

ERICA DE OLIVEIRA GONÇALVES

NO RASTRO DAS ESTRELAS:
O PLANETÁRIO E O ENSINO DE ASTRONOMIA À LUZ DA
TEORIA ATOR-REDE.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Educação, na Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestra em Educação.

Orientadora: Martha Kaschny Borges
Coorientador: Tito Sena (*in memoriam*)

FLORIANÓPOLIS, SC
2015

Palavras-chave: Teoria Ator-Rede (TAR). Ensino de astronomia. Planetário. Educação.

G632n Gonçalves, Erica de Oliveira

No rastro das estrelas: o planetário e o ensino de astronomia à luz da teoria ator-rede / Erica de Oliveira Gonçalves. - 2015. 160 p. : il. ; 21 cm

Orientadora: Martha Kaschny Borges

Coorientador: Tito Sena

Bibliografia: p. 115-129

Dissertação (mestrado) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Humanas e da Educação, Mestrado em Educação, Florianópolis, 2015.

1. Astronomia. 2. Educação. 3. Estrelas. I. Borges, Martha Kaschny. II. Sena, Tito. III. Universidade do Estado de Santa Catarina. Mestrado em Educação. III. Título.

CDD: 530 - 20.ed.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UDESC

ERICA DE OLIVEIRA GONÇALVES

NO RASTRO DAS ESTRELAS:
O PLANETÁRIO E O ENSINO DE ASTRONOMIA À LUZ DA
TEORIA ATOR-REDE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Educação, na Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestra em Educação.

Banca Examinadora:

Orientadora: _____
Prof^o Dra. Martha Kaschny Borges PPGE UDESC

Membros:

Prof^o Dr. Rodolfo Langhi PPGE UNESP

Prof^a Dra. Ademilde Silveira Sartori PPGE UDESC

Prof^a Dra. Ana Maria Hoepers Preve PPGE UDESC

FLORIANÓPOLIS, SC
12 de agosto de 2015



Tito Sena e a Constelação de Orion...

Dedico esta dissertação ao amigo, professor criativo, entusiasta da educação e coorientador desta pesquisa, Tito Sena. Sua trajetória neste planeta se compara ao rastro de luz de um grande cometa: mesmo com sua breve passagem, seu brilho, beleza e encantamento fica eternizada pelos olhos, pela história, pela ciência, pela poesia e pela alma. *In memoriam*

AGRADECIMENTOS

Esta dissertação foi composta em coautoria com um grande número de pessoas. Muitas delas nem sabem o grau da importância das contribuições. Neste espaço de agradecimentos desvelo minha intensa gratidão a todas as parcerias, amigos, amigas e familiares que contribuíram com momentos de reflexão, escrita e lazer.

Especial agradecimento à professora, coordenadora do Planetário da UFSC e amiga Tânia Maris por auxiliar em cada etapa da pesquisa - e no conforto da alma - com muito empenho!

À orientadora Martha Kaschny Borges que me acolheu, incentivou e apoiou no desafio de pesquisar sobre o ensino de astronomia pelos caminhos da Teoria Ator-Rede, irradiando empatia, beleza e bom humor.

Ao coorientador Tito Sena (*in memoriam*), mesmo diante das dificuldades e dos obstáculos impostos pela vida, mostrou que a pesquisa, o ensino e a extensão devem ser os pilares dos profissionais da educação. Agradeço a amizade, o companheirismo e os encontros ‘desopilantes’.

À amiga e professora Caroline Kern, por nos ensinar que a escola é um lugar de escuta, respeito e reflexão! Pelo cuidadoso trato com o ser humano. Agradeço pela amizade, determinação, empenho, incentivo e por me fazer perceber que somos constituídos por uma ‘polifonia de vozes’.

Aos meus pais que estiveram comigo em toda jornada, com apoio incondicional, no incentivo e nos questionamentos das decisões.

Às amigas ativistas, feministas e companheiras de luta: Ju Andozio, Virgínia Boff, Angel Medeiros, Jessica Viana, Camila Andrade, Roberta França, Julia Tocchetto, Deisi Cord, André Luz e Fê Faraco de Paula. Pela amizade e acolhimento de Mayse, Rosa e Vanessa Espíndola. Às professoras Tânia Welter, Mariléia Silva, Joana Mongelo, Lilane Moura, Claudia Mortari, Jane Jatobá, Miriam Grossi, Ademilde Sartori e Marina Reidel pela inspiração, carinho e dedicação ao ensino. Ao professor Paulino de Jesus pelos mesmos motivos. Às tradutoras, parceiras e amigas Janet Bergonci, Montserrat Sallares e Tamara Rosas. Aos poetas inspiradores, Mario Quintana e Fernando Pessoa e aos amigos Marcus Tullius, Renato Tapado e Valter Zabotti pela inspiração poética de cuidado com a vida, a ética e a educação.

À UDESC, FAPESC e CAPES pelo apoio institucional, principalmente à equipe do PPGE – secretaria e coordenação.

Ao Orion, constelação que ilumina, inspira, atualiza, acompanha, constrói, amplia e norteia meus caminhos...

Das Utopias

Se as coisas são inatingíveis... ora!
Não é motivo para não querê-las...
Que tristes os caminhos, se não fora
A presença distante das estrelas!

Mario Quintana

RESUMO

A astronomia é um campo da ciência em constante associação com as artes, a poesia, a literatura e a educação. Desperta curiosidade e encantamento e é responsável por muitos avanços científicos e tecnológicos. A escola também está imersa nesta esfera de conhecimento, por meio dos currículos, livros didáticos e/ou iniciativa docente. Neste viés, esta pesquisa de natureza qualitativa tem o objetivo de identificar as situações pedagógicas em que o Planetário se caracteriza como mediador ou como intermediário nos processos de ensinar e de aprender astronomia de professores dos anos iniciais do ensino fundamental. Para isso, utilizamos a perspectiva teórica e metodológica da Teoria Ator-Rede (TAR) de Bruno Latour. Inicialmente realizamos uma revisão teórica sobre os principais conceitos da TAR e análise dos documentos oficiais da educação que normatizam o ensino de astronomia no Brasil. A seguir, foram analisados 97 questionários respondidos por professores que visitaram o Planetário da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, com estudantes, em 2014. E como última etapa empírica, foram selecionados cinco professores para a realização de entrevistas em profundidade. Os resultados indicaram que para os professores que utilizam o Planetário como complemento para o ensino de astronomia ou mesmo para saída de campo, este espaço se constitui em mediador do processo de ensinar e de aprender, tanto para os estudantes quanto para os próprios professores. E, nestas situações, o professor assume o papel de intermediário das ações efetivadas pelos estudantes.

Palavras-chave: Teoria Ator-Rede (TAR). Ensino de astronomia. Planetário. Educação.

ABSTRACT

Astronomy is a field of science in constant association with the arts, poetry, literature and education. It arouses curiosity and enchantment and is responsible for many scientific and technological advances. The school is also immersed in this sphere of knowledge, through curricula, textbooks and / or teaching initiative. In this bias, this qualitative research aims to identify the pedagogical situations where the Planetarium is characterized as a mediator or as an intermediary in the teaching and learning of astronomy, in the perspective of teachers in the early years of elementary school. For this, we use the methodological and theoretical perspective of Actor-Network Theory (ANT) by Bruno Latour. Initially we conducted a theoretical review of the main concepts of ANT and analysis of official documents of education that regulate the astronomy education in Brazil. And next, we analyzed 97 questionnaires filled by teachers who visited the Planetarium of the Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, with students in 2014. And as a last empirical step, five teachers were selected for in-depth interviews. The results indicated that for teachers using the Planetarium in addition to the teaching of astronomy or even field trip, this space makes up a mediator of the process of teaching and learning, both for students and for teachers themselves. And in these situations, the teacher assumes the role of intermediary of the actions effected by the students.

Key-words: Actor-Network Theory (ANT). Astronomy education, Planetarium. Education.

LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - ASTRONAUTAS EM AÇÃO: PRODUÇÃO DO MAPA DE VIAGEM...	23
FIGURA 2 - PRODUÇÃO DO MAPA DE VIAGEM	24
FIGURA 3- OS CADERNOS DA PESQUISADORA TAR	51
FIGURA 4- PLANETÁRIO DA UFSC.....	58
FIGURA 5- HISTÓRIA DO PLANETÁRIO UFSC.....	59
FIGURA 6 - PROJETO DIGITAL DIGISTRAR 3SPII	60
FIGURA 7 - SALA DE PROJEÇÃO DO PLANETÁRIO UFSC.....	61

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - QUANTIDADE DE TURMAS POR NÍVEL DE ENSINO EM 2014 ...	72
TABELA 2 - QUANTIDADE DE TURMAS VISITANTES DO PLANETÁRIO DA UFSC POR NÍVEIS DE ENSINO NOS ANOS DE 2014, 2013 E 2012	74
TABELA 3 - MOTIVO DA IDA AO PLANETÁRIO	77
TABELA 4 - QUADRO DE TESES E DISSERTAÇÕES - PALAVRAS "ASTRONOMIA" E "EDUCAÇÃO" POR TÍTULO E NÍVEL DE ENSINO DE 2010 A 2013.	131
TABELA 5 - QUADRO DE TESES E DISSERTAÇÕES - PALAVRAS "TEORIA ATOR- REDE" E "EDUCAÇÃO" POR TÍTULO E INSTITUIÇÃO DE ENSINO ENTRE 2008 E 2013.	139
TABELA 6 - SESSÕES DE PLANETÁRIO POR NÍVEIS DE ENSINO (2012).....	140
TABELA 7- SESSÕES DE PLANETÁRIO POR NÍVEL DE ENSINO (2013).	141
TABELA 8 - TABELA DE ARTIGOS QUE CONTEMPLAM A TEORIA ATOR-REDE DA BASE SCIELO NO PERÍODO DE 2004 A 2014.....	145
TABELA 9 - TABELA PCN POR NÍVEL DE ENSINO COM A PALAVRA ASTRONOMIA.	150
TABELA 10 - TABELAS DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS	153

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - SESSÕES DE PLANETÁRIO POR NÍVEL DE ENSINO 2012	71
GRÁFICO 2 - SESSÕES DE PLANETÁRIO POR NÍVEL DE ENSINO 2013	71
GRÁFICO 3 - QUANTIDADE DE TURMAS VISITANTES DIVIDIDAS POR NÍVEIS DE ENSINO EM 2014	72
GRÁFICO 4 - COMPARATIVO DE TURMAS VISITANTES DO PLANETÁRIO POR NÍVEIS DE ENSINO NOS ANOS DE 2014, 2013 E 2012	73
GRÁFICO 5 - MOTIVO DA VISITA AO PLANETÁRIO	76
GRÁFICO 6 - MOTIVO DA VISITA AO PLANETÁRIO (ANOS INICIAIS)	77
GRÁFICO 7 - COMPARATIVO NÍVEIS DE ENSINO E MOTIVO DA VISITA	79
GRÁFICO 8 - FORMAÇÃO INICIAL EM ASTRONOMIA	84
GRÁFICO 9 - PLANETÁRIO NO ENSINO DE ASTRONOMIA.....	88
GRÁFICO 10 - PROFESSORES QUE ACEITARAM PARTICIPAR DA ENTREVISTA POR NÍVEIS DE ENSINO.....	92

LISTA DE SIGLAS

ABCIBER	Associação Brasileira de Ciberultura
ANPEDSUL	Associação Nacional de Pesquisadores em Educação na Região Sul
ANT	Actor Network Theory
BDTD	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações
CEPSH..	Comitê de Ética e Pesquisa envolvendo Seres Humanos
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DVD	Digital Versatile Disc
EJA.....	Educação de Jovens e Adultos
GPS.....	Global Positioning System
HP	Histórias Problemáticas
IFSC	Instituto Federal de Santa Catarina
LDBEN	Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MCT.....	Ministério da Ciência e Tecnologia
MEC.....	Ministério da Educação e Cultura
OBA	Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica
Ong	Organização não Governamental
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCRS.....	Proposta Curricular do Rio Grande do Sul
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PMF.....	Prefeitura Municipal de Florianópolis
PPGE.....	Programa de Pós Graduação em Educação
PUCSP.....	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
SBPC.....	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
SciELO.....	Scientific Electronic Library Online
SEF	Secretaria de Ensino Fundamental
TAR.....	Teoria Ator-Rede
TDIC.....	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina

UEL..... Universidade Estadual de Londrina
UERJ Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UFRGS Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRN Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFSC..... Universidade Federal de Santa Catarina
UFU Universidade Federal de Uberlândia
UNESP Universidade Estadual Paulista
USP..... Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	21
2 TEORIA ATOR-REDE: CONCEITOS E FONTES DE INCERTEZA.	33
3 METODOLOGIA, ETAPAS E ACTANTE DA PESQUISA.	47
3.1 ETAPAS DA PESQUISA	54
3.2 ACTANTE DA PESQUISA: O PLANETÁRIO PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA.....	56
4 ANÁLISES E DESDOBRAMENTOS DA PESQUISA.....	65
4.1 ANÁLISE DA FREQUÊNCIA DAS VISITAS AO PLANETÁRIO DA UFSC POR NÍVEIS DE ENSINO	70
4.2 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS.....	75
4.2 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS.....	93
CONSIDERAÇÕES FINAIS	105
REFERÊNCIAS	113
GLOSSÁRIO.....	129
APÊNDICES	131
APÊNDICE A – QUADRO DE TESES E DISSERTAÇÕES - PALAVRAS "ASTRONOMIA" E "EDUCAÇÃO" POR TÍTULO E NÍVEL DE ENSINO DE 2010 A 2013.	131
APÊNDICE B – QUADRO DE TESES E DISSERTAÇÕES - PALAVRAS "TEORIA ATOR-REDE" E "EDUCAÇÃO" POR TÍTULO E INSTITUIÇÃO DE ENSINO ENTRE 2008 E 2013.	139
APÊNDICE C – SESSÕES DE PLANETÁRIO POR NÍVEIS DE ENSINO (2012).	140
APÊNDICE D - SESSÕES DE PLANETÁRIO POR NÍVEL DE ENSINO (2013).	141
APÊNDICE E – ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA OS PROFESSORES.	142

APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO PARA OS PROFESSORES.	143
APÊNDICE G – TABELA DE ARTIGOS QUE CONTEMPLAM A TEORIA ATOR-REDE DA BASE SCIELO NO PERÍODO DE 2004 A 2014.	145
APÊNDICE H – TABELA PCN POR NÍVEL DE ENSINO COM A PALAVRA ASTRONOMIA.....	150
APÊNDICE J – TABELAS DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS.....	153
ANEXOS.....	155
ANEXO A – CONSENTIMENTO PARA FOTOGRAFIAS, VÍDEOS E GRAVAÇÕES	155
ANEXO B – DECLARAÇÃO DE CIÊNCIA E CONCORDÂNCIA DAS INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS	156
ANEXO C – FOLHA DE APROVAÇÃO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS – PLATAFORMA BRASIL – COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	157
ANEXO D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	158

1 INTRODUÇÃO

O céu noturno cravejado de pontos luminosos desperta curiosidade e admiração da humanidade desde os tempos remotos. A observação do movimento das estrelas e planetas levou às civilizações dos mais variados povos a estudar os segredos na imensidão celeste. Da imaginação humana nasceram também as mitologias que até hoje nos encantam, por exemplo, ao olhar para o ‘rastro de leite derramado pela deusa Hera’ chamado Via Láctea (VILLAS-BÔAS, 1995).

Com a evolução da ciência, descobrimos que habitamos a periferia bilhões e bilhões de galáxias. O sol do nosso sistema solar está entre tantos outros bilhões de estrelas. Poderíamos pensar, com isso, o quanto somos pequenos e insignificantes no universo. No entanto, nossa magnitude e glória destacam-se quando observamos, registramos, estudamos e vivemos estas e muitas outras histórias sobre o universo.

Os avanços nos estudos em astronomia produziram e produzem tecnologias, tais como: satélites, microcomputadores, roupas e alimentos. A saber, o ensino desta área do conhecimento também faz parte dos documentos oficiais da educação nacional e dos conteúdos presentes nos currículos da educação básica.

Minha trajetória, composta das vivências acadêmicas, dos estudos em astronomia e das muitas vozes ao longo do caminho, ajudou a constituir as dúvidas, inquietações e problemas desta pesquisa. Com sorte, dedicação e carinho quem sabe traga comigo alunos, professores e interessados a se aventurar pelos caminhos iluminados da educação em astronomia.

Entre 2007 e 2011 participei de vários cursos de introdução à astronomia, “leitura” do céu e cosmologia, ministrado pelo Grupo de Estudos em Astronomia (GEA) no Planetário da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). As formações ampliaram horizontes no entendimento dos fenômenos em astronomia e impulsionaram o interesse pela

continuidade dos estudos na área, principalmente na divulgação do Planetário como um ambiente de ensino e de aprendizagem que deveria ser levado principalmente aos professores e estudantes dos primeiros anos do ensino fundamental.

Movida por esta preocupação com a astronomia na formação docente, em 2009 ingressei no curso de Pedagogia da Universidade do Estado de Santa Catarina. Em 2010 organizei uma saída de campo com alguns colegas da graduação (UDESC) ao Planetário, Observatório e Parque Viva Ciência (UFSC), com o objetivo de apresentar-lhes este espaço como possibilidade educativa.

O empenho com os estudos em astronomia suscitou outra prática, desta vez ligada ao estágio obrigatório no curso de Pedagogia em uma escola da rede municipal de ensino com crianças dos anos iniciais do ensino fundamental. O projeto era contar diferentes histórias mitos e lendas sobre a criação do mundo que fugisse da contradição aparente entre ciência e religião. Escolhemos um conto africano Yorubá sobre a criação do Universo, uma lenda indígena Guarani e o Big Bang – história do surgimento do universo que habitamos, a partir da ciência (DAMINELI e STEINER, 2010; RIDPATH, 2007; OLIVEIRA FILHO e SARAIVA, 2004). Para a história de criação do mundo com o Big Bang, transbordaram curiosidades sobre buracos negros, galáxias, planetas, extraterrestres, tecnologias aeroespaciais, e filmes de ficção científica (GONÇALVES *et al*, 2012).

