma.

Além disso, três fatores significativos podem ter contribuído para o problema com essa questão: (1) Esse conceito não foi abordado como sendo um dos temas principais do tópico, visto que, já tinha sido avaliado de forma satisfatória pelos estudantes no pré-teste; (2) Esse tema foi exposto como o último item do tópico, fato que contribuiu para que sua explanação fosse realizada de forma mais acelerada; (3) No processo de discussão sobre esse tema, os alunos demonstraram não sentir nenhuma dificuldade com relação a este conteúdo, fato que pode ter contribuído para um eventual relaxamento no momento da resolução da questão.

Quadro AH2: Detalhando percentual de acertos, questão Q14, modalidade EAD.

	(a)		(b)		(c)		(d)		(e)		Não Resp.		
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	
Pré-teste EAD	11	64,7	1	5,9	2	11,8	1	5,9	2	11,8	-	-	Q14
Pós-teste EAD	11	64,7	2	11,8	2	11,8	-	-	2	11,8	-	-	

Fonte: Dados da pesquisa.

A questão Q15 também faz parte do tópico quatro, e trata especificamente do fenômeno eclipse lunar. Para essa questão os estudantes da modalidade presencial obtiveram no pré-teste um percentual de acertos de 70,0% (sete estudantes), no entanto, com a realização do pós-teste esse número diminuiu para 60,0% (seis estudantes), quadro AH3 (página seguinte).

Assim, dos três estudantes que erraram no pré-teste, apenas um permaneceu falhando, no entanto outros três alunos que acertaram no pré-teste passaram a errar no pós-teste. Dentre esses últimos três, um foi pouco assíduo no curso, e outro declarou que o seu nível de satisfação para realizar o curso era apenas satisfatório.

Por outro lado, uma possível complicação envolvendo essa questão é a forma como as alternativas foram colocadas, fato que pode ter causado certa confusão no momento da sua resolução. Além disso, a maior parte dos erros assinalados aconteceu na letra (b), fato que pode caracterizar uma falha no processo de discussão do conteúdo no que se refere ao alinhamento dos astros quando acontece esse fenômeno.

Quadro AH3: Detalhando percentual de acertos, questão Q15, modalidade presencial.

	(a)		(b)		(c)		(d)		(e)		Não Resp.		
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	
Pré-teste Presencial	-	-	2	20,0	7	70,0	-	-	1	10,0	-	-	Q15
Pós-teste Presencial	-	-	3	30,0	6	60,0	1	10,0	-	-	-	-	

Fonte: Dados da pesquisa.

A questão Q16 trata do fenômeno das fases da Lua, tema este que foi abordado também no quarto tópico do curso. Como se verifica no quadro AH4 (página seguinte) para a modalidade EAD, no pré-teste os estudantes já demonstraram possuir um significativo conhecimento sobre o tema, pois ocorreu um percentual de 70,6% (doze estudantes) de acertos nessa etapa. No entanto, com a realização do pós-teste, esse número diminuiu para 64,7% (onze estudantes).

Assim, dos cinco estudantes que erraram no pré-teste, dois obtiveram êxito no pós-teste, e três permaneceram assinalando a mesma alternativa errada. Para os três que não obtiveram sucesso, dois destes apesar de participarem das atividades propostas no curso possuem dificuldades com relação ao próprio desenvolvimento das suas atividades acadêmicas como um todo, fato observado na disciplina aqui investigada, assim como através de conversas informais com outros professores do curso de licenciatura em Física, já o outro estudante não participou das atividades propostas nesse tópico. Para completar têm-se três estudantes que acertaram a resposta da questão no pré-teste, no entanto, erraram no pós-teste, nesse caso, pode-se verificar nos relatórios da plataforma MOODLE que estes estudantes não participaram das atividades propostas para o tópico em discussão, ou seja, não acessaram as videoaulas, por exemplo, com exceção do texto para leitura.