De 2010 a 2014 participei de um projeto de extensão na UDESC, coordenado pelo professor Tito Sena¹. O projeto era desenvolvido com jovens entre 12 e 17 anos de uma escola

1 O professor Tito Sena foi coordenador do projeto de extensão na UDESC “Juventude, Afetos e Sexualidade” e também foi coorientador desta pesquisa. Ele faleceu em março de 2015. Tito Sena foi grande entusiasta da educação e incentivador do trabalho coletivo e cooperativo. Para ele, a tríade ensino, pesquisa e extensão seria a base dos avanços na educação no Brasil. A ele, nossa homenagem!

estadual em Santa Catarina. Entre as ações desenvolvidas na escola, promovíamos saídas de campo ao Planetário da UFSC.

Em 2011, entrei para o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Trabalhamos em uma escola da rede municipal de ensino com crianças dos anos iniciais do ensino fundamental. Em uma das oficinas propusemos às crianças serem astronautas em uma missão espacial. Para isso, precisariam construir um mapa da viagem com os lugares percorridos (as estrelas, planetas, galáxias, buracos negros,...) e quais alimentos e vestimentas poderiam levar no transporte (GONÇALVES *et al*, 2012).

Figura 1 - Astronautas em ação: produção do mapa de viagem



Fonte: Fotografia tirada pela própria autora no momento em que o grupo de alunos produzia o mapa de viagem. PIBID, 2012. Acervo pessoal

Figura 2 - Produção do mapa de viagem



Fonte: Fotografia tirada pela própria autora da produção do grupo de alunos na atividade do PIBID, 2012. Acervo pessoal.

Os relatos indicaram/indicam o teor interdisciplinar do ensino dos conteúdos de astronomia, bem como, a proeminência da inserção desta área de estudos para a pesquisa dos processos de ensinar e de aprender nas escolas. Com estas experiências, percebemos que Planetários e Museus de Ciência se constituem em atores fundamentais na formação e na transformação das práticas docentes e do cotidiano das escolas (LANGHI, 2009).

Sequencial à graduação, ingressei no Programa de Pós Graduação em Educação da Universidade do Estado de Santa Catarina (PPGE UDESC), na linha de Educação, Comunicação e Tecnologia sob orientação da prof. Martha Kaschny Borges e com a pretensão de pesquisar temas que abarcassem Planetário, ensino de astronomia e tecnologias digitais.

Acredito que minha trajetória demarca o interesse e o comprometimento com a área de estudo e compõe, junto com os argumentos teórico e metodológico deste campo de conhecimento, para que este conjunto de motivos justifique a pesquisa.

Para que tal caminho se fizesse, o primeiro passo foi mapear as produções acadêmicas dos últimos quatro anos (de 2010 a 2013) no campo da astronomia e suas implicações no que diz respeito à educação. Com isso obtivemos o panorama atual do ensino de astronomia na educação brasileira. A escolha do período citado foi com o propósito de complementação de um estudo já feito por Ferreira e Voelkze (2012). Nele o período analisado é de 1973 até 2012 e os autores apresentam como resultado poucas publicações sobre a temática até 2003. Em 2003, um aumento significativo nas publicações da área e se manteve oscilante até 2010 com novo declínio entre 2010 a 2012.

A consulta dos dados compreendidos para este estudo foi obtido pela base de acesso da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações² (BDTD) que reúne as pesquisas desenvolvidas em cursos de Pós Graduação no país. Os caminhos que orientaram este balanço de área de estudo foram: a delimitação das palavras-chave: “astronomia” e “educação”; período de 2010 a 2013 e análise dos títulos, resumos, palavras-chave, considerações finais e referências.

Na busca foram encontradas 28 produções, pelos critérios acima, porém, dez destes trabalhos não compreenderam o grupo selecionado uma vez que não envolviam diretamente uma perspectiva que ampliasse o conceito de astronomia com intersecções evidentes com a sala de aula, em especial, voltada para a educação básica. Desta forma, tomou-se como referência para este estudo 18 publicações³ sendo: 17 dissertações e 1 tese.

2 Disponível em <http://bdt.d.ibict.br> Acesso jan 2006

3 Ver tabela completa da compilação dos dados no APÊNDICE A.

O mapeamento explicitado permitiu compilar alguns dados como: estados brasileiros de maior produção; os níveis de ensino abrangidos (médio, fundamental, superior) e quanto à esfera educativa (espaços considerados formais e não formais).

Identificamos que os estados de São Paulo (7 trabalhos), Minas Gerais (6 trabalhos) e Rio Grande do Sul (4 trabalhos) lideram as pesquisas na área. Estes dados podem suscitar questionamentos dos motivos que levam estes Estados terem mais produções, entre eles, o fato de terem Museus de Ciência,⁴ Observatórios e Planetários (digitais e ópticos).

Parte dos trabalhos analisados concebem astronomia como ciência interdisciplinar e motivadora. Outros ainda salientam a importância das visitas a Museus, Planetários e Observatórios. Foram detectadas também propostas de ensino nos diferentes níveis e modalidades de ensino.

De posse desses resultados enfatizamos necessidade de estudos nessa área de investigação, seja pela emergência prescrita nas políticas públicas da educação, seja pela relevância deste campo de conhecimento, com vistas a contribuir para o trabalho pedagógico que abarca o conteúdo de astronomia.

Não foram encontradas obras que relacionassem o ensino de astronomia com a Teoria Ator-Rede (TAR), portanto nesse segundo momento, fizemos também uma busca na literatura sobre pesquisas na educação ligadas à TAR. Ou seja, a Teoria Ator-Rede, opção escolhida para delinear o caminho teórico e conceitual da presente pesquisa, tece possibilidades com diversas áreas do conhecimento.

Partindo desta ideia, buscamos mapear as produções científicas que cruzem os caminhos da TAR com a área da Educação. Para isto utilizamos duas bases de dados digitais: Plataforma *Scientific Electronic Library Online*⁵ – SciELO e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações - BDTD.

4 Para conhecer os Planetários, Observatórios e Museus da Ciência no Brasil, acesse <https://sites.google.com/site/proflanghi/planetarios>

5 Biblioteca Eletrônica Científica Online (tradução nossa)

No levantamento na plataforma SciELO (2004 a 2014) identificamos 34 artigos que utilizaram a Teoria Ator-Rede como referencial teórico e metodológico de pesquisa. Mapeamos três principais áreas: Administração, Psicologia e Saúde. A área da administração lidera os estudos da TAR com 12 artigos, da Psicologia com nove e a da Saúde com quatro publicações⁶.

Nas análises de todos os artigos, destacamos nove com enfoques no campo da educação sobre princípios e regras metodológicas da Teoria Ator-Rede, abordando sua aplicabilidade à Pipa como objeto de pesquisa; as tecnologias digitais como medidas potencializadoras no combate a violências e uma análise do fenômeno dos novos letramentos fundamentado na teoria e metodologia da Teoria Ator-Rede.

O mapeamento da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações no período de publicação entre 2008 e 2013 foram encontradas 153 publicações⁷, sendo apenas sete na área da educação (três teses e quatro dissertações). A análise de tais dados indicou que ainda são embrionárias as pesquisas de educação que utilizam a TAR como referencial teórico, conceitual e metodológico, especialmente no campo da educação. Desta forma, entendemos que existe espaços de discussão e aprofundamento da Teoria Ator-Rede associadas à educação, especialmente nos estudos em astronomia, objeto da presente pesquisa.

Como vimos, se de um lado a astronomia é pouco presente nas produções científicas voltadas ao âmbito educacional, por outro, é tema recorrente na literatura, na poesia, na música, nos jornais, nas revistas, na *internet*, no senso comum e também, é claro, nos conteúdos escolares da educação básica e superior. Muitas inovações tecnológicas, segundo Langhi (2009) também provêm dos estudos e pesquisas em astronomia

6 Ver tabela completa no apêndice G.

7 Ver tabela completa no apêndice B.

tais como relógios digitais, fraldas descartáveis, miniaturização dos computadores, televisão via satélite, celulares, navegação por *Global Positioning System*⁸ (GPS), medicamentos, métodos de fabricação e conservação de alimentos, entre outras contribuições.

No Brasil, com base nas informações do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e da Agência Espacial Brasileira (AEB), a “Missão Centenário”, responsável por enviar o primeiro brasileiro ao espaço em 2006 - o engenheiro Marcos Pontes, promoveu o incentivo às pesquisas em astronomia. Um dos indicativos do aumento de interesse pela temática entre os jovens da Educação Básica são as Olimpíadas Brasileiras de Astronomia e Astronáutica⁹ (OBA). Uma pesquisa feita pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (BRASIL, 2010) reuniu algumas informações sobre a percepção pública da ciência e da tecnologia no Brasil. Os dados indicam que, entre aqueles que têm muito interesse por assuntos de ciência e tecnologia, 7% responderam que buscam se informar sobre assuntos de astronomia e espaço. Ainda, 4% disseram que visitaram museu de ciência e tecnologia ou centros de ciência e tecnologia entre 2009 e 2010. Destes, quase metade alegou que sempre aprendem algo ao visitar estes espaços.

Diante deste quadro percebemos a relevância de se investigar o ensino de astronomia no Planetário, com base no referencial teórico e metodológico da teoria Ator-Rede (TAR) proposta por Bruno Latour (2012). Ou seja, para pensarmos sobre o ensino e a aprendizagem de astronomia com o

8 Sistema de Posicionamento Global (tradução nossa)

9 Trata-se de um evento anual com aplicação de provas a escolas públicas e privadas do país. As ações acontecem em diferentes estágios de aprendizagem, podendo se inscrever alunos desde o primeiro ano do ensino fundamental até o último ano do ensino médio. A regulamentação do evento propõe quatro níveis de provas. Entre os conteúdos das provas estão: pontos cardeais, esfericidade da Terra, movimentos aparentes do céu, movimentos da Terra, reconhecimento de constelações, Sistema Solar, corpos celestes, Programa Espacial Brasileiro, entre outros.

Planetário, é preciso pensar também em uma análise conjunta, nas associações e interações entre elementos humanos (professores) e não humanos (leis) dentro do mesmo plano ontológico.

Assim, duas questões emergiram deste processo de estudos: como se caracteriza o Planetário para o ensino de astronomia? Quais conceitos da Teoria Ator-Rede estão articulados ao ensino de astronomia para o ensino fundamental?

Para responder a estas perguntas foi necessário nos apropriarmos de três conceitos da TAR: *mediador* – transforma, traduz e modifica, *intermediário* – transporta significado sem transformar e *controvérsias* - temas atuais que ainda não foram solucionados.

Neste sentido, delimitamos assim as questões que orientam esta investigação: em quais situações pedagógicas o Planetário se configura como *mediador* dos processos de ensino e de aprendizagem dos conteúdos de astronomia e quais situações ele apresenta características de *intermediário*? Quais *controvérsias* emergem das associações entre humanos (docentes) e não humanos (Planetário, documentos oficiais da educação e as práticas educativas da educação em astronomia)?

Mobilizadas pelos pressupostos teórico metodológicos apresentados, delineamos como objetivo geral desta pesquisa¹⁰: identificar as situações pedagógicas em que o Planetário se caracteriza como *mediador* ou como *intermediário* nos processos de ensinar e de aprender conteúdos de astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental.

Já os objetivos específicos foram:

- realizar uma revisão bibliográfica e teórica sobre os principais conceitos da Teoria Ator-Rede articulados com o ensino de astronomia;

10 A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos (CEPSH). Ver em Anexo C.

- caracterizar o Planetário como espaço educativo para o ensino da astronomia;

- analisar as situações educacionais em que o Planetário se constituiu em *mediador* de aprendizagem e aquelas em que ele se caracterizou como *intermediário*, na perspectiva da TAR;

- contribuir com subsídios teóricos e metodológicos que contribuam para o aprimoramento das formações iniciais e continuada de professores na Pedagogia e nas demais Licenciaturas.

Quanto à metodologia, utilizamos a Teoria Ator-Rede para compilação e análise dos dados. Primeiro, identificamos os atores não humanos da pesquisa: Planetário e documentos oficiais da educação nacional sobre os conteúdos de astronomia para a educação básica (BRASIL/PCN,1997-1988)¹¹. A seguir aplicamos um questionário junto aos professores que frequentaram, com seus estudantes, o Planetário¹². Após, realizamos uma entrevista com cinco docentes¹³. A pesquisa teve início em agosto de 2013 com o estudo da Teoria Ator-Rede. Em 2014, paralelo a estes estudos, fizemos a validação, aplicação e coleta dos questionários¹⁴ e em 2015 realizamos as entrevistas¹⁵ junto aos professores selecionados e neste processo analisamos os dados obtidos.

Esta pesquisa está dividida em capítulos e organizada em blocos de conteúdos que buscam sistematizar a leitura e a compreensão do texto. A introdução, contém elementos pontuais e introdutórios sobre o ensino de astronomia no Planetário, bem como suas redes de associações junto aos professores e os

11 Ver tabela dos PCN para o ensino de astronomia no apêndice H.

12 Ver documento de concordância entre instituições UFSC e UDESC no anexo B.

13 Todos os participantes da entrevista assinaram o “Consentimento para fotografias, Vídeos e Gravações” no anexo A e o “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” no anexo D.

14 Ver modelo do questionário no apêndice F.

15 Ver roteiro de entrevista no apêndice E.

documentos oficiais da educação, além de abordar a Teoria Ator-Rede para efeito de conceito, método e análise.

O segundo capítulo “Teoria Ator-Rede: conceitos e fontes de incerteza” faz um diálogo inicial sobre o referencial teórico e conceitual da Teoria Ator-rede. Entre os pontos principais do capítulo está a apresentação da Teoria Ator-rede, os fundadores, as cinco *fontes de incerteza* propostas por Latour (2012) e a relação delas com a educação e com o ensino de astronomia no Planetário. Traz também conceitos chave para a TAR como *mediador, intermediário, controvérsia* e *actante*.

O terceiro capítulo, intitulado “Metodologia, etapas e actante da pesquisa” apresentamos a metodologia proposta pela TAR, as etapas que constituíram a pesquisa e por fim, um dos actantes da pesquisa, o Planetário.

O quarto capítulo, “Análises e desdobramentos da pesquisa” apresentamos os indicadores com gráficos e tabelas das turmas que visitaram o Planetário por nível de ensino e dividimos em dois subitens: “Análise dos questionários” e “Análise das entrevistas”.

Em “Considerações Finais”, apresentamos reflexões surgidas no processo da pesquisa e as propostas para futuras investigações neste campo de conhecimento.

2 TEORIA ATOR-REDE: CONCEITOS E FONTES DE INCERTEZA

A Teoria Ator-Rede (TAR) tem origem nos estudos de ciência e tecnologia, inicialmente realizados por Bruno Latour, Michel Callon e John Law¹⁶. A ideia avançou em várias direções, no entanto a adesão à Teoria Ator-Rede se aplica principalmente nos casos em que não humanos podem ter papéis de atores da pesquisa e “não meras projeções simbólicas” (LATOURE, 2012, p.29). Além disso, é necessário ainda não estabilizar os rumos das explicações em quadros fixos e fechados. Latour (2012) afirma que a Teoria Ator-Rede é preferencialmente utilizada em “situações nas quais as inovações proliferam, em que as fronteiras de grupo são incertas, em que o leque de entidades a considerar flutua” (id. p.31). Os tradutores¹⁷ da obra de Bruno Latour (2012) optaram por utilizar as iniciais ANT (*Actor-Network Theory*¹⁸). A escolha tem razão de ser pela analogia à

16 Para sustentar o referencial teórico e conceitual desta pesquisa buscamos nos apropriar das obras de Bruno Latour (1994; 2012) e André Lemos (2013a) já que os autores apresentam a Teoria Ator-Rede da qual pretendemos nos aproximar. Consideramos útil e proveitoso conciliar esses dois autores que discutem diferentes ângulos da mesma teoria, a Teoria Ator-Rede. Um dos fundadores da teoria, Bruno Latour é francês, nascido em 1947, filósofo, antropólogo e professor André Lemos é brasileiro, engenheiro, sociólogo e professor, escreve sobre a Teoria Ator-Rede aplicada aos fenômenos da teoria da comunicação direcionada à cultura digital.

17 O original em inglês, *Reassembling the Social – An Introduction to Actor-Network-Theory* – Reagregando o Social – Uma introdução à Teoria Ator-Rede (tradução nossa), publicada em 2005 pela Oxford University Press, traduzido para o português por Gilson César Cardoso de Souza em 2012 pela EDUFBA. Essa obra de Latour foi traduzida para sete diferentes línguas, a saber: búlgaro (2009); francês (2006); alemão (2007); dinamarquês (2009); espanhol (2008); polonês (2010) e, como já abordamos, para o português (2012). Informações disponíveis em <http://www.bruno-latour.fr/node/70>. Acesso em 25 jul 2014.

18 Teoria Ator-Rede (tradução de André Lemos, 2013a)

palavra *ant*, feita ao longo do livro pelo próprio autor, cujo significado em português é formiga. A palavra é adequada, pois logo no início da obra o autor, convida o leitor para uma viagem cega, míope, descontínua pela Teoria Ator-Rede. Típico de uma *ant/formiga*. Para ele, o livro é um guia de “aonde ir e o que vale a pena ver ali” dessa viagem que busca dar “sugestões em vez de se impor ao leitor” (LATOURE, 2012, p.38).

André Lemos (2013a) em sua obra “A comunicação das coisas” apresenta as bases da teoria Ator-Rede sob o acrônimo TAR, na qual convida outros pesquisadores a se valer das discussões apresentadas e aplicá-las às suas áreas de interesse. Ele também pontua a importância que tem o hífen na definição da Teoria Ator-Rede, já que,

As duas partes são essenciais, daí o hífen. A primeira parte (o ator) revela o minguado espaço em que todos os grandiosos ingredientes do mundo começam a ser incubados; a segunda (a rede) explica por quais veículos, traços, trilhas e tipos de informação o mundo é colocado dentro desses lugares e depois, uma vez transformado ali, expelido dentro de suas estreitas paredes. Eis por que a 'rede' com hífen [...] como aquilo que conecta os atores (LATOURE, 2012, p.260).¹⁹

O hífen denota a mobilidade para compreender a circulação de informações nos contextos onde “a liberdade de movimento se torna crucial” (LATOURE, 2012, p.84)²⁰.

19 Nesta pesquisa, tal como na obra de Lemos (2013a), manteremos a titulação Teoria Ator-Rede e a sigla TAR. Vale anunciar que o hífen é peça chave para discutir o conceito de ator-rede (*actor-network*).

20 No fluxo dessa discussão do papel do hífen, é preciso fazer uma ressalva quanto à referência aos não humanos: em Lemos (2013a) a palavra aparece com hífen não-humanos. Na tradução de Latour (2012) é sem hífen, não humanos, acrescentando ainda que “à falta de termo melhor, chamaríamos de não humanos. Essa expressão, como outras escolhidas

A Teoria Ator-Rede em substituição aos manuais, métodos e domínios fixos da Sociologia Clássica, identifica cinco *fontes de incerteza* que devem nortear os estudiosos da atualidade (LATOURE, 2012). Consiste em um roteiro de perguntas destinadas aos que desejam se aventurar pelos caminhos da TAR: *incerteza*²¹ sobre a natureza dos grupos, das ações, dos objetos, dos fatos e relatos, assim descritas e relacionadas ao foco desta pesquisa:

A primeira *fonte de incerteza*: não há grupos, apenas formação de grupos; vai ao encontro dos problemas que emergem da pesquisa como a formação dos grupos e as *controvérsias*, entendidas pela TAR como problemas sem soluções amplamente aceitas. As *controvérsias* deixam traços durante o movimento de formação dos grupos; atores e pesquisadores devem caminhar juntos sem a definição *a priori* do enquadramento social desses elementos.

pela ANT, não tem significado em si mesma” (id, p.109). A título de explicação, para esta pesquisa utilizaremos a palavra sem hífen, portanto, não humanos.

- 21 A palavra *incerteza* poderia ficar somente no conceito e na interpretação da Teoria Ator-Rede, porém, como se trata de uma pesquisa que abarca conteúdos de astronomia, arriscamos um breve comentário sobre a *incerteza* estendendo para os estudos do campo da Física e da própria astronomia. O conceito de *incerteza* pela mecânica quântica é o Princípio da Incerteza de Heisenberg. De acordo com esse princípio, não é possível determinar com precisão a posição e o momento da partícula simultaneamente (GILMORE, 1998). A razão dessa *incerteza*, mais uma vez, vem da própria natureza da matéria e da luz. Segundo Gilmore (id *ibidem*), que escreveu sobre o tema de forma lúdica em “Alice no País dos Quantum”, para medir a posição do elétron é preciso iluminá-lo e nesse processo o fóton (partículas de luz) se choca com o elétron modificando a velocidade e momento com precisão. Vale lembrar que o princípio da *incerteza* proposto por Heisenberg se aplica somente às partículas subatômicas posto que em corpos macroscópicos a energia do fóton não interfere na posição, velocidade e momento.

Desta forma, poderíamos questionar: Quais grupos são formados nestas associações entre os elementos humanos e não humanos durante as visitas ao Planetário? Quais níveis de ensino mais frequentam o Planetário?

A segunda *fonte de incerteza*: a ação é assumida; incerteza quanto à natureza das ações; os pesquisadores precisam mapear *controvérsias* sobre a ação; as ações são parte de um relato e estão sempre presentes nos argumentos contraditórios do que aconteceu; ao apresentar uma ação é preciso apresentar provas explícitas, ou seja, traços observáveis; ação é o modo como alguém induz a outro alguém (ou algo) a fazer coisas.

No caso da pesquisa empreendida, a segunda *fonte de incerteza* diz respeito às ações tomadas pelos docentes e seus relatos quando assumem utilizar (ou não) o Planetário para o ensino de astronomia, e de que forma o fazem. Nesse sentido, o que motiva os professores a visitarem o Planetário com suas turmas? Estes mesmos professores lecionam conteúdos de astronomia para suas respectivas turmas?

A terceira *fonte de incerteza*: os objetos também agem; os objetos praticam ações e fazem humanos e não humanos fazerem coisas; as coisas autorizam, permitem, concedem; a continuidade do curso da ação não se limita à conexão entre humanos ou na conexão entre objetos, mas sim umas nas outras (humanos e não humanos). Ou seja, as ações não se limitam a conexão entre humanos ou somente a conexão entre objetos, mas sim nas associações que hibridizam elementos humanos e não humanos. Esta *fonte de incerteza* é bem particular e oportuna ao próprio Planetário por ser considerado elemento não humano que pode ou não assumir alguma ação de fazer pessoas e/ou coisas fazerem coisas: quanto à estrutura física, o Planetário pode “estabelecer” a forma como os visitantes devem sentar-se, ou seja, inclinados com o olhar voltado para a cúpula. Ou, ainda, o Planetário pode “pedir” que os visitantes estejam agasalhados, já que dentro dele a temperatura é bem baixa para manter os

equipamentos com bom funcionamento. Além disso, o Planetário “proíbe” filmagens e fotografias que utilizem *flash* para não danificar o equipamento. Outro exemplo da terceira *fonte de incerteza* em que os objetos agem, é a seleção dos grupos que participam das sessões, de acordo com os filmes que serão projetados. São ações que nos permitem pensar os objetos não humanos como atores/*actantes* do processo. Dentro dessa perspectiva, podemos questionar: As sessões atendem ao objetivo do professor? Os vídeos são apropriados para as respectivas faixas etárias?

A quarta *fonte de incerteza*: questões de fato *versus* questões de interesse: a tradução não é ator nem é uma força por trás de todos os atores, mas a conexão que transporta informações; a tradução não transporta causalidade, mas induz mediadores à coexistência; existem traduções entre mediadores que podem gerar associações rastreáveis; libertar os atores da prisão social. Pode-se perceber a quarta *fonte de incerteza* na relação direta dos fatos e dos interesses, seja dos professores ao levarem os alunos ao Planetário por uma saída de campo apenas (ainda assim é considerado totalmente válido para o primeiro contato das crianças com o ensino de astronomia); seja para o professor complementar o ensino dos conteúdos de astronomia que já fazem parte do seu planejamento pedagógico. Afinal, qual é o interesse do professor em levar seus alunos ao planetário? E qual interesse dos alunos no Planetário? E os dos responsáveis pelo planetário em receber professores e alunos?

A quinta *fonte de incerteza*: escrever relatos de risco; trazer para o primeiro plano o próprio ato de compor relatos; ao traçar conexões sociais compomos os relatos; dispor de quatro cadernos para descrever os relatos, segundo a metodologia proposta na TAR.

Para a metodologia da TAR, são utilizados quatro cadernos, cada um com uma função específica²². De forma

22 As especificidades de cada caderno serão aprofundadas na metodologia

simplificada, esses cadernos são complementares entre si e deverão conter os registros das pesquisas, dos *actantes* (sejam humanos como não humanos) e das vozes que surgem durante a investigação. No caso da presente pesquisa as vozes são dos professores, que por vezes são alunos ao aprender conteúdos de astronomia nas sessões, do Planetário, bem como dos documentos oficiais da educação nacional sobre os currículos dos anos iniciais. Quais *controvérsias* emergem desses relatos e dessas descrições?

Esta *fonte de incerteza* leva a pensar que, não há como determinar de antemão se o objeto de pesquisa “está no observador ou no fenômeno observado [...] o analista nunca sabe o que os atores ignoram, e os atores sabem o que o observador ignora” (LATOURE 2012, p.42). Percebemos assim a importância e o cuidado ao escrever os relatos.

Destacamos, portanto, em Latour (2012) as *fontes de incerteza* que nos permitem pensar a Teoria Ator-Rede dentro da presente pesquisa. No entanto, é preciso compreender como são dispostos sujeitos e objetos ontologicamente já que Latour (2012) discute a sociologia de uma maneira bastante particular.

Latour (2012) denomina de *Sociologia do Social* a Sociologia Clássica anterior à TAR. Já a Teoria Ator-Rede se baseia na *sociologia das associações*. Para ele²³, a sociologia nasceu em um momento pouco promissor e buscou imitar as ciências naturais como um atalho para responder as questões sociais urgentes, sem conseguir, no entanto, elaborar sua própria concepção de ciência. Nesse sentido, quando Latour (SCARPELLI, 2015) fala em dimensão social, refere-se às associações que se produzem em cada situação de interação que compõe seres humanos e não humanos (desde microorganismos a instituições e objetos tecnológicos que para o autor, têm capacidade de agência).

da pesquisa.

23 Refiro-me a entrevista de Latour para a Revista de Cultura Clarín.com (SCARPELLI, 2015)

Em "Jamais fomos modernos", Latour (1994) propõe que a modernidade não é parâmetro para explicar os acontecimentos. Trata-se de uma teoria pós colonial que se contrapõe ao eurocentrismo. Ou seja, para Latour (2012) o que se chama de modernidade tem a ver com a separação em categorias ontológicas do que é humano e do que é não humano.

seria uma separação de caráter constitucional entre o mundo natural e o mundo social. Uma constituição tão sofisticada que permitiu um processo de ‘purificação’, do qual emergem duas zonas ontológicas inteiramente distintas, as dos humanos de um lado, e a dos não humanos, de outro. [...] É como se a constituição moderna tivesse criado um abismo entre a natureza e a sociedade. (OLIVEIRA, 2012, p.7)

Se para a Teoria Ator-Rede a importância não está só no sujeito, mas na rede de objetos que fazem parte, acreditamos que a escolha da TAR como referencial teórico e metodológico é pertinente e aplicável a esta investigação justamente por identificar as associações entre humanos (professores e pesquisadora) e não humanos (Planetário, documentos oficiais...). Todos esses elementos, assim como outros objetos tais como lápis, telefone, etiqueta ... agem e são “atores – ou mais exatamente, *partícipes* no curso da ação que aguarda figuração” (LATOURE, 2012, p.108). Estes atores não humanos, além de determinar a ação humana também a autorizam, influenciam sugerem e até mesmo interrompem.

Nesta perspectiva, o fluxo da ação não consiste isoladamente entre humanos ou entre objetos, transita entre os dois. Ou seja, se os humanos estabelecem redes sociais não é porque interagem entre si, mas com outros objetos (não humanos). Portanto, a composição do social não se limita apenas a pessoas, mas também as máquinas, os textos, as instituições, as leis, as estruturas físicas, etc. Nesse sentido, a TAR busca

inspiração no *Princípio da Simetria* (LATOURE, 1994) instaurada pela antropologia e consiste em manter sob o mesmo arcabouço a análise dos elementos humanos e não humanos.

Dentre as metáforas utilizadas por Latour (2012) outra que convém evidenciar é metáfora da cartografia na qual a Teoria Ator-Rede “procurou tornar o mundo social o mais *achatado* possível para garantir total visibilidade de qualquer vínculo novo” (*id.*, p.37). Para ele, o achatamento se estende também ao ator,

que terá de ser achatado para assumir o formato de estrela [...] Portanto um ator-rede consiste naquilo que é induzido a agir por uma vasta rede, em forma de estrela, de mediadores que entram e saem. Suas muitas conexões lhe dão a existência: primeiro os vínculos, depois os atores” (*id.* p. 312).

Com efeito, ao propor o achatamento em formato de estrela, favorece nossa aproximação à TAR dada a natureza astronômica da metáfora topológica. Latour (2012) faz uma ressalva que nesse processo de achatamento os atores ganham espaço para transitar entre os diferentes pontos de observação pois “só tornando plana a posição padrão do observador é que a atividade necessária para gerar alguma diferença de tamanho pode ser detectada e registrada” (*ib* p.317). Nesse sentido, para a Teoria Ator-Rede, o professor (humano) junto com o Planetário, as leis e outros elementos não humanos compartilham o mesmo papel ontológico na mediação.

Assim, percebemos que, ao tirar os humanos do centro da intencionalidade e nivelar topologicamente sujeitos e objetos, atores humanos e não humanos, é possível pensar as associações de grupos de professores e Planetário agindo em rede para o ensino de astronomia. Nesta direção, é preciso “ir além da separação entre sujeitos autônomos e objetos inertes, passivos e

obedientes, simples intermediários. Eles também são mediadores” (LEMOS, 2013a, p.23). Ou seja, para a Teoria Ator-Rede são levados em conta os híbridos (LATOURE, 1994; LEMOS, 2013a) (humanos e não humanos; sujeito e objetos) criados por contínuas mediações que produzem as redes e associações.

Entender as relações estabelecidas no Planetário, campo de pesquisa e *actante*, implica descrever e analisar os entrelaçamentos de atores humanos e não humanos por meio de seus traços. Por esse motivo, acreditamos ser oportuno e proveitoso lançar mão de uma teoria “capaz de expandir a dimensão do social tanto aos elementos tecnológicos e inorgânicos” ao tornar “mais visível a participação e a contribuição dos não humanos” (LEMOS, 2013a, p.14). Importante explicitar que o social, para Latour (2012, p.100) é entendido com um fio de associação momentânea caracterizada pelo modo como se aglutina assumindo novas formas”.

Os atores se revezam entre mediadores e intermediários. *Actante*, para André Lemos (2013a, p.42) é o próprio mediador,

articulador que fará a conexão e montará a rede nele mesmo e fora dele em associação com outros. Ele é o que 'faz fazer'. [...] humanos e não-humanos em um mesmo terreno, sem hierarquias definidas *a priori*.²⁴

Latour (2012) explica que o termo técnico *actante* foi emprestado dos estudos da literatura, mais precisamente da semiótica, já que a palavra ator tende a se limitar aos humanos. Originário das teorias da narrativa, em sua liberdade de movimento busca romper com a influência do que ele chama de

24 A saber, mediadores são elementos heterogêneos (humanos ou não humanos) que promovem ações e associações na rede. Já os intermediários são aqueles (humanos ou não humanos) que apenas refletem, transportam e reproduzem as ações e associações existentes sem, no entanto, modificá-las (LATOURE, 2012; LEMOS, 2013a).

sociologia figurativa, ou seja, uma sociologia que atribui aos atores uma forma, um retrato ou ainda, uma pintura de seus atores (id, p.86). Com tal característica,

Somente graças a estreita familiaridade com a literatura é que os sociólogos da ANT podem tornar-se menos empedernidos, menos rígidos, menos tesos em sua definição do tipo de ações que povoa o mundo. Sua linguagem consegue assim ser tão inventiva quanto a dos atores que eles tentam seguir – porque os atores também leem muitos romances e assistem a muita televisão. (LATOURE, 2012, p.88)

Ao trazer à tona as redes de associações com o movimento da formação dos grupos, é possível encontrar os *rastros* deixados pelos *actantes*. *Rastro* é um termo utilizado por Latour (2012) e Lemos (2013a), no sentido conotativo, para sinalizar as evidências deixadas pelos atores da pesquisa, denominados de *actantes* humanos ou não humanos, ao percorrer seus caminhos. “Rastros são índices, inscrições de uma ação passada [...] vestígio de uma ação efetuada por um actante em qualquer situação” (LEMOS, 2013a, p.119) e produzidos a partir de instrumentos de inscrição definidos pela sua produção, já que uma ação sempre deixa rastros. Afinal,

Se a ação se limita ao que os humanos fazem de maneira “intencional” ou “significativa, não se concebe como um martelo, um cesto, uma fechadura, um gato, um tapete, uma caneca, um horário ou uma etiqueta possam agir. [...] Em contrapartida, [...] qualquer coisa que modifique uma situação fazendo diferença é um ator -ou, caso ainda não tenha figuração, um actante. Portanto, nossas perguntas em relação a um agente são simplesmente estas: ele faz diferença no curso da ação de outro agente ou não? (LATOURE, 2012, p.108)

Para responder a essa pergunta acreditamos que o ensino de astronomia no Planetário sob a perspectiva da TAR é apropriado posto que as relações e associações são nas associações. Ao afirmar que “não há sujeito sem objeto nem objeto sem sujeito e quanto mais temos um, mais temos o outro” (LEMOS, 2013a, p.92) é possível estabelecer novamente uma superfície de contato no que tange, de alguma maneira, em sua epistemologia (TAR) a perspectiva dialética no sentido de colocar a presença do humano no não humano e a presença do objeto no humano, resultando em híbridos. (LATOURE, 1994; LEMOS, 2013a).

Conceber híbridos criados no movimento das contínuas mediações de humanos ou não humanos em outros humanos e não humanos, produzindo redes e associações, leva a superação da lógica binária sujeito-objeto, já que o humano “é feito destes objetos, tanto quanto estes são feitos dele” como afirma Latour (*apud* LEMOS, 2013a, p. 23). Afinal, os humanos no movimento constante e desritmado, ao mesmo tempo em que afetam os não humanos, são afetados por eles (RABARDEL, 2011; BORGES, 2007). Contrário à ideia de que os objetos são meras extensões do humano, Latour (*apud* Lemos, 2013a) aponta que tais objetos podem ser *mediadores*.

Sob a ótica da Teoria Ator-Rede é preciso identificar as redes de *mediadores* e *intermediários* em uma dada situação, já que para Latour (2012, p.91), “O que conta não é o tipo de figura, mas o leque de mediadores que se pode abrir” com a Teoria Ator-Rede. Portanto, se o objeto é *mediador*, ele é o próprio ator.