Por outro lado, observa-se no quadro AH4 (página seguinte) que uma parte considerável das marcações erradas está na alternativa (a), fato que pode indicar uma falha no processo de discussão do conteúdo abordado, pois nesse caso,

parece que não ficou claro para estes respondentes que uma fase da Lua se caracteriza pela relação entre luz e escuridão projetadas na Lua e vistas aqui da Terra, e não somente pela parte escura.

Quadro AH4: Detalhando percentual de acertos, questão Q16, modalidade EAD.

	(a)		(b)		(c)		(d)		(e)		Não Resp.		
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	
Pré-teste EAD	4	23,5	-	-	-	-	12	70,6	1	5,9	-	-	Q16
Pós-teste EAD	4	23,5	1	5,9	-	-	11	64,7	1	5,9	-	-	

Fonte: Dados da pesquisa.

A questão Q18 trata da forma arredondada dos planetas, no entanto esses astros não são esferas perfeitas, ou seja, devido ao movimento de rotação estes corpos celestes sofrem um pequeno achatamento nos polos. Porém, considerando que a questão tem o objetivo de detectar conhecimentos básicos de Astronomia, é razoável supor este formato para os planetas.

No quadro AH5 (página seguinte) é apresentado o detalhamento das respostas para esta questão (modalidade EAD e presencial), no caso da modalidade EAD, verifica-se que no pré-teste tem-se 58,8% de acertos (dez alunos), enquanto que no pós-teste este número diminuiu para 52,9% (nove alunos).

Assim, dos sete respondentes que assinalaram a alternativa errada no pré-teste, somente dois conseguiram êxito no pós-teste. Por outro lado, três estudantes que acertaram a resposta no pré-teste não obtiveram o mesmo desempenho no pós-teste. Vale salientar que dos oito discentes que erraram essa questão no pós-teste, cinco deles acessaram somente o texto para leitura, um destes não acessou nenhuma atividade e outros dois entraram em todas as atividades.

Por outro lado, verifica-se no quadro AH5 (página seguinte) que a maioria daqueles que assinalaram a alternativa errada no pós-teste, o fizeram na letra (a), um dos supostos fatores para que isso tenha ocorrido é que as órbitas dos planetas foi um dos temas mais discutidos ao longo desse tópico cinco, causando possivelmente essa confusão. Além disso: (1) O item onde foi abordado o conteúdo relacionado a esta questão não foi um dos temas principais do tópico, visto que, já tinha sido avaliado de forma satisfatória pelos estudantes; (2) Ele foi exposto como o último item do tópico, fato que contribuiu para que sua explanação fosse realizada

de forma mais acelerada; (3) No processo de discussão sobre esse tema, os alunos demonstraram não sentir nenhuma dificuldade com relação a este conteúdo, fato que pode ter contribuído para um eventual relaxamento no momento da resolução da questão.

Para a modalidade presencial (questão Q18), com a realização do pré-teste verifica-se no quadro AH5 (página seguinte) que 70,0% (sete alunos) dos respondentes já possuíam antes da realização do curso um conhecimento sobre esse assunto, no entanto, com a realização dos pós-teste, o percentual de acertos permaneceu inalterado.

Neste caso, dos três alunos que erraram no pré-teste, um acertou no pós-teste, os outros dois permaneceram sem obter êxito, e dentre os sete estudantes que assinalaram a alternativa correta no pré-teste, um deles marcou errado no pós-teste. Um dos estudantes que errou nas duas etapas declarou que seu nível de satisfação para realizar o curso foi apenas satisfatório, já o aluno que acertou a questão no pré-teste e errou no pós-teste foi pouco assíduo no curso.

Quadro AH5: Detalhando percentual de acertos, questão Q18, modalidade EAD e presencial.