Os *mediadores*, humanos e não humanos que realizam uma ação são os *actantes*. Assim, o Planetário da UFSC, *actante* nesta pesquisa, pode agir ora como *mediador*, que transforma, traduz e modifica, ora como *intermediário*, que transporta significado sem transformar, (LEMOS, 2013a) já que para a TAR não existe uma classificação fixa pois o *mediador* se torna *intermediário* e vice-versa dependendo da ação ou no caso, da situação de ensino. Nesse sentido, tanto professor quanto o

Planetário podem ser *mediadores*, transformando as informações e modificando a estrutura de pensamento ou ainda, ambos podem ser *intermediários*, dependendo da situação de ensino desenvolvida. *Mediador* e *intermediário* são “papéis assumidos nas associações” (id, p.80)

Mediação, ação de um *actante* sobre outros (humanos e não humanos) é trazida também como sinônimo de *tradução* para Lemos (2013a). Neste sentido a *tradução* pode ser entendida como deslocamento tanto de uma linguagem a outra quanto de um lugar a outro.

[tradução] é um elo que coloca actantes em relação, humanos e não-humanos, sem hierarquias em um espaço plano. Ela se dá na rede e em processo de hibridização onde as forças se definem no momento da associação. (LEMOS, 2013, p. 161)

O *intermediário*, para Lemos (2013a, p.46) não produz ação, “é uma noção complementar a de actante. Ele não media, não produz diferença, apenas transporta sem modificar [...] não é um actante mas pode vir a ser”.

O autor discute também a impossibilidade de se transportar sem haver qualquer modificação. No entanto, não há uma essência que estabeleça as posições previamente definidas de *mediador* e *intermediário*, essas relações “são sempre estabelecidas por negociações” (id. p.159). O intermediário está nas estabilizações.

Atendendo ao princípio da simetria ao trazer à tona elementos humanos e não humanos para o cerne da discussão, tomamos a liberdade de acrescentar ao lema: “*A educação não transforma o mundo. Educação muda as pessoas. Pessoas transformam o mundo*” do estimado educador Paulo Freire (*apud* LEMOS, 2013a, p.266, grifo do autor), “Pessoas – objetos transformam o mundo. As pessoas e os objetos são a educação”

(*id.* p.267) legitimado sob a ótica da Teoria Ator-Rede. Uma vez que a “sala de aula é um artefato construído para abrigar esse tipo de discurso (o escolar) e que sem essa estrutura física, e outros objetos, o professor ou 'a pessoa' não existem” (*id ibdem*).

Para compreender as associações no Planetário, entendemos aqui à luz da TAR, que é preciso seguir os rastros deixados pelos *actantes* ao produzir suas ações e associações. Como os rastros “não são naturais nem neutros e precisam sempre de um instrumento específico de visualização de sua inscrição” (LE MOS, 2013a, p.122), o tópico a seguir faz uma abordagem da metodologia TAR.

3 METODOLOGIA, ETAPAS E ACTANTE DA PESQUISA

O simples ato de registrar alguma coisa no papel já representa uma imensa transformação que requer tanta habilidade e artifício quanto pintar uma paisagem ou provocar uma complicada reação bioquímica. (LATOURE, 2012, p.199)

Para Latour (2012), as palavras método e metodologia são uma forma pomposa de falar o que entendemos por “um guia de viagem” sobre “aonde ir” e “o que vale a pena ver ali” (id p.38). O autor parte de um roteiro de perguntas presentes nas cinco grandes *fontes de incerteza* (sobre natureza dos grupos, das ações, das coisas, dos fatos e relatos), e desafia os que desejam se aventurar por esse caminho, a respondê-las. Aceitamos o desafio e demos início ao roteiro de viagem munidos dos instrumentos para orientar o trajeto rumo à Teoria Ator-Rede e revelando a série de associações entre os elementos heterogêneos aplicadas à esfera educacional. Particularmente, às situações pedagógicas em que o Planetário contribui para o desempenho do ensino de astronomia.

Buscamos atender ao rigor metodológico “reposicionado um passo à frente [...] para que os atores possam desdobrar seus próprios e diversos cosmos” (LATOURE, 2012, p.44). Latour (2012) propõe três testes que se aplicam para começar a investigação via TAR: primeiro, o papel atribuído aos não humanos que precisam ser atores; segundo, determinar o rumo da explicação para saber se o social permanece estável já que deve permitir associações e modificações ao longo da trajetória; terceiro e último, descobrir procedimentos e conceitos capazes de coletar e reagrupar o social.

Para o primeiro teste, colocamos em primeiro plano atores e *actantes* juntos, ou seja, sujeitos (professores) e elementos não humanos da pesquisa (Planetário e documentos oficiais da educação nacional) que interagem em uma situação

didática. Em sequência, no segundo e terceiro teste, utilizamos quadros teóricos variados que permitem conexões, mobilidade e livre trânsito entre eles. E ainda, deixar que os atores “falem”, “ajam” e se “expressem”, no lugar de estabelecer quadros fixos *a priori* e sem limitar prematuramente a combinação das associações, ou seja, reunir e reagregar o social.

Assim, nos procedimentos metodológicos, procuramos atender ao que Latour (2012) define como uma boa descrição da TAR: os conceitos dos atores devem figurar “como mais fortes do que a do analista” (*id.* p.53). E para descobrir os novos atores que ainda não se tornaram membros da esfera social fixa, é preciso, de acordo com Latour (2012, p.43) “viajar por outras plagas, munidos de um instrumental bem diferente”, rastreando as conexões entre as próprias controvérsias sem tentar enquadrá-las prematuramente.

Em consonância com a metodologia TAR, neste estudo utilizamos os princípios da pesquisa qualitativa (DUARTE, 2002), empírica e exploratória. Para análise dos documentos oficiais da educação nacional discutidas neste capítulo (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDBEN 9394/1996 – e Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN), aplicamos análise documental.

Para identificação e agrupamento das respostas que emergiram das falas dos professores entrevistados, empregamos os “princípios de categorização” propostos por Bardin (2009, p. 117). Assim, a fim de explicitar as proposições apresentadas como características da Análise de Conteúdo, ambientamos à presente pesquisa, o exemplo clássico da “simbólica do automóvel”²⁵ de Bardin (2009, p.59)

- 1) A que é, geralmente, comparado ao Planetário?;
 - 2) Se o Planetário lhe pudesse falar, o que é que lhe diria?
- A ousada adequação nos permite identificar o objetivo

25 A simbólica do automóvel de Bardin (2009, p.59) nos termos originais é “1) A que é, geralmente, comparado um automóvel?; 2) Se o seu automóvel lhe pudesse falar, o que é que lhe diria?”.

do uso do Planetário na primeira pergunta e, na segunda o Planetário como *actante* da pesquisa, no papel de *mediador* ou *intermediário*. Sem pretender, em princípio, configurar-se como doutrina, a Análise de Conteúdo é definida antes de tudo como um “conjunto de técnicas de análise das comunicações” (BARDIN, 2009, p.31) e complementada pela TAR na busca das *controvérsias* que emergem das falas dos elementos híbridos da pesquisa.

Assim, relacionamos a segunda *fonte de incerteza* de Latour (2012) que trata das ações junto com a quinta *fonte de incerteza* que trata dos relatos, pois são neles que podemos verificar as ações, presentes nos argumentos contraditórios do que aconteceu. Dessa forma, ao mencionar uma ação, é preciso apresentar um relato sobre ela e deixar explícitos os traços e *rastros* observáveis. A linguagem, pela estreita familiaridade com a literatura, permitiu ser escrita com menos rigidez na definição dos tipos de ações. A regra é “*Registrar* e não filtrar, *descrever* e não disciplinar” (id, p.88).

A começar da máxima da Teoria Ator-Rede, seguir os atores, cabe ao analista escolher entre os movimentos que consideram mais razoáveis e “decidir se a ação – uma vez dotada de existência, figuração e oponentes – deve ser encarada como um intermediário ou como um mediador” (LATOURE, 2012, p.90).

Fonte da terceira *incerteza* de Latour (2012) e carro-chefe da introdução de Lemos (2013a) à Teoria Ator-Rede convém apontar para a importância do relato dos objetos que praticam ações e fazem humanos e não humanos fazerem coisas, assim,

Para serem levados em conta, os objetos precisam ingressar nos relatos. Quando não deixam traços, não fornecem nenhuma informação ao observador e não produzem efeito visível em outros agentes. Permanecem em silêncio e deixam de ser atores: literalmente, não

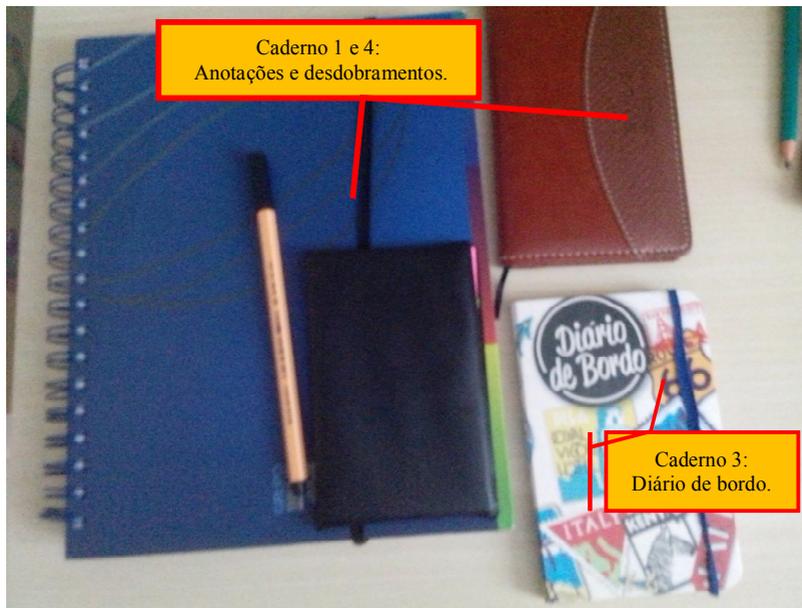
são mais levados em conta. [...] Eis por que alguns truques precisam ser inventados para forçá-los a falar, ou seja, apresentar descrições de si mesmos, produzir roteiros daquilo que induzem outros – humanos ou não humanos – a fazer. (LATOURE, 2012, p.118-119)

Latour (2012) atribui importância fundamental aos relatos de forma que são a base da quinta *fonte de incerteza*. Para ele “os relatos textuais são o laboratório do cientista social” (LATOURE, 2012, p. 187) e cumpre “transmiti-lo por meio de uma série de recursos adaptados à tarefa – inclusive textos, reportagens, relatos e circulares” (id. p.188). Um bom relato é uma narrativa, descrição ou proposição na qual todos os atores participam das ações. Ou ainda, no bom texto a rede de atores é tecida deixando evidente seus entrelaçamentos, e passam a ser *mediadores* e *atores-rede* e, portanto, visíveis aos leitores.

Já em Lemos (2013a), autor que nos dialoga sobre a TAR, além dos conceitos e pressupostos teóricos sobre esta teoria, utiliza a Cartografia das Controvérsias “como um método de pesquisa para revelar as mediações como uma versão aplicada e didática da TAR” (LEMOS, 2013a, p.105-106).

Como metodologia, a TAR propõe que o pesquisador elabore quatro cadernos. Trata-se de descrições distribuídas e concentradas em diferentes blocos a fim de acompanhar de forma sistemática e organizada os movimentos da pesquisa desde um primeiro telefonema para agendar uma entrevista até as abstrações e ideias surgidas em algum momento. Desse modo, explicitaremos como elaboramos os quatro cadernos.

Figura 3- Os cadernos da pesquisadora TAR



Fonte: Cadernos da própria autora para compor a metodologia TAR, escrita no período de 2013 a 2015. Acervo da pesquisadora.

O primeiro caderno é o diário da pesquisa, que deve ser regular e conter anotações, surpresas e novidades. É o maior e principal caderno onde contém trechos referenciais que devem ir para a pesquisa, telefones, escolas e nome dos professores participantes da pesquisa para triagem, entre outras anotações.

Já no segundo caderno, são reunidas as informações em ordem cronológica a fim de enquadrá-las em categorias simultaneamente. Segundo Latour (2012), podem ser armazenadas em fichas, softwares, etc. Por se tratar de uma organização cronológica optamos por utilizar agenda digital (computador e *smartfone*) e impressa em material gráfico.

O terceiro caderno deve acompanhar o pesquisador para todos os lados para escrever o que brota espontaneamente; para registrar ideias e *insights*. Para isso utilizamos um bloco

pequeno para anotações repentinas, afinal, as ideias surgem em diferentes lugares e horários e por isso a necessidade de ser um bloco portátil para tê-lo sempre ao alcance.

O quarto caderno, para registro dos efeitos salientados nos desdobramentos dos atores da pesquisa. Esse caderno está acoplado ao primeiro já que os desdobramentos vêm após os registros dos trechos de leituras e referenciais e dos dados dos professores selecionados para a entrevista.

Os cadernos, portanto, são recursos de fundamental importância a um pesquisador da TAR. Àqueles desconfiados do valioso investimento e prestígio à elementar ferramenta (os cadernos), Latour (2012) se remete a duas grandes personalidades cujos instrumentos foram simples, relevantes e indispensáveis nas suas descobertas: Einstein e Arquimedes. Arquimedes só precisou de um ponto de apoio para erguer o mundo, força de expressão para enaltecer o princípio da alavanca: basicamente é uma barra rígida que pode girar em torno de um ponto de apoio. Já Einstein se referiu a comprovação da relatividade em que os cientistas levaram consigo uma régua para medir a distância entre as estrelas registradas na fotografia e um cronômetro para verificar o tempo do eclipse.

É claro que as descobertas de Einstein e Arquimedes não podem se resumir a uma régua ou uma alavanca, existe todo um conjunto complexo de ações, objetos, estudos, pesquisas e pessoas para que chegassem aos resultados obtidos. No entanto, os exemplos são oportunos para pensar que os cadernos, embora não sejam eles sozinhos que fizeram a pesquisa, fazem parte da metodologia da TAR e são os elementos não humanos que compõem este estudo. Afinal, a metáfora do viajante e das formigas (*ant*) avisa aos que se aventuram pelas estradas da Teoria Ator-Rede para não levarem equipamentos muito pesados e, portanto, coube às pesquisadoras *ant*, carregar vagarosamente apenas quatro cadernos e muitos registros.

O bom texto nunca é um retrato não mediatizado daquilo que descreve – nem sequer é um retrato. [...] Não há nada menos natural do que sair a campo e ficar como uma mosca na parede, distribuir questionários, desenhar mapas, vasculhar arquivos, gravar entrevistas, fazer o papel de observador-participante. (LATOURE, 2012, p.199)

O pesquisador, de acordo com o método da TAR, é um importante porta-voz da pesquisa já que ele fala por todos os elementos, humanos e não humanos, ao coletar e mediar argumentos. Porém, não cabe à pesquisadora impor seu ponto de vista, ou ainda, seu enquadramento social. O destino do pesquisador é decidir entre os caminhos a seguir, deixando também inevitavelmente, seus rastros. Se a descrição precisa de muitas explicações ele não é bom (LATOURE, 2012). Salvo os casos em que se avança no sentido de acrescentar outro ator ou algum fato que deve ser levado em conta. E adverte: “cultivar a descrição nos protege do contágio das explicações” (id p.200).

Para a TAR um texto acadêmico precisa funcionar como laboratório (LATOURE 1994; 2012) em que diferentes *actantes* possam falar. A relevância, porém, é uma conquista dependendo do empenho dos relatos. Para ele os relatos estão associados aos desdobramentos. Ao desdobrar, o relato conclusivo da pesquisa conta com um aumento significativo no número de atores e na quantidade de objetos bem como o mapeamento das controvérsias em torno das questões de interesse, fonte da quarta *incerteza*. Nesse desdobramento são revelados os agrupamentos sociais, o que ele denomina *reagregar o social*.

Nesta investigação, o conteúdo descrito nos cadernos propostos pela metodologia TAR estão dispersos no texto e constituem toda a construção da pesquisa, portanto, optamos por não fazer referência direta aos trechos retirados dos cadernos.

3.1 ETAPAS DA PESQUISA

Os *rastros* deixados pelos *actantes* no decorrer da investigação integram a rede de associações entre os elementos humanos e não humanos se constituem em diferentes etapas da pesquisa. Com isso, elencamos as etapas de maneira resumida:

- Balanço de área de estudos das produções científicas no Banco de Teses e Dissertações e na Plataforma Scielo nas áreas de ensino de astronomia e da Teoria Ator-Rede ligadas à educação²⁶.

- Investigação dos documentos oficiais da educação (LDBEN e PCN) para o ensino de astronomia.

- Levantamento da frequência de uso do Planetário por níveis de ensino, no período de 2012 a 2014.

- Distribuição e coleta dos questionários aos professores que visitaram o Planetário da UFSC em 2014.

- Entrevistas com cinco professores a partir de roteiro previamente elaborado.

- Análise e interpretação dos documentos, dados e registros.

Dentre as seis etapas enunciadas, faz-se necessário neste capítulo descrever a estruturação das etapas dos questionários e entrevistas. Após o levantamento da frequência do Planetário da UFSC por meio do livro de registro disponível neste espaço, elaboramos, validamos, aplicamos um questionário junto aos professores que frequentaram o Planetário durante o período de agosto a novembro de 2014. Para validação, ao elaborar as questões, enviamos à coordenadora e professora do Planetário da UFSC e a outros professores que frequentaram a instituição a fim de corrigir e adequar as questões.

Os indicadores para a formulação das perguntas do questionário buscaram identificar os sujeitos (formação básica e

26 Ver apêndice A e B

continuada; níveis e modalidades de ensino), a utilização do Planetário para complementação do ensino de astronomia ou para saída de campo e interpretar, a partir das análises, como esses professores concebem o Planetário (*mediador* e/ou *intermediário*) nos limites, avanços, perspectivas e desafios ensino de astronomia. As perguntas foram objetivas de múltipla escolha, porém em cada uma delas era possível acrescentar alguma informação na resposta. Havia a possibilidade de assinalar mais de uma questão, caso fosse necessário. Os questionários foram entregues pouco antes das sessões e recolhidos logo na saída, evitando assim obstáculos e impedimentos para coleta dessas informações. Ao todo foram coletados 97 questionários.

Para a etapa das entrevistas elaboramos um roteiro com objetivo de identificar e analisar, com base nas respostas dos professores entrevistados, as situações educacionais em que o Planetário se constitui como *mediador* ou *intermediário* no ensino de conteúdos de astronomia. Tivemos dificuldade no contato e agendamento das entrevistas com os professores que responderam ao questionário em 2014. Como o método da TAR permite que a seleção não seja feita *a priori* a fim de conservar os rumos da pesquisa durante as investigações, ampliamos nossos sujeitos da pesquisa para os professores que visitaram o Planetário em 2015. Com a proximidade do tempo e do espaço, foi mais fácil manter o contato e fazer a seleção.

Para os critérios de seleção, os professores deveriam aceitar participar da pesquisa, ser professores dos anos iniciais e ensinar conteúdos de astronomia aos alunos. Selecionamos cinco professores, com base com base no tempo concedido dentro desta modalidade de pesquisa.

O registro das entrevistas se constituiu em uma fonte de informações importante para a análise da pesquisa segundo o qual partimos para a utilização da vertente francesa de análise de conteúdo, junto com o método da Teoria Ator-Rede. A análise dos dados se apoiou nas *controvérsias* que emergiram no

cruzamento dos dados e da caracterização do Planetário na perspectiva de *mediador* ou *intermediário* segundo a Teoria Ator-Rede (TAR).

Com isso, partimos para conhecer a história, estrutura e funcionamento deste importante *actante* da pesquisa, o Planetário.

3.2 ACTANTE DA PESQUISA: O PLANETÁRIO PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA

O Planetário é capaz de instigar a busca de noções sobre posicionamento dos astros, movimento de planetas e estrelas e demais corpos celestes (AROCA,2009; JACOBUCCI, 2006). Se constitui em um dos principais espaços educativos para o ensino e para aprendizagem de astronomia aos diferentes níveis escolares (educação infantil, ensino fundamental, médio e superior). Ou seja, um facilitador ou *mediador*, nos termos da TAR, para a aprendizagem do tema. É preciso entender o Planetário em sua materialidade a fim de discutir acerca das contribuições e dos efeitos nos processos educativos dentro da Teoria Ator-Rede.

Sobre o ensino de astronomia no Planetário, podemos nos remeter aos estudos de Rodolfo Langhi e Roberto Nardi (2013), renomados teóricos que discutem a astronomia na educação básica. Eles afirmam que os Planetários

popularizam a astronomia e a ciência espacial; oferecem suporte ao sistema educacional formal sobre o ensino da astronomia e temas relacionados; representam à comunidade uma fonte segura de informações em astronomia. [...] As escolas podem e devem usar os planetários para auxiliarem como currículo no que tange o ensino de conteúdos específicos de astronomia, usando ou não suas apresentações públicas. (NARDI; LANGHI,2013, p.129)

No Brasil existem vários planetários e, geralmente estão vinculados às universidades. O acesso é feito com agendamentos antecipados e acompanhados com guias, monitores ou professores. O Planetário simula o céu real, longe da iluminação das cidades. Pode ser projetado sob diferentes latitudes em uma cúpula. Trata-se de uma projeção com o auxílio de um sistema óptico mecânico ou, digital como é o caso do Planetário da UFSC, em que se pode explorar estrelas, planetas e galáxias, estudar constelações e seus movimentos aparentes.

Os planetários são [...] espaços de ensino, divulgação e cultura científica, proporcionando apresentações e aulas práticas sobre o universo para escolas, alunos, professores e público, debaixo de um céu artificialmente estrelado, com abordagens de uma variedade de temas científicos, reproduzindo a aparência do céu em qualquer época do passado ou futuro, e conforme observado em qualquer lugar do planeta. (LANGHI, 2009, p.123-124).

O Planetário da UFSC existe desde 1971 e desde então tem recebido, diariamente, a visita de professores, de alunos e da comunidade em geral²⁷. A estrutura é composta por um anfiteatro que, com o auxílio de um aparelho, projeta imagens no teto, simulando o céu diurno cuja ausência da luz solar permite a visualização dos corpos celestes e o céu noturno. Embora haja a possibilidade de projeções sobre os mais variados temas, a astronomia é o foco central do Planetário. Com sua utilização, é possível desenvolver um ensino contextualizado de astronomia, além de permitir a realização de atividades educativas interdisciplinares associadas às tecnologias digitais.

27 Informações disponíveis em < <http://planetario.ufsc.br/> >

Figura 4- Planetário da UFSC

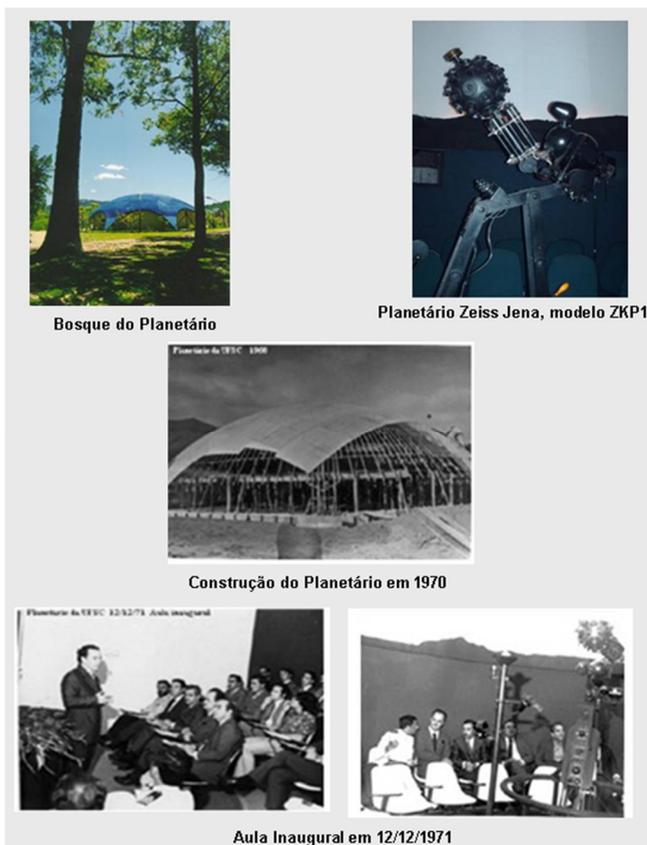


Fonte: Acervo Planetário UFSC. Imagens disponíveis em <<http://planetario.ufsc.br/historico-2/>>

De 1971 até 2008 o Planetário da UFSC utilizava um projetor ótico-mecânico da marca Zeiss Jena²⁸, modelo ZKP1 fabricado na Alemanha em meados do século XX. Os pontos de luz eram perfeitos e bem brilhantes de acordo com o tamanho e intensidade de brilho de cada corpo celeste. Embora fosse bastante trabalhoso o alinhamento do aparelho para se chegar a projeção do céu desejada, em diferentes latitudes e períodos do ano, o projetor ótico-mecânico cumpriu bem o seu importante papel na divulgação da ciência, educação e tecnologia atendendo a grupos de estudantes, professores e interessados.

28 Para conhecer mais o fabricante e conhecer os modelos de planetário da marca Zeiss Jena acesse: http://www.zeiss.com/planetariums/en_de/home.html

Figura 5- História do Planetário UFSC



Fonte: Disponível em < <http://planetario.ufsc.br/historico-2/> >

Em 2009, com o aumento significativo das atividades o Planetário da UFSC passou por uma reforma e recebeu um novo aparelho digital para planetários em substituição ao antigo óptico-mecânico²⁹. O novo modelo, Digistar 3 SPII difere do

29 Maiores informações sobre a chegada do projetor digital para planetários veja a reportagem completa em: <http://www.finep.gov.br/imprensa/noticia.asp?cod_noticia=2004>

anterior por ser digital e oferece algumas mudanças. Com o aparelho óptico-mecânico era possível somente fazer a projeção do céu estrelado. O digital tem mais recursos didáticos e inclui imagens de planetas, asteroides, galáxias, nebulosas, satélites artificiais, além de vários recursos de animação, efeitos especiais, shows e vídeos.

Figura 6 - Projetor Digital Digistar 3SPII



Fonte: Disponível em <http://planetario.ufsc.br/historico-2/>

As visitas ao Planetário no espaço da UFSC são agendadas no início do semestre letivo para alunos e professores de todas as instituições escolares. Em geral a duração da visita é de uma hora. Funciona de segunda à sexta feira, sendo às quartas feiras abertos à comunidade e os demais dias destinados ao atendimento das escolas.

Figura 7 - Sala de projeção do Planetário UFSC



Fonte: Disponível em <<http://planetario.ufsc.br/historico-2/>>

O Planetário tem capacidade para 38 pessoas sentadas em cadeiras levemente reclinadas. O visitante fica praticamente deitado e com os olhos voltados para cima acompanhando a projeção. É imprescindível observar e descrever a relação material e corporal entre humanos (os visitantes) e os elementos não humanos (tecnologias, aparelhos, projetores, espaço físico) que compõem o Planetário. Cabe informar que a relação material, para esta pesquisa, é entendida pelo conjunto de *dispositivos comunicacionais* como cadeira, projetor, som, iluminação e a presença de outros visitantes em conjunto com a mediação do professor do Planetário. Já no que diz respeito a relação corporal, trata-se mais especificamente do modo de se sentar e de assistir à projeção.

A multiplicidade de conexões entre humanos (alunos, professores) e objetos (planetário, tecnologias digitais, projetores, computadores, leis, etc), segundo Lemos (2013a) e

Latour (2012) compõem as redes de elementos heterogêneos *mediadores e intermediários*. Nesse sentido, Batista, Coutinho e Silva (2013) no artigo “Materialidade da aprendizagem: seguindo os objetos” discute a inclusão dos não humanos na análise da prática educativa escolar e de que forma esses objetos mobilizam e são mobilizados no âmbito educacional.

Langhi (2009a; 2009b; 2009c; 2013; 2015) discute a potencialidade nos ambientes formais, não formais e espaços de divulgação científica, especialmente no Planetário, para o ensino de astronomia.

Nota-se que, mesmo os Planetários virtuais disponíveis em tecnologias digitais móveis (celulares, *tablets*, *netbooks*, etc) por meio de aplicativos tais como *star chart* ou *sky map*³⁰, e até mesmo em programas (*softwares*³¹) como *Stellarium*, *Cartas del Cielo* e *World Wide Telescope*, não substituem a presença no espaço material do Planetário. Assim como acontece com o cinema que não foi substituído por assistir a um filme em *Digital Versatile Disc* (DVD). Lemos (2013a, p.146) afirma que “Ir ao cinema não é equivalente à experiência de ver um filme em DVD em casa [...] O conteúdo pode ser o mesmo, mas cinema é corpo em um ambiente” já que a experiência do cinema é bem distinta da experimentada em uma sala residencial, mesmo que seja o mesmo filme. E, “Da mesma forma que o cinema, os concertos não são substituídos pela audição em casa” (*ib. ibidem*).

Com efeito, o advento das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e o fácil acesso a aplicativos e *softwares* que simulam Planetários podem incentivar, expandir

30 Ambos aplicativos (*star chart* e *sky map*) são gratuitos. Considerados Planetários virtuais pois basta apontar para qualquer lugar do céu para saber informações sobre estrelas, planetas, galáxias ou constelações que estão sendo observadas. Informações disponíveis em: http://www.galeriadometeorito.com/2013/10/os-melhores-apps-de-astronomia.html#.U8JwlGYg_IU.

31 Programas para pesquisa e localização celeste. Disponível em: <http://astronomy-br.blogspot.com.br/2012/06/os-melhores-programas-de-astronomia.html>.

e favorecer o interesse pelos estudos em astronomia.

É preciso ainda atentar que para uma visita ao Planetário ser eficiente, segundo Langhi e Nardi (2013, p.130)

é necessária preparação antecipada, informando aos visitantes o significado de um planetário e como é utilizado, ensinando brevemente alguns termos específicos que serão abordados na apresentação, tais como: rotação, coordenadas, pontos cardeais, etc.

Com isso, percebemos a importância da preparação prévia dos alunos sobre o Planetário pelos professores da turma ao longo do ano letivo e, especialmente, antes de partirem para a visita.

Langhi e Nardi (2013) defendem que deve ser destinado um tempo para os visitantes perguntarem e tirarem as dúvidas que possivelmente tenham ficado depois dos filmes e da apresentação. Essas informações fazem parte de um planejamento articulado para o ensino e a aprendizagem de conteúdos de astronomia na qual o Planetário pode ser caracterizado como *mediador* desse processo. Sem essa sistematização de informações o Planetário é entendido como oportunidade de lazer ou de atividades educativas.

Considerando o método da TAR, mais do que procurar saber se o Planetário atende aos objetivos pedagógicos de ensinar e de aprender conteúdos de astronomia, buscamos identificar as *controvérsias* que emergem do arranjo de *actantes*: Planetário, Professores e documentos oficiais para o ensino de astronomia. Assim, no próximo capítulo iniciamos com a identificação destes documentos, bem como a análise dos desdobramentos desta pesquisa.

4 ANÁLISES E DESDOBRAMENTOS DA PESQUISA

Iniciamos este capítulo com a análise documental das leis e parâmetros nacionais sobre o ensino de astronomia para a educação básica. Estes documentos integram a rede de *actantes* e trazem resultados importantes para esta investigação. Quais documentos abordam o ensino de astronomia e qual a relevância deles nos currículos da educação básica brasileira?

A astronomia, além de presente no cotidiano e nas pesquisas de inovações tecnológicas digitais, também está presente nos documentos oficiais da educação: na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN 9394/1996) e especialmente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Estes documentos normatizam e orientam os educadores nos encaminhamentos de atividades e avaliações nos diversos campos dos saberes e níveis de ensino da educação básica.

Na LDBEN (9394/1996) podemos destacar o artigo 26 que dispõe sobre os currículos da Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio e a necessidade de bases nacionais comuns. A LDBEN não utiliza em nenhum momento a palavra ‘astronomia’, porém, de forma interpretativa, tanto o parágrafo primeiro quanto o sétimo é possível aferir argumentos no que tange os conteúdos de astronomia:

Os currículos a que se refere o caput devem abranger, obrigatoriamente, o estudo da língua portuguesa e da matemática, o **conhecimento do mundo físico e natural** e da realidade social e política, especialmente do Brasil. (BRASIL, 1996, art. 26, § 1º, grifo nosso).

Ou seja, o conhecimento do mundo físico e natural está relacionado com conteúdo ligado aos estudos em astronomia: planetas, estrelas, localização espacial e geográfica...

Os currículos do ensino fundamental e médio devem incluir os princípios da proteção e defesa civil e a **educação ambiental de forma integrada aos conteúdos obrigatórios**. [Incluído pela Lei nº 12.608, de 2012] (BRASIL,1996, art. 26, §7º, grifo nosso).

Ao normatizar o ensino da educação ambiental integrado aos conteúdos obrigatórios, a LDBEN permite a interpretação de que, para o conhecimento e preservação do meio ambiente é preciso estudar os elementos constituintes do nosso Planeta que, desta forma, está associado aos conteúdos de astronomia.

Outro documento oficial importante na fundamentação dos estudos em astronomia são os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL/PCN, 1997). Este documento auxilia os educadores nos encaminhamentos das atividades e nas avaliações. Os PCN do ensino fundamental estão organizados em ciclos e divididos em áreas, possibilitando integração entre essas. O primeiro e segundo ciclo corresponde aos anos iniciais (1º ao 5º ano), o terceiro e quarto ciclo, aos anos finais (6º ao 9º ano). Há parâmetros para Língua Portuguesa, Matemática, Ciências Naturais, Arte, Educação Física, História e Geografia (1º ao 9º ano) e Língua Estrangeira (6º ao 9º ano) e os Temas Transversais: Ética, Saúde, Meio Ambiente, Orientação Sexual e Pluralidade Cultural.

No texto dos objetivos dos PCN dos anos iniciais para a disciplina de Ciências Naturais há a orientação que o aluno, neste nível de ensino, deve utilizar os conceitos científicos sobre energia, matéria, transformação, espaço e tempo para compreender “a natureza como um todo dinâmico, sendo o ser humano parte integrante e agente de transformações do mundo que vive” (BRASIL/PCN,1997, p. 31).

Além disso, junto com outras áreas do conhecimento, a astronomia deve fazer parte do planejamento do professor em uma perspectiva interdisciplinar.

A grande variedade de conteúdos teóricos das disciplinas científicas, como a Astronomia, a Biologia, a Física, as Geociências e a Química, assim como dos conhecimentos tecnológicos, deve ser considerada pelo professor em seu planejamento. [...] Os conceitos de energia, matéria, espaço, tempo, transformação, sistema, equilíbrio, variação, ciclo, fluxo, relação, interação e vida estão presentes em diferentes campos e ciências, com significados particulares ou comuns, mas sempre contribuindo para conceituações gerais (BRASIL/PCN, 1997, p.33)

Este mesmo documento orienta que o aluno deve ser estimulado a fazer associações, comparar, identificar, discutir sobre o ser humano, o nosso planeta e o próprio Universo. Ou seja, ao conhecer e construir a noção de tempo com base nas estações do ano e na sequência de dias e noites, o aluno irá associar alguns conteúdos de astronomia com o ensino de Ciências.

Assim, os PCN de ciências dos anos iniciais, remetem ao cuidado especial nos conteúdos de astronomia, sua interdisciplinaridade e da importância desse estudo para compreensão dos fenômenos naturais e outros conceitos. Ainda direcionado ao primeiro ciclo, um dos objetivos dos PCN aponta para “estabelecer relações entre características e comportamentos dos seres vivos e condições do ambiente em que vivem, valorizando a diversidade da vida” (BRASIL, 1997, p.46).

Neste sentido, ao conhecer seres vivos e o ambiente em que vivem, também estamos falando de temas relacionados à astronomia, já que para florescer, por exemplo, é preciso ter um entendimento das estações do ano.

Muito interessante é o trabalho com funções rítmicas nos vegetais: a frutificação de algumas

plantas e as estações do ano, a abertura e o fechamento de flores ao longo do dia. Esse assunto permite que se construa a noção de que os vegetais (como todos os seres vivos) apresentam funções que se repetem com o mesmo intervalo de tempo (funções rítmicas), ajustadas ao dia, à noite e às estações do ano (ciclos geofísicos). (BRASIL, 1997, p.50).