	(a)		(b)		(c)		(d)		(e)		Não Resp.		
	Total	%	Total	%									
Pré-teste EAD	4	23,5	1	5,9	2	11,8	10	58,8	-	-	-	-	Q18
Pós-teste EAD	7	41,2	-	-	-	-	9	52,9	-	-	1	5,9	
Pré-teste Presencial	1	10,0	1	10,0	-	-	7	70,0	1	10,0	-	-	
Pós-teste Presencial	-	-	3	30,0	-	-	7	70,0	-	-	-	-	

Fonte: Dados da pesquisa.

Por outro lado, verifica-se no quadro AH5 acima que ao contrário da modalidade EAD, a alternativa errada mais marcada no pós-teste é a letra (b). Os possíveis fatores que indicam essa não evolução no número de acerto para este caso são os mesmos indicados para a modalidade EAD.

Apêndice I – Quadro com os títulos das teses e dissertações oriundas de programas da área básica Ensino de Ciências e Matemática.

Quadro A11: Quadro com os títulos das teses e dissertações oriundas de programas da área básica Ensino de Ciências e Matemática.

Nº	Trabalhos	Modalidade	Ano	IES
1	Influências do PIBID na representação social de licenciandos em química sobre ser “professor de química”.	Tese	2016	USP
2	Representação social de licenciandos em química sobre seu objeto de estudo - a química.	Tese	2016	USP
3	Representações Sociais dos Professores de Ciências: Repercussões da prática pedagógica numa perspectiva inclusiva.	Dissertação	2016	UESC
4	As Representações Sociais de graduandos no Curso de Pedagogia sobre o “ser professor” de Ciências nos anos iniciais.	Dissertação	2016	UEM
5	Disciplinar, Interdisciplinar ou Multidisciplinar: As Representações Sociais sobre o ensino das Ciências para os professores dos anos iniciais.	Dissertação	2016	IFRJ
6	Representações Sociais da Física	Dissertação	2015	UFRGS
7	Representações Sociais de tecnologia compartilhadas pelos professores e suas relações com a prática pedagógica em função da região em que atuam.	Dissertação	2015	UFPE
8	Uso de Tecnologias Digitais pelo Professor: Um estudo sobre as Representações Sociais dos estudantes.	Dissertação	2015	UFPE
9	As Representações Sociais de professores sobre educação ambiental e os projetos relacionados à Conferência Nacional Infanto-juvenil pelo Meio Ambiental.	Dissertação	2015	UEM
10	Meio Ambiente: Um Estudo Das Representações Sociais De Professores De Biologia Dos Centros De Excelência De Sergipe.	Dissertação	2014	FUFSE
11	Representações sócias de avaliação em matemática por alunos com baixo desempenho.	Dissertação	2014	UFPE
12	Representações Sociais de licenciandos, professores e diretores sobre as implicações das atividades desenvolvidas pelos subprojetos PIBID – UFPR da área de ciências da natureza em duas escolas de educação básica da rede pública de Curitiba – PR.	Dissertação	2014	UFPR

13	Escolas públicas “vivendo e sonhando com a USP”: representações sociais do conhecimento escolar.	Tese	2013	USP
14	Representações sociais de conceitos de física moderna e contemporânea.	Tese	2013	UFRGS
15	As representações sociais do livro didático por professores de matemática.	Dissertação	2013	UFPE
16	Infratores, apenados e a matemática: As representações sociais de escola por professores.	Dissertação	2013	UFPE
17	Representações Sociais de professoras e professores que ensinam matemática sobre o fenômeno da deficiência.	Tese	2012	PUC/SP
18	Matemática e cultura Amazônica: Representações do brinqueado de Miriti.	Dissertação	2012	UFPA
19	Representação social dos autores de livros didáticos de Física sobre o conceito de calor.	Dissertação	2012	UEM
20	Ser professor: Representações sociais de graduandos de química, física e ciências biológicas no campus prof. Alberto Carvalho.	Dissertação	2012	FUFSE
21	Representações sociais sobre orgânica de estudantes de ensino médio na cidade de Jundiá.	Dissertação	2012	USP
22	Um estudo das representações sociais sobre química de estudantes do ensino médio da educação de jovens e adultos paulistana.	Dissertação	2012	USP
23	Representações sociais da disciplina química entre alunos dos centros de excelências de Aracaju.	Dissertação	2011	FUFSE
24	Estágio curricular na formação do professor de ciências biológicas: Representações sociais de estagiários.	Dissertação	2011	UFG
25	Representações sociais do ensino da matemática e suas relações com o IDEB.	Dissertação	2011	UFPE
26	Re(a)presentações em discurso: Significações docentes sobre a matemática escolar.	Dissertação	2011	UEM
27	Representações sociais no ensino de ciências por professores da educação básica.	Dissertação	2011	UEM
28	A representação social do conceito de evolução por professores de biologia.	Dissertação	2011	UEM
29	As representações sociais de ambiente e qualidade de vida entre viticultores do município de Marialva-Pr.	Dissertação	2011	UEM