Ao especificar a importância de conhecer e construir a noção de tempo com base nas estações do ano e na sequência de dias e noites, ratificamos os laços firmes da astronomia com o conteúdo de ensino de Ciências orientados pelos PCN. No item Recursos Tecnológicos, os PCN propõem que o aluno conheça

A transformação da natureza para a utilização de recursos naturais[...] sobre a origem e os modos de obtenção de alguns alimentos, objetos de consumo e energia [...] possibilidades reais de realização de procedimentos de observação e experimentação, bem como as visitas e utilização de diversas fontes de informação. (BRASIL, 1997, p.52-54)

Ressalta-se que o PCN, ao citar os procedimentos de observação e experimentação, visitas e utilização de diversas fontes de informação, promove a associação entre os conteúdos em astronomia com acesso aos espaços de ciência e tecnologia, tal como o Planetário.

No quarto e quinto ano do ensino fundamental a escola já não é novidade para o aluno e a astronomia também não deveria ser. O aluno é estimulado a fazer associações, comparar, identificar, discutir sobre o ser humano e o nosso planeta e o próprio Universo, buscar informações por meio de observações e experimentações, registrando informações e trabalhando em grupos. O professor pode associar conceitos pré-estabelecidos das crianças relacionadas ao surgimento dos planetas, do Sol,

das marés, entre outras ideias que remetem aos estudos de astronomia. É uma preparação para os ciclos finais (6º ao 9º ano) que envolve o conhecimento de Biologia, Química e Geografia.

O eixo temático Terra e Universo para o terceiro ciclo do ensino de ciências é totalmente voltado para o ensino de astronomia. Há referências diretas ao Sistema Solar, a trajetória dos planetas, o movimento das estrelas e os referenciais no espaço e tempo. A avaliação, por exemplo, pede que o aluno saiba

Descrever os movimentos do Sol, da Lua e das estrelas em relação ao horizonte, localizando os pontos cardeais durante o dia e à noite, mediante expressão oral, produção de texto ou desenhos com legenda. (BRASIL/PCN, 1998, p.84).

A proposta dos PCN dos anos finais do ensino fundamental (3º e 4º ciclo) é evidenciar os conteúdos de astronomia com o eixo temático Terra e Universo para o ensino de Ciências:

os estudos neste eixo temático ampliam a orientação espaço-temporal do aluno, [...] elaboração de uma concepção do Universo, com especial enfoque no Sistema Terra-Sol-Lua. [...] os alunos podem ir consultando outras fontes de informação, [...] é fundamental privilegiar atividades de observação (BRASIL/PCN, 1998, p.62)

Percebemos que o texto para os anos finais descreve com mais nitidez os conteúdos de astronomia. No entanto é importante reforçar que, embora o eixo Terra e Universo esteja presente somente “a partir do terceiro ciclo por motivos circunstanciais [...] esse eixo poderia estar presente nos dois primeiros” (BRASIL/PCN, 1998, p.36).

Ainda que possa parecer que estamos forçando nossos argumentos, o termo ‘poderia’ ao mesmo tempo que retira a

obrigatoriedade do ensino da astronomia para os anos iniciais, indica a importância de serem trabalhados estes conteúdos desde o primeiro ciclo, dependendo da instituição e/ou do professor.

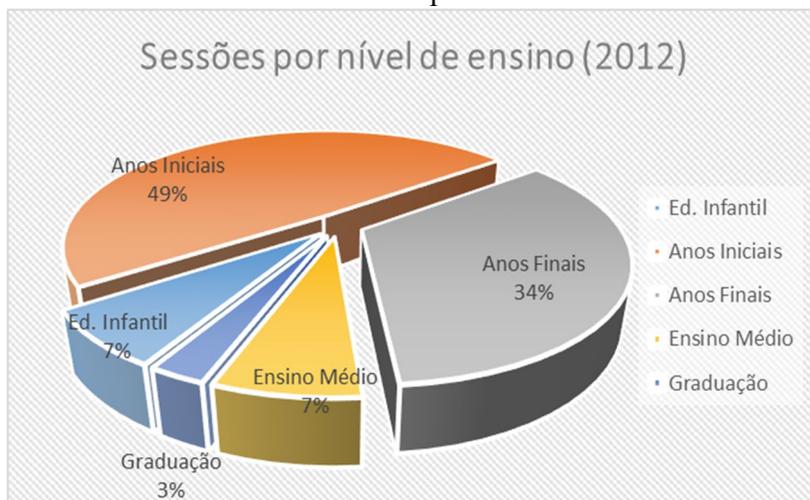
Os documentos oficiais para o ensino de astronomia no Brasil contêm dados relevantes para compor a investigação dos níveis de ensino que mais frequentam o Planetário. É o que iremos analisar a seguir.

4.1 ANÁLISE DA FREQUÊNCIA DAS VISITAS AO PLANETÁRIO DA UFSC POR NÍVEIS DE ENSINO

O primeiro levantamento dos dados sobre a frequência das visitas ao Planetário da UFSC entre os anos de 2012 e 2013 foi consultado no livro de visitas da instituição. Estes dados nos indicaram os níveis de ensino que mais frequentam este espaço. Segundo os gráficos 1 e 2 percebemos que a maior frequência ao Planetário é dos anos iniciais do ensino fundamental com cerca de metade das visitas. Logo em seguida vêm os anos finais, com cerca de um terço no número de visitas³².

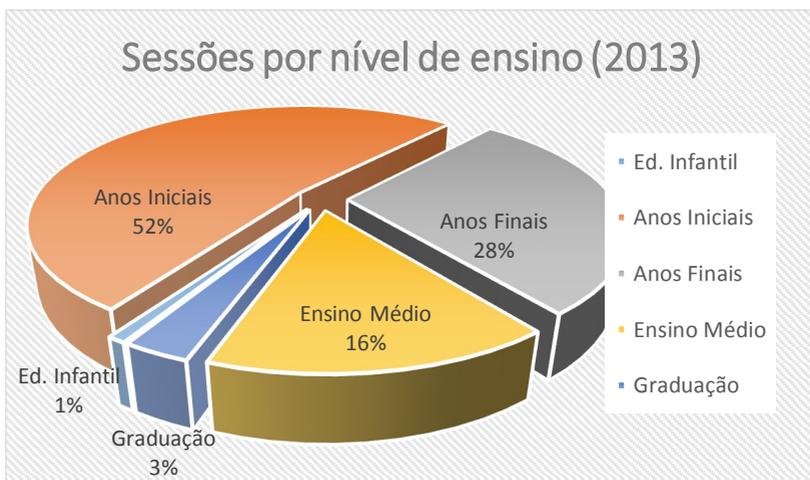
32 Veja a tabela completa nos apêndices C e D deste trabalho.

Gráfico 1 - Sessões de Planetário por nível de ensino 2012



Fonte: Produção da própria autora, 2015, baseado no levantamento na agenda de frequência do Planetário.

Gráfico 2 - Sessões de Planetário por nível de ensino 2013



Fonte: Produção da própria autora, 2015, baseado no levantamento na agenda de frequência do Planetário UFSC.

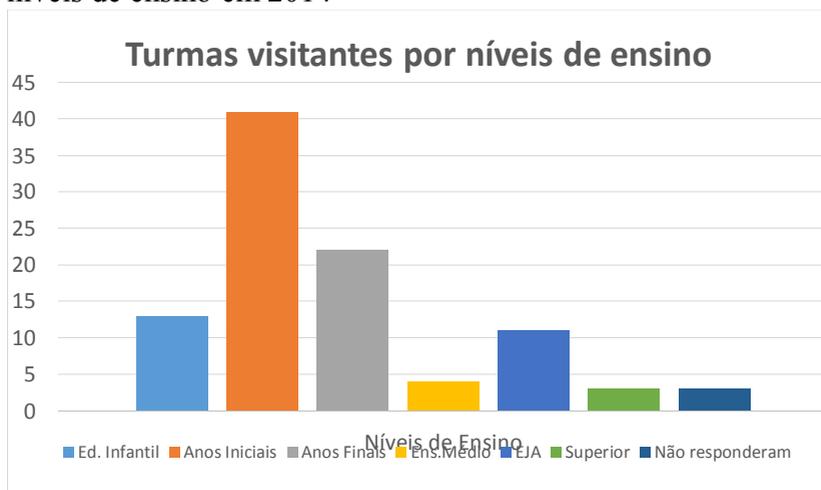
Os gráficos 1 e 2 podem ser comparados com as informações obtidas pelos questionários coletados em 2014.

Tabela 1 - Quantidade de turmas por nível de ensino em 2014

Nível de Ensino	Quant. de turmas
Educação Infantil	13
Anos Iniciais	41
Anos Finais	22
Ensino Médio	4
Educação de Jovens e Adultos (EJA)	11
Ensino Superior	3
Não responderam	3

Fonte: Dados obtidos pelo questionário aplicado aos professores e das turmas que visitaram o Planetário da UFSC no segundo semestre de 2014.

Gráfico 3 - Quantidade de turmas visitantes divididas por níveis de ensino em 2014



Fonte: Dados retirados da tabela 1.

O gráfico 3 e a tabela 1 revelam que os anos iniciais do ensino fundamental, tal como os demonstrativos dos anos 2012 e 2013, é o nível de ensino que mais frequentam o Planetário da UFSC, seguido dos anos finais, ensino médio e superior. Percebemos, com isso, que, embora nos dois casos tenham sido utilizados instrumentos de coleta de dados diferentes (consulta ao livro do Planetário 2012-2013 e análise dos questionários em 2014) os resultados foram bastante parecidos. Veja a seguir o agrupamento dos dados nos anos de 2012, 2013 e 2014:

Gráfico 4 - Comparativo de turmas visitantes do Planetário por níveis de ensino nos anos de 2014, 2013 e 2012



Fonte: Dados retirados da tabela 2.

Tabela 2 - Quantidade de turmas visitantes do Planetário da UFSC por níveis de ensino nos anos de 2014, 2013 e 2012

	2014	2013	2012
Ed. Infantil	13	5	34
Anos Iniciais	41	306	234
Anos Finais	22	165	162
Ens. Médio	4	91	33
Superior	3	18	13

Fonte: Questionários distribuídos em 2014

Com a análise do gráfico 4 e tabela 2, identificamos, que as visitas ao Planetário ao público da Educação Infantil foram bastante intensas em 2012, diminui em 2013 e em 2014 estas turmas voltam a frequentar o Planetário. Essa condição se dá pela aquisição de um novo programa digital para crianças, em 2014, segundo a equipe de coordenação do Planetário da UFSC, o que permite ampliar as sessões para este nível de ensino. Neste sentido, cabe uma importante ressalva: o Planetário se revela *actante* da pesquisa também nesta situação didática, já que pratica a ação, autoriza, permite ou restringe a faixa etária dos visitantes pela via do vídeo. Podemos nos remeter também à terceira *fonte de incerteza* (LATOURE, 2012) em que a ação é assumida.

Diante da verificação de que os anos iniciais do ensino fundamental são os que mais frequentam o Planetário da UFSC seguidos dos anos finais, emergem as *controvérsias*: por quais motivos são tão desiguais as quantidades de turmas por níveis de ensino? Quais elementos que fazem com que os professores e alunos dos anos iniciais do ensino fundamental visitem com maior frequência o Planetário se não há, como já vimos na análise documental, uma obrigatoriedade do ensino de conteúdo de astronomia para este nível de ensino? E, ainda em relação a quantidade de visitas desses professores, o que os motivam a irem ao Planetário e ensinarem astronomia se não há formação

inicial para os professores de pedagogia no que tange o ensino de astronomia?

Conforme vimos na metodologia TAR, é preciso seguir os rastros, identificar as associações e controvérsias bem como os desdobramentos da pesquisa. Nesse sentido iremos, neste capítulo, analisar as informações coletadas nos questionários.

4.2 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS

Para dar início aos desdobramentos da pesquisa, iniciaremos com os resultados dos questionários distribuídos aos professores que visitaram o Planetário da UFSC no segundo semestre de 2014. Os 97 questionários distribuídos e respondidos foram agrupados em categorias de análise³³:

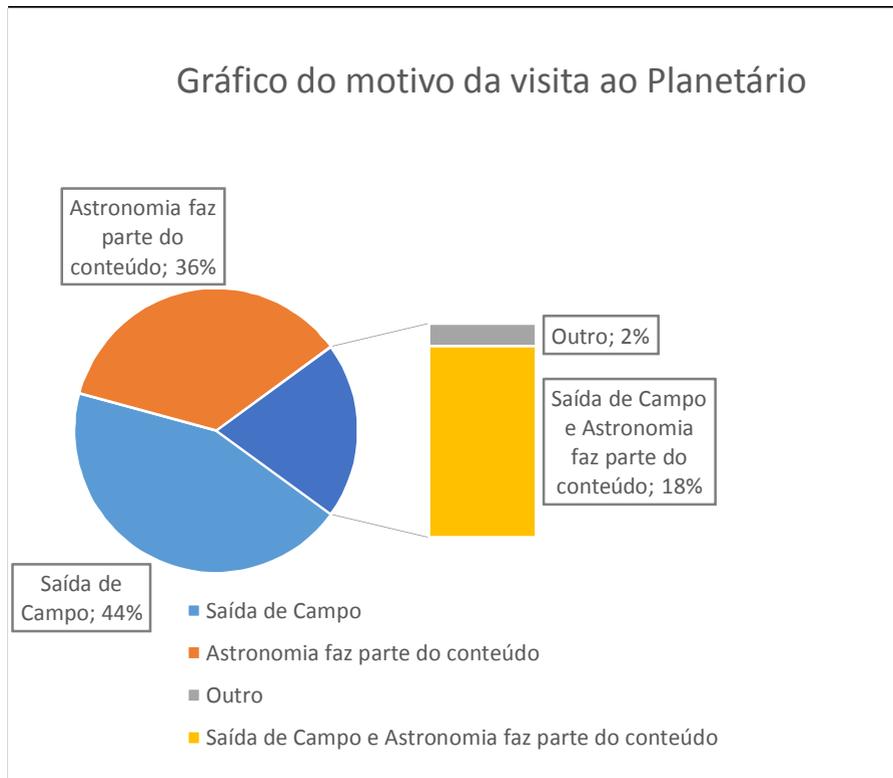
- a frequência de visitas ao Planetário da UFSC por níveis de ensino;
- motivo da visita ao Planetário;
- possível formação inicial e continuada dos professores quanto aos conteúdos de astronomia;
- como os professores compreendem o Planetário no ensino de astronomia;
- quais outros recursos tecnológicos os professores utilizam para o ensino de astronomia;
- em quais níveis de ensino os professores aceitaram participar da etapa de entrevistas.

De posse da análise dos dados que indica o ensino fundamental como o nível de ensino que mais frequenta o Planetário da UFSC, mesmo que não haja obrigatoriedade evidente nos documentos oficiais da educação para o ensino de conteúdos de astronomia, identificaremos a seguir quais elementos que motivam esses professores e escolas a levarem seus alunos para o Planetário, conforme nos aponta a quarta

³³ Ver tabela das categorias de análise dos questionários no apêndice J.

fonte de incerteza: questões de fato e questões de interesse. Para entender melhor essa *controvérsia*, uma das perguntas do questionário buscou investigar quais são esses fatores.

Gráfico 5 - Motivo da visita ao Planetário



Fonte: Questionários distribuídos aos professores no Planetário em 2014.

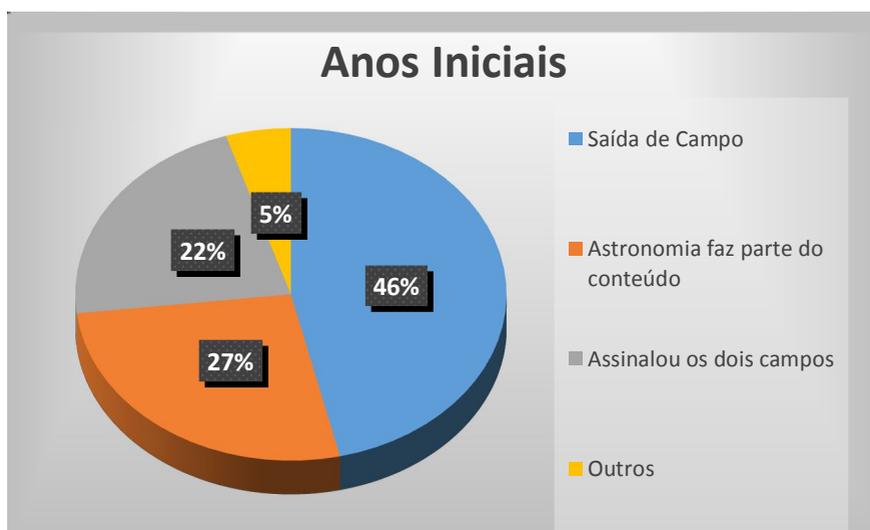
Tabela 3 - Motivo da ida ao Planetário

Motivo da ida ao Planetário	Quantidade de turmas
Saída de Campo	42
Astronomia faz parte do conteúdo	34
Outro	2
Duas opções: Saída de Campo e Astronomia como conteúdo	17

Fonte: Questionários distribuídos aos professores no Planetário em 2014.