30	Representações sociais de alunos secundaristas do Timor-Leste quanto à dimensão escolar da química.	Dissertação	2011	USP
31	As Representações Sociais dos Alunos da Licenciatura em Matemática sobre a Profissão Docente	Tese	2010	PUC/SP
32	As representações sociais da avaliação da aprendizagem em cursos de licenciatura em matemática on-line.	Dissertação	2010	UFPE
33	Representação social de ambiente por professores e estudantes em diferentes contextos educacionais.	Dissertação	2010	UFPA
34	Quem sou eu se não o que os outros apresentam a mim? Investigações sobre as representações sociais do tutor referentes ao ensino de geometria do curso.	Dissertação	2010	UEM
35	Aquecimento global: Uma investigação sobre as representações sociais e concepções de alunos da escola básica.	Dissertação	2010	USP
36	Representações de meio ambiente por crianças da educação infantil.	Dissertação	2009	UFPA
37	Representações sociais de professores e licenciados em biologia sobre o bioma caatinga.	Dissertação	2009	UFRPE
38	Representações sociais da física quântica.	Dissertação	2009	UFRGS
39	Representações sociais do ambiente, Igarapé da Rocinha como patrimônio por crianças das séries iniciais.	Dissertação	2008	UFPA
40	A teoria das representações sociais para estudo das concepções docentes no ensino de física em nossas escolas: A física newtoniana.	Dissertação	2007	UEM
41	Relações entre representações sociais sobre ciências e ensino de ciências de licenciandos em física.	Dissertação	2007	UFRPE
42	Representações sociais de alunos universitários sobre o termo "orgânico".	Dissertação	2007	USP
43	Institucionalização (sistemática) das representações sociais da "deficiência" e da surdez: Relações com o ensino de ciências/matemática.	Dissertação	2006	UEM
44	Representação social do conceito de tempo nos licenciado da UFRPE.	Dissertação	2006	UFRPE
45	Aleitamento materno: Representações sociais de professores de ciências, profissionais de saúde e mães.	Dissertação	2006	UFRPE
46	Educação ambiental e representações sociais: Uma análise transdisciplinar.	Dissertação	2005	UFRPE

47	Atividade de ensino de ciências: Representação de alunos do ensino fundamental – NPI/UFGA.	Dissertação	2004	UFGA
48	Representação social de ciência de estudantes do ensino fundamental da rede municipal de Belém.	Dissertação	2004	UFGA
49	As representações sobre meio ambiente de alunos da 4ª série do Ensino Fundamental.	Dissertação	2004	UNESP/ BAU