Ao fazer uma análise específica para os anos iniciais, percebemos que quase metade dos professores que responderam ao questionário assinalou “saída de campo”, um quarto desses professores assinalou “astronomia faz parte do conteúdo” e a outra parte assinalou os dois campos como podemos visualizar no gráfico 6:

Gráfico 6 - Motivo da visita ao Planetário (Anos Iniciais)

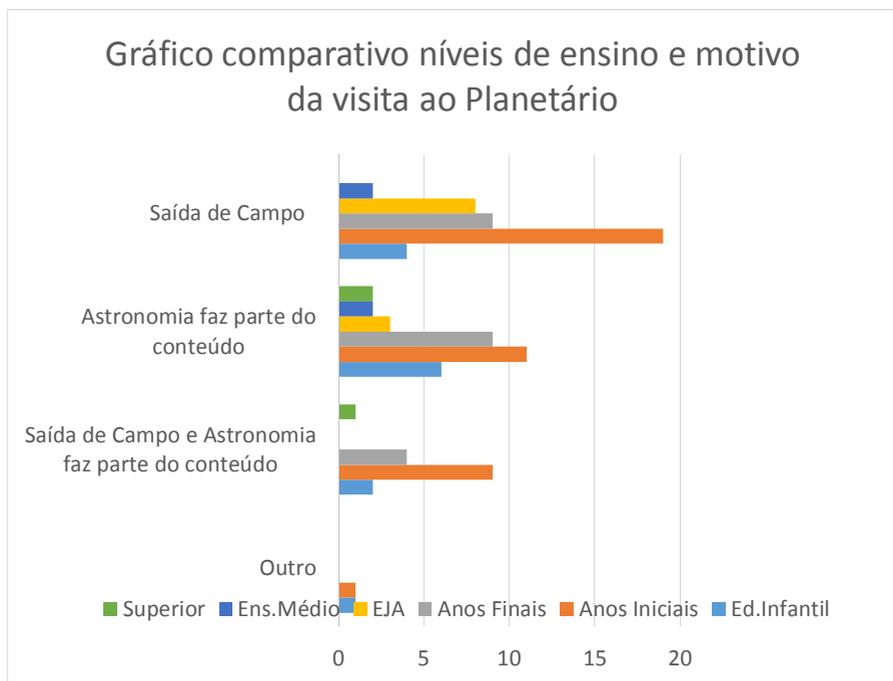


Fonte: Questionários distribuídos aos professores em 2014.

Esse predomínio que marca a “saída de campo” como principal elemento para a visita ao Planetário nos anos iniciais difere nos anos finais. Ou seja, a controvérsia identificada aqui é: nos anos iniciais há uma forte predominância dos professores que assinalaram como motivo da visita ao Planetário é pela “saída de campo”. Nos anos finais tanto “saída de campo” quanto “astronomia como parte do conteúdo” ficam bastante equilibradas. Neste sentido, podemos dialogar com os indicadores obtidos na análise dos PCN relativos à obrigatoriedade do ensino de conteúdos de astronomia. Como vimos, para os anos iniciais não há uma obrigatoriedade, apenas uma sugestão de se trabalhar os conteúdos. Já nos anos finais existe uma determinação explícita PCN para o ensino de conteúdos de astronomia.

Esse quadro nos permite buscar a segunda *fonte de incerteza* da obra de Bruno Latour (2012) que trata do mapeamento das *controvérsias* sobre as ações. Entendemos que os PCN são *actantes* desta pesquisa pois são eles que direcionam os professores para o ensino ou não dos conteúdos de astronomia, ou seja, a ação é assumida pelos documentos oficiais da educação. Vejamos o comparativo entre os níveis de ensino e os motivos que levaram os professores a visitar o Planetário com suas respectivas turmas:

Gráfico 7 - Comparativo níveis de ensino e motivo da visita



Fonte: Questionários distribuídos aos professores visitantes do Planetário em 2014.

Predominam os que responderam que a motivação para levar os alunos ao Planetário foi a realização de uma saída de campo. Aprofundemos um pouco mais a análise deste gráfico. Obtivemos as seguintes respostas:

- 43 questionários foram assinalados como “saída de campo”, sendo 19 deles professores dos anos iniciais.

- 17 professores assinalaram tanto “saída de campo” quanto “astronomia faz parte do conteúdo”, ou seja, consideram as duas opções.

- Desses 17, quinze deles responderam ainda que o Planetário complementa as aulas relacionadas aos conteúdos de astronomia.

- Dos 43 que assinalaram somente “saída de campo”, 11 responderam em uma outra questão que não se sentem aptos a abordar conteúdos de astronomia em sala e por isso consideram importantes as sessões de Planetário.

- Ainda, relacionando a saída de campo com o ensino de astronomia, 12 professores assinalaram que não ensinam conteúdos de astronomia em sala de aula mas consideram importante a saída de campo.

- 16 dos que assinalaram que o motivo principal da visita ao Planetário é a saída de campo, disseram também que o Planetário complementa as aulas no que diz respeito aos conteúdos de astronomia.

Linhares (2011) em sua pesquisa sobre os objetivos de professores que realizam visitas escolares a um observatório, explica que os professores consideram Planetários e Observatórios como espaço de ensino e divulgação da astronomia. Para ele,

Visita escolar [saída de campo] é um recurso utilizado pelos professores para programar uma atividade curricular intencionalmente planejada, servindo para desenvolver e complementar conteúdos curriculares, mediante saídas direcionadas para ambientes externos do espaço físico da escola ou da sala de aula. São, portanto, atividades educativas de cunho pedagógico, e não necessariamente contidas no plano de curso. (LINHARES, 2011, p.149)

No cotidiano escolar, os alunos desenvolvem saberes que não constam nos planejamentos dos professores e o *currículo oculto*, portanto, é a denominação do resultado das práticas pedagógicas dos professores, seja por meio das relações pessoais ou do trato com o conhecimento.

Ao considerar a saída de campo como uma atividade educativa de cunho pedagógico que precisa ser planejada e ter objetivos, assim como Linhares (2011), entendemos que de certa forma os estudos em astronomia fazem parte do *currículo oculto*, mesmo que não esteja descrito no planejamento desses professores.

Tomaz Tadeu da Silva (1992;2003) denomina *currículo oculto* a relação estabelecida entre aluno e conhecimento. Perrenoud (1996) discute a existência de três tipos de currículos existem três currículos: o formal, que está nos documentos oficiais da escola ou da educação nacional; o real, que é desenvolvido pelo professor em sala de aula, resultado de um planejamento oculto, onde figuram aprendizagens produzidas que não constam nos planejamentos, mas ocorrem no cotidiano escolar.

Assim, entendemos como *currículo oculto* o tema que está presente no cotidiano escolar sob a forma de aprendizagens não planejadas. No contexto desta pesquisa, o *currículo oculto* é resultado das relações que se estabelecem na escola entre documentos oficiais da educação nacional, alunos e professores e a forma como estes alunos se relacionam com o conhecimento de astronomia.

Por outro viés dentro do conteúdo curricular, dos 34 professores que assinalaram que o motivo da ida ao Planetário é porque a astronomia faz parte do conteúdo, 25 disseram que o Planetário complementa as aulas no que diz respeito ao conteúdo de astronomia. Já quatro desses professores alegaram que, mesmo a astronomia fazendo parte do conteúdo, não se sentem aptos a abordar conteúdos de astronomia em sala e por isso consideram importante a saída de campo ao Planetário. Para esses quatro professores, é o Planetário quem faz o papel de professor, agindo como *mediador* no ensino de conteúdos de astronomia.

Nesta mesma pergunta havia o espaço “outro”, aberto para que o professor acrescentasse alguma informação sobre a

questão. Abaixo listamos cada uma delas e agrupamos em três categorias:

- a. Interesse do professor: “conhecer um pouco sobre o Universo” (professor dos anos iniciais)
- b. Astronomia como parte do conteúdo: “conteúdo sendo estudado em sala” (professor dos anos iniciais); “complementar conteúdo de sala - estrelas, astros, planetas, satélites, asteroides...” (professor dos anos iniciais); “projeto de robótica – os planetas” (professor dos anos finais); “integração ao projeto astronomia vai a comunidade” (anos iniciais); “movimentos da Terra (dia/noite, estações do ano...)” (anos iniciais); “estamos trabalhando este conteúdo desde o infantil (2 anos) com bons resultados” (educação infantil); “estamos trabalhando os movimentos da Terra, latitude, longitude, os paralelos e outros conceitos similares” (professor dos anos iniciais).
- c. Interesse dos alunos: “curiosidade trazida dos alunos para sala” (professor dos anos iniciais); “Interesse das crianças pelo assunto (tema)” (professor de Educação infantil); “pesquisa de alunos” (EJA)

Estas afirmações revelam que, além da curiosidade e do interesse dos alunos pela temática, a visita ao Planetário se dá na maior parte das vezes quando a astronomia faz parte do conteúdo. As atividades que utilizam a astronomia como tema motivador nos anos iniciais parecem remeter ao interesse à curiosidade para o aprendizado (GONÇALVES *et al*, 2012a, 2012b).

No entanto, cabe a ressalva de que as pesquisas relacionadas ao ensino de astronomia estão direcionadas ao ensino da Física e não abarcam o ensino fundamental. No entanto, dada a característica de fascínio e encantamento em todas as idades, os conteúdos em astronomia podem ser

ministrados desde a mais tenra idade, como defende Lima (2010). A autora afirma que a obrigatoriedade do ensino de astronomia dentro da disciplina de física somente no ensino médio prejudica o entendimento dos alunos e traz a proposta de ser ensinado ao longo de todo ensino fundamental mantendo a continuidade e a revisão em todas as séries.

Outro item que nos interessa é conhecer a formação inicial e continuada desses professores que visitaram o Planetário em 2014. Em uma das perguntas, questionamos se na graduação o professor teve algum conteúdo de astronomia como parte da formação. As opções eram: “sim”, “não”, “busquei formação continuada, cursos livres e/ou informações na *internet*” e “outro”, com espaço para explicar melhor essa formação.

Responderam “sim” apenas 13 professores, sendo dois deles dos anos iniciais. Responderam “não” a essa pergunta, 56 professores, sendo 30 deles dos anos iniciais. E, ainda, 19 responderam que buscaram alguma formação complementar, sendo sete dos anos iniciais.

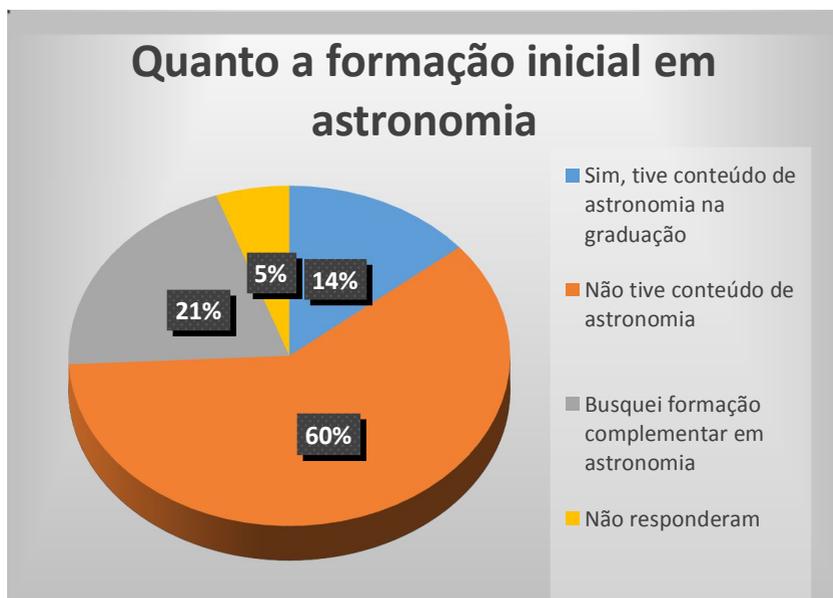
Langhi e Nardi (2013) afirmam que os conteúdos de astronomia dos PCN para o ensino fundamental estão inseridos na disciplina de Ciências. No entanto, nem o profissional formado em pedagogia que exerce docência em ciências para os anos iniciais, nem o biólogo que o faz na disciplina de ciências para os anos finais tiveram uma formação específica sobre os conceitos fundamentais de astronomia, como revelou a análise do questionário. Diante deste panorama, os autores afirmam que a falta de formação neste campo do conhecimento pode levar “muitos professores a simplesmente desconsiderar conteúdo deste tema em seu trabalho docente” (LANGHI, NARDI, 2013, p.93). E, ainda,

A formação inicial limitada em astronomia – e muitas vezes inexistente – dos docentes parece leva-los a algumas situações gerais de

despreparo: sensação de incapacidade e insegurança ao se trabalhar com o tema, respostas insatisfatórias para os alunos, falta de sugestões de contextualização, bibliografia e assessoria reduzida, e tempo reduzido para pesquisas adicionais a respeito de tópicos astronômicos. (LANGHI; NARDI, 2013,p.94)

Ainda, para os autores acima, há perigo de reforçar conhecimentos equivocados sobre o tema quando os professores buscam fontes de informação sozinhos. Neste sentido, o Planetário se revela como importante fonte para a formação destes profissionais da educação. Veja o gráfico 8:

Gráfico 8 - Formação inicial em astronomia



Fonte: Questionários distribuídos aos professores visitantes do Planetário em 2014.

Dois professores que assinalaram que buscaram formação continuada, cursos livres e/ou informações na internet, complementaram a resposta escrevendo: “porém, não o suficiente, por isso...” (Professor – resposta ao questionário); “estamos fazendo atualmente o curso no grupo de ciências da [Prefeitura Municipal de Florianópolis] PMF” – (Professor dos anos iniciais – resposta ao questionário)

Percebemos que grande parte, ou seja, mais da metade dos professores, não teve qualquer formação relativa ao conteúdo de astronomia durante a formação inicial (graduação), tanto nos anos iniciais quanto nos outros níveis de ensino.

Bartelmebs (2012), pesquisadora que buscou compreender o ensino de astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental, afirma que o ensino de astronomia é uma opção particular dos professores já que não está assegurado nos documentos oficiais, apesar dos PCN levarem em conta os conhecimentos atuais na área. O estudo da pesquisadora revela que experiência anterior dos professores com a temática influencia nessa escolha.

Para Latour (2012, p.155), se alguma informação é transportada “através de intermediários, então o importante está no fator, e não nos intermediários”. Neste caso, podemos entender como *intermediários* os professores que não têm formação em astronomia ou ainda, não lecionam conteúdos de astronomia. No entanto, ocorre a *mediação* no momento em que levam seus alunos ao Planetário e, com isso, provocam modificações.

Nas diferentes respostas a tais interesses, seja pelo professor buscar suprir as lacunas de formação inicial ou continuada na área de astronomia, seja pela questão de interesse e curiosidade dos alunos, o Planetário age como *mediador* ao possibilitar o aprendizado de astronomia. Com isso podemos nos remeter ainda à segunda *fonte de incerteza*, em que a ação é assumida e ainda à terceira *fonte de incerteza* em que os objetos, neste caso, o Planetário, também agem.

Para dar continuidade à análise e interpretação dos dados coletados por meio do questionário, também é preciso conhecer como é a relação desses professores com o ensino de astronomia. Dentre as opções disponíveis, o professor poderia assinalar que não se sente apto a abordar conteúdos de astronomia em sala ou, que não ensina conteúdos de astronomia em sala de aula, ou ainda, complementa as aulas no que diz respeito aos conteúdos de astronomia. Há também um campo para escrever outra opinião sobre esse tópico.

Apresentamos as respostas:

- 17 professores assinalaram que não se sentiam aptos a ensinar astronomia, sendo oito deles dos anos iniciais, ou seja, quase a metade dos que não se sentem aptos.

- Destes 17 professores que assinalaram que não se sentem aptos a ensinar conteúdos de astronomia, cinco também assinalaram em outra questão que a astronomia faz parte do conteúdo.

- E, ainda sobre os que disseram não se sentirem aptos ao ensino de conteúdos de astronomia, 11 deles assinalaram que o motivo que os levou ao Planetário foi saída de campo com os alunos.

- 15 professores marcaram ainda, que não ensinam conteúdos de astronomia, sendo que 12 deles disseram em outra questão que o motivo da visita ao planetário é a saída de campo.

Ao analisarmos estes dados, as contradições evidenciam-se, pois parte dos professores não se sentem aptos a ensinar astronomia e têm a astronomia como parte do conteúdo. Neste sentido poderíamos considerar que o Planetário é o actante *mediador* que possibilita a apropriação do conhecimento na medida em que faz com quem vai até lá, ao interagir, aprenda, faça perguntas e dialogue com os pares. Importante frisar que mesmo os que informam que recebem algum tipo de formação em astronomia, revelaram que não se sentem seguros em lecionar os conteúdos.

Diante deste panorama, Langhi e Nardi (2013, p.7) afirmam que

mesmo o pouco que é previsto por nosso sistema, não consegue ser entendido e ministrado em sala de aula por grande parte dos professores, por não terem recebido treinamento necessário em sua formação inicial.

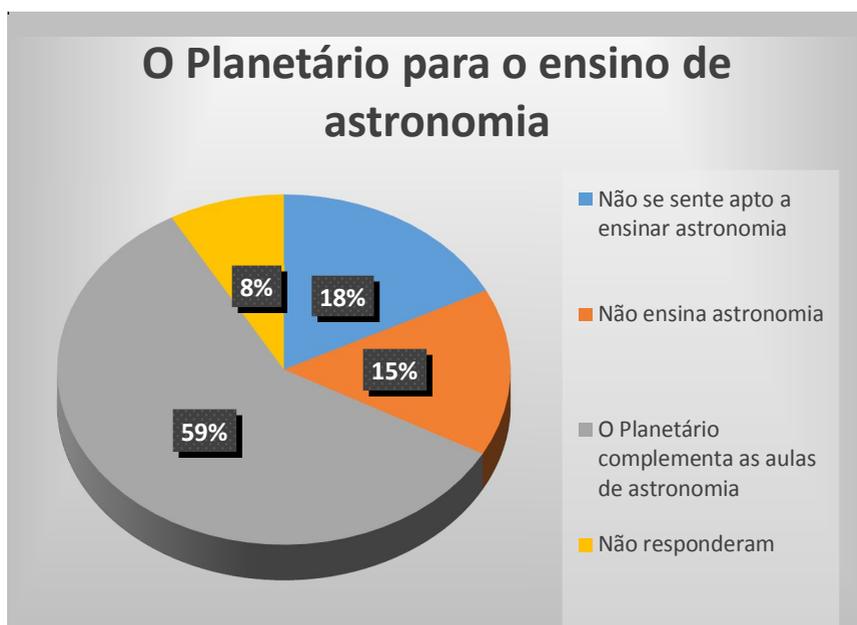
E, ainda, os autores dizem que esses professores são constantemente questionados pelos alunos sobre informações recentes sobre astronomia e astronáutica que ainda não estão nos livros didáticos.