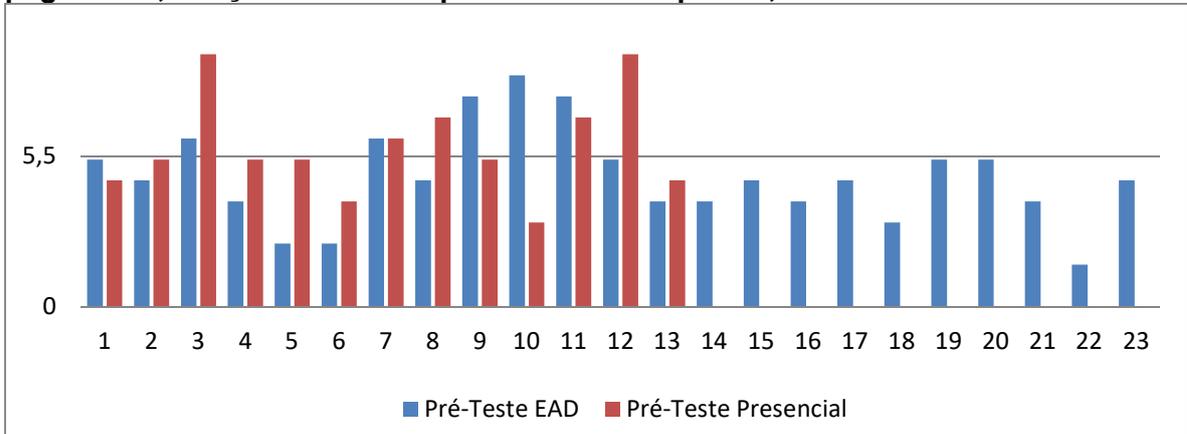
Fonte: Dados da pesquisa.

Apêndice J – Destaca os elementos que foram organizados no processo de lematização, isto é, aqueles vocábulos com significados semelhantes.

Vocábulos evocados substituídos	Elemento substituto
Rotação + Translação + Órbitas +Trajetória	Movimentos dos Astros
Números + proporção	Cálculos
Conhecimento + Sabedoria + Saber	Estudo
Distância + Imensidão	Espaço
Massa + elemento + átomo	Matéria
Estação Espacial + nave + aeronave	Nave Espacial
Explosão	<i>Big Bang</i>
Oxigênio + ar + carbono + oxigênio	Gases
Chuva +Ambiente	Clima
Marte +Vênus + Júpiter + Saturno	Planetas
Científico	Ciências
Álcool	Energia
Agronomia + Plantas + Plantação	Agricultura
Andrômeda	Constelações
Ano	Tempo
Avô + Pai	Família

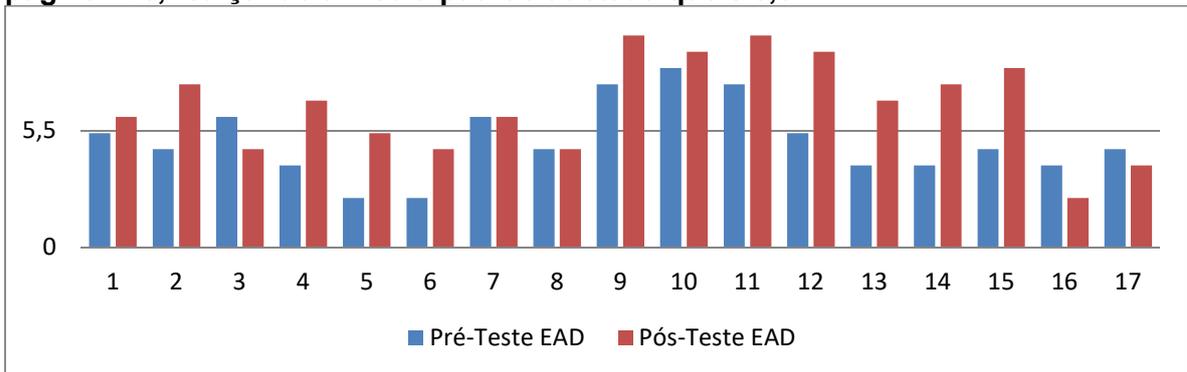
Apêndice K – São apresentados os gráficos correspondentes aos quadros 4.12 (página 117), 4.15 (pagina 120), 4.17 (página 122) e 4.19 (página 123).

Gráfico AK1: Mostra a comparação entre as notas destacadas no quadro 4.12 da página 117, realçando a média padrão adotada que é 5,5.



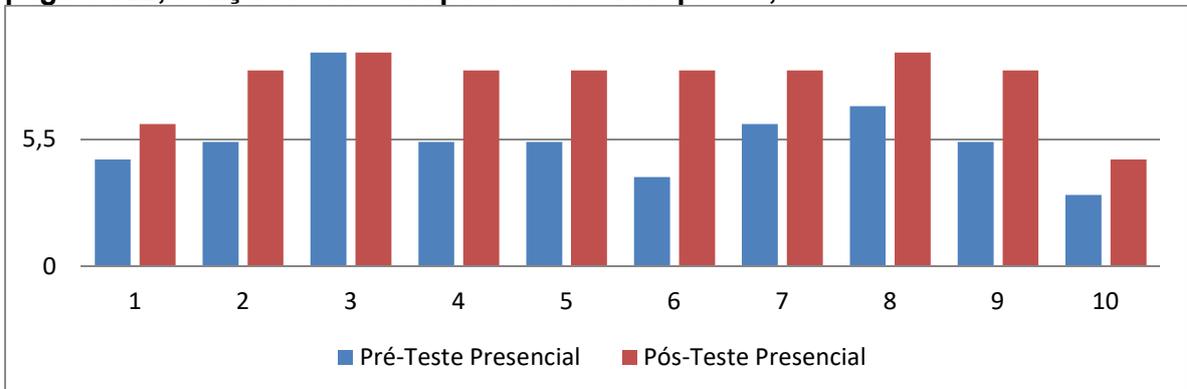
Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico AK2: Mostra a comparação entre as notas destacadas no quadro 4.15 da página 120, realçando a média padrão adotada que é 5,5.



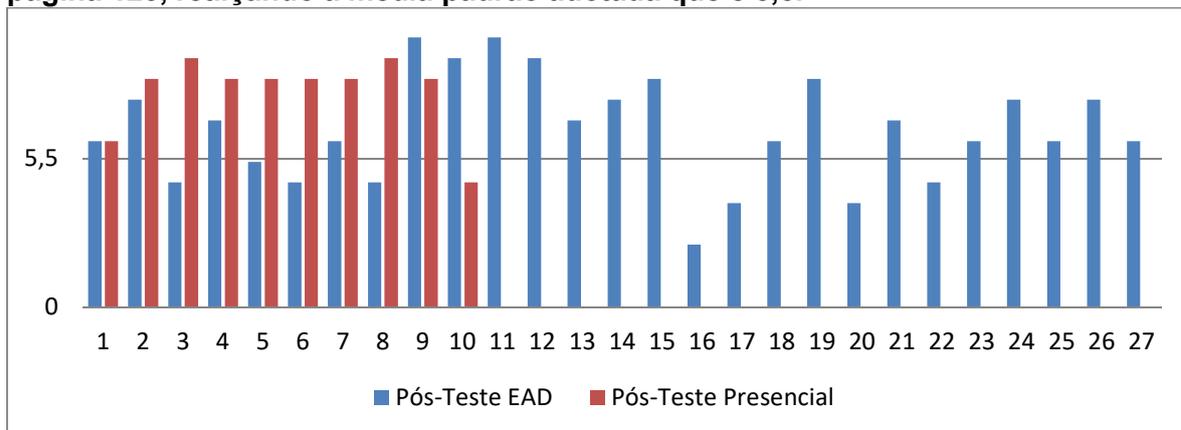
Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico AK3: Mostra a comparação entre as notas destacadas no quadro 4.17 da página 122, realçando a média padrão adotada que é 5,5.



Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico AK4: Mostra a comparação entre as notas destacadas no quadro 4.19 da página 123, realçando a média padrão adotada que é 5,5.



Fonte: Dados da pesquisa.