Com base nesta análise, emerge outra *controvérsia*: os professores que afirmam não lecionar astronomia e que compreendem que a visita ao Planetário “apenas” como saída de campo. Segundo Linhares (2011), a saída de campo ao Planetário trata-se de uma atividade curricular educativa e pedagógica para o ensino de astronomia, não necessariamente fará parte do planejamento anual desses professores, nem da matriz curricular. Ou seja, o Planetário é o *actante* do processo já que mesmo para os professores que consideram que não ensinam astronomia ou não se sentem aptos a fazê-lo, de certa forma estão inserindo no conteúdo curricular desses alunos o ensino de astronomia mediado pelo Planetário. Neste sentido, podemos dizer que o currículo transforma e é transformado neste movimento. De certa forma o professor também é transformado, remetendo à segunda *fonte de incerteza* – os objetos também agem (LATOIR, 2012).

A grande maioria dos professores – em 57 dos 97 questionários - responderam que a visita ao Planetário complementa as aulas no que diz respeito aos conteúdos de astronomia. Uma informação bastante animadora e contraditória se tomarmos por base a pesquisa de Kantor (2012) que discute a paulatina exclusão da astronomia dos currículos escolares, restringindo-se às disciplinas de geografia e ciências no ensino

fundamental. Ora, se a maioria dos docentes responderam que o Planetário complementa os conteúdos de astronomia e ainda, como vimos, a maioria dos professores que vão ao Planetário são dos anos iniciais do ensino fundamental, percebemos que existe um movimento contrário à histórica exclusão da temática dos currículos escolares.

Gráfico 9 - Planetário no ensino de Astronomia



Fonte: Questionários distribuídos aos professores visitantes do Planetário em 2014.

Dos 57 professores que responderam que o ensino de astronomia no Planetário é complementar às aulas, 21 deles também assinalaram que buscaram formação complementar no que diz respeito ao conteúdo de astronomia e, ainda, 26 não tiveram astronomia na formação inicial. Apenas dez desses professores alegaram ter formação inicial em astronomia. Outra

consideração importante a se fazer é que 24 dos que responderam que o ensino de astronomia no Planetário complementa as aulas, são dos anos iniciais.

Aqui se reafirma a controvérsia que pauta este estudo. Percebemos que quase metade dos professores que revelaram que o Planetário é complementar ao ensino de astronomia em sala de aula são professores dos anos iniciais. Nos remetemos novamente à quarta *fonte de incerteza* de Latour (2012) – questões de fato e questões de interesse: o fato é que os alunos e professores dos anos iniciais vão ao Planetário. Metade desses alunos têm aulas regulares de astronomia. É um número significativo. Ou seja, existem questões de interesse em levar os alunos ao Planetário, uma delas é a complementação das aulas.

O Planetário age, dessa forma, mais uma vez como actante *mediador*, segundo a TAR, já que ele auxilia os professores no ensino de astronomia. E o professor participa dessa transformação. É uma associação. Uma formação de grupos entre os *actantes* humanos (professor e alunos) e *actantes* não humanos (leis, documentos e Planetário). Como especificado na primeira *fonte de incerteza* – não há grupos, apenas formação de grupos – temos aí o resultado dessa associação.

Por último, mas não menos importante, uma questão que remete à materialidade do ensino de astronomia. Nesta questão os professores poderiam assinalar e/ou escrever quais recursos tecnológicos, não necessariamente digitais, utilizavam para ensinar astronomia em sala de aula. Em específico, dos 41 professores dos Anos Iniciais, 26 responderam que utilizam o *youtube* como recurso pedagógico no ensino de astronomia, outros 11 responderam que utilizam aplicativos e softwares como *stellarium*, jogos online, *celestia*, *skylith* (p/*Ipod*).

Neste sentido, Lemos (2013a) aponta que, assim como a presença no teatro não substitui uma ópera ouvida no DVD em casa, por outro lado estas tecnologias digitais não substituem a visita ao Planetário.

Outros 12 professores relataram que utilizavam tanto os materiais disponíveis como: livros de literatura, livros ilustrados, livros didáticos, textos digitalizados, revistas de ciências, manuais, mapas, apostilas e coleções em DVD quanto os trabalhos manuais como a confecção de maquetes e cartazes.

Como se vê, apareceram diferentes recursos para o ensino e a aprendizagem de astronomia, ou seja, ações pedagógicas planejadas para a finalidade de lecionar assuntos da temática. A questão não tem o objetivo de saber se os recursos tecnológicos atendem aos objetivos educacionais, mas sim, quais práticas emergem das associações entre elementos humanos e não humanos (professores, alunos, recursos tecnológicos...), com base nos princípios da Teoria Ator-Rede (LATOURET, 2012).

Seguir os objetos nos dará pistas importantes sobre como os professores utilizam esses artefatos materiais tornando-os objetos de conhecimento e contribuir para responder qual prática educativa surge a partir de uma perspectiva etnográfica em quadros negros, lupas, computadores e imagens na sala de aula (BATISTA et al, 2013, p.7).

Nesse artigo de Batista, Coutinho e Silva (2013) os pesquisadores desenvolvem a ideia da inclusão do elemento não humano na análise da prática educativa escolar e de que forma esses objetos mobilizam e são mobilizados em âmbito educacional. Com base nesse entendimento e a partir da Teoria Ator-Rede, percebemos que os elementos não humanos como os citados acima (maquetes, livros, *softwares*, *youtube*, cursos...) compartilham o mesmo plano ontológico do processo de ensino e de aprendizagem dos professores. Ou seja, os objetos agem como *mediadores* e/ou *intermediários* nesses agrupamentos e associações.

Com base nas fontes de incerteza de Latour (2012), a ação é assumida (segunda *fonte de incerteza*) por esses recursos tecnológicos e/ou digitais e esses próprios elementos não humanos também agem (terceira *fonte de incerteza*), levando os professores e alunos ao aprendizado (ou não) dos conteúdos de astronomia. Se houve o aprendizado, pode-se dizer que esses objetos foram *mediadores*, já quando não há modificação alguma, apenas o transporte de conhecimento, esses elementos não humanos são os próprios *intermediários*.

Em resumo, o instrumento de coleta de dados via questionário nos proporcionou alguns resultados relevantes:

Quanto as controvérsias: os que mais visitam o Planetário são os professores e alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, embora nos documentos oficiais não haja uma obrigatoriedade para o ensino de astronomia neste nível de ensino, tampouco os professores dos anos iniciais têm conteúdo de astronomia na formação inicial. O Planetário se configura como espaço de ensino e aprendizagem e até mesmo pelos professores que compreendem apenas como saída de campo, sem a finalidade específica de ensino de conteúdos de astronomia.

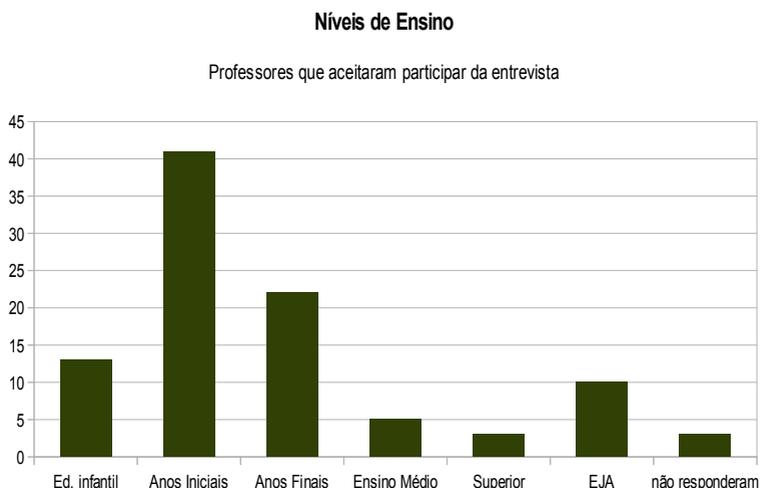
Quanto às fontes de incerteza: O Planetário, elemento não humano e *actante* da pesquisa pratica a ação ao autorizar, permitir ou restringir a faixa etária dos visitantes pela via do vídeo. O Planetário e os documentos oficiais da educação, *actantes* não humanos da pesquisa assumem a ação (2ª *fonte de incerteza*) de transformação do currículo, remetendo à segunda fonte de incerteza – os objetos também agem.

Quanto a 1ª *fonte de incerteza*: a formação de grupos. Professores de diferentes níveis de ensino visitam o Planetário com objetivos distintos (saída de campo ou complementação didática), no entanto, formam um grupo heterogêneo em que os conteúdos de astronomia, de certa forma, participam do currículo desses professores e alunos, ao fazerem a escolha de ir ao Planetário, local privilegiado para o ensino de astronomia.

Quanto a 5ª fonte de incerteza: escrever relatos de risco. Ou seja, trazer para o primeiro plano o próprio ato de compor relatos ao traçar conexões sociais presentes nos resultados dos questionários e das entrevistas.

Neste sentido, a última pergunta do questionário solicita que o professor assinale o interesse ou não em participar de uma entrevista para maiores esclarecimentos e aprofundamento das perguntas. Dos 97 questionários, 68 aceitaram participar da entrevista. Desses que aceitaram, nove são da Educação Infantil, 30 dos Anos Iniciais, 13 dos Anos Finais, cinco do Ensino Médio, três do Superior, seis da Educação de Jovens e Adultos. Especificamente os 30 professores dos Anos Iniciais, cinco não ensinam astronomia, seis não se sentem aptos a ensinar astronomia e 19 ensinam conteúdos de astronomia. Destes 19, 12 é a primeira vez no Planetário e sete já foram mais de uma vez. Veja como ficaram distribuídas essas informações.

Gráfico 10 - Professores que aceitaram participar da entrevista por níveis de ensino.



Fonte: Questionários distribuídos aos professores visitantes em 2014.

Percebe-se, com esses dados, que mais uma vez são os professores dos anos iniciais do ensino fundamental é que tiveram maior aceitação em responder aos questionários e participar das entrevistas.

4.2 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS

Para a análise das entrevistas, caracterizamos as informações coletadas em quatro blocos principais:

1. Formação dos professores.
2. Conteúdos de astronomia ministrado em sala.
3. Objetivos da ida ao Planetário.
4. Percepção dos professores sobre o Planetário para o ensino de astronomia.

Esta primeira categorização pretende dialogar com os dados coletados nos questionários e, com isso, investigar os papéis de mediador e/ou intermediário na perspectiva dos professores.

Os cinco profissionais entrevistados são pedagogos/as formados nos anos de: 1992, 2003, 2005, 2007 e 2010. Dois deles têm segunda graduação, um em Física (2009), outra em Letras (2008). Uma das professoras entrevistadas está finalizando o doutorado em Educação. Todos os professores entrevistados atuam nos anos iniciais do ensino fundamental. Três deles na rede pública municipal da Grande Florianópolis, uma na rede pública federal e uma na rede particular da mesma cidade.

Os professores relataram que ministram conteúdos de astronomia e identificamos que a maior parte são sobre os planetas e a diferença entre eles no tamanho, Sistema Solar, Via Láctea, Universo, formação da Terra, Nebulosas. Um dos entrevistados, além destes conteúdos, também fez uma abordagem da Teoria da Criação (*Big Bang*). No entanto, nenhum dos professores faz referência sobre o Programa

Espacial Brasileiro, a equipe de astronautas brasileiros ou ainda as tecnologias que emergem dos estudos de astronomia.

Quanto às motivações para o ensino de astronomia, agrupamos as falas em três categorias: currículo, livro adotado ou PCN; formação do professor e formação do aluno.

Na primeira categoria – *Currículo, livro e PCN* - verificamos que o currículo da escola é o principal elemento motivador entre os professores que lecionam conteúdos de astronomia já que apareceu tanto na fala das entrevistas quanto nos questionários coletados. O livro didático adotado pela instituição e os PCN também são os elementos responsáveis pelo ensino da temática, segundo a análise. Um dos professores entrevistados relatou que a astronomia é “Eixo norteador de conteúdos” e, trouxe ainda a informação de que os PCN orientam que “o ensino de física e química devem ser trazidos desde as séries iniciais” (Entrevista 1).

Para a segunda categoria – *formação docente* - dois dos professores entrevistados afirmaram que a motivação do ensino dos conteúdos de astronomia é dada pelo interesse pessoal para a formação docente. Para o entrevistado 1, para lecionar conteúdos de astronomia o professor

Tem que ter um interesse e bagagem para lecionar porque eu já conversei com alguns professores que não tem segurança de falar o que é um planeta, o que é uma estrela, por exemplo, então eles preferem até deixar este conteúdo de lado” (Entrevista 1).

De fato, podemos perceber que a fala deste professor vai ao encontro de Bartelmebs (2012) ao explicitar que o ensino de astronomia parte da motivação pessoal do professor. Complementamos ainda que, o interesse do professor, faz com que ele busque outros elementos formativos para lecionar os

conteúdos, tais como vídeos, textos e o próprio Planetário.

Na terceira e última categoria de análise – *formação do aluno* – identificamos dois entrevistados que afirmam a importância do ensino de astronomia para a formação discente.

talvez minha busca pela astronomia seja [...] para que o aluno desperte, para que o ser humano desperte. Nós vivemos num pequeno planeta, numa rocha solta no espaço, girando em torno de uma pequena estrela... fazer este aluno pensar, fazer ele filosofar, fazer ele refletir sobre ele, sobre a vida, sobre o porque ele está neste planeta aqui... (Entrevista 1).

Percebemos neste relato questões subjetivas e filosóficas do entendimento do mundo enquanto seres humanos bem como o nosso lugar enquanto parte do universo que nos compõe. Este entendimento também é válido para a outro professor quando fala do motivo do ensino de astronomia

eu gosto do conteúdo em si, pois acho que a questão do estudo de astronomia contribui para uma abordagem de alteridade sobre o mundo já que ela entra em confronto com questões míticas, religiosas, crenças e põe em xeque a própria ciência. Além disso, tenho um grande apreço pelo campo e faz parte também do currículo da escola. (Entrevista 4)

Com isso, analisamos três agrupamentos principais de professores quanto à motivação do ensino de conteúdos de astronomia. Esta formação de grupos responde à primeira *fonte de incerteza* de Latour (2012) quando definimos grupos por temas. Outra referência que nos cabe salientar é em relação à quarta *fonte de incerteza* cuja questão de interesse induz mediadores à coexistência. Ou seja, estes professores podem não

se conhecer, mas têm elementos que os fazem participar de um mesmo grupo por questões de interesse, seja pela motivação do ensino de astronomia pela orientação do currículo ou livro adotado pela escola, seja pelo interesse do professor ou da formação do próprio aluno.

Quanto aos objetivos da ida ao Planetário, emergem das falas duas categorias principais: complementação do ensino de conteúdos de astronomia e saída de campo.

Quanto à *complementação teórica* se destacam as falas da importância do Planetário para o ensino do conteúdo dos corpos celestes, seus movimentos e a localização no espaço-tempo da criança: “a gente se motiva porque consegue visualizar tudo isso que a gente fala na teoria [...] lá no planetário está tudo na prática” (Entrevista 5). E, ainda, na potência tecnológica digital do Planetário para o ensino dos conteúdos de astronomia.

a proposta visual que o Planetário tem, a gente não consegue reproduzir dentro do espaço da escola [...] o Planetário aproxima a criança de um universo distante, torna visível o invisível. (Entrevista 4)

Outra fala que destacamos o prestígio do Planetário para o ensino de astronomia:

eu nem sabia o que ia exatamente encontrar lá no Planetário [...] ali no Planetário tem uma tecnologia muito boa, eu levei elas exatamente para reforçar a questão do estudo que já estava tendo em sala de aula. (Entrevista 1)

Em relação ainda à primeira categoria de complementação teórica anuncia o Planetário como actante *mediador*, que nas associações promove o aprendizado dos conteúdos de astronomia aos docentes. Ou seja, a

complementação teórica é para os alunos e professores. Para um dos professores entrevistados, a ida ao Planetário teve o objetivo de “lapidar os conhecimentos deles e o meu porque eu nunca tinha ido ao Planetário [...] no caso ali eu não estava como professora, estava como aluna”. (Entrevista 3)

Em outra entrevista o professor revela que por “não ter especialidade da área, achei necessário passar mais informações para os alunos e o Planetário tem essas informações que faltam em sala de aula” (Entrevista 2).

Embora a categoria complementação teórica marque a maioria entre os motivos das visitas ao Planetário, a segunda categoria, *saída de campo*, é destacada na fala de um dos professores entrevistados: “os alunos ficaram muito empolgados, então ativou ainda mais a vontade de aprender” (Entrevista 1); “porque marca e é uma coisa que não se faz todos os dias [...] tudo isso marca a vida deles [das crianças]” (Entrevista 1).

Neste sentido é possível compreender que as falas dos professores em relação aos motivos que os levam ao Planetário são especialmente para a consolidação dos conteúdos trabalhados em sala de aula. Conteúdos que nem sempre os professores podem dar conta integralmente.

Segundo Langhi (2009) em consonância com o resultado dos questionários aplicados, não há formação inicial nem continuada para os professores que lecionam astronomia para os anos iniciais. Até, como apontado em uma das entrevistas, muitos profissionais têm medo de abordar um assunto desconhecido já que frequentemente os alunos trazem novidades sobre os temas tais como: nome de novas galáxias, elaboração de telescópios...

Em uma das entrevistas, quando a professora relata que o motivo da visita foi justamente para lapidar os próprios conhecimentos de astronomia e que também ali estava como aluna, o Planetário possibilita o aprendizado de conteúdos de astronomia, portanto, na perspectiva da Teoria Ator-Rede, o

Planetário é o mediador (LATOURE, 2012) na medida que estabelece a interação humana e a relação destes com outros não humanos.

Quanto à interpretação da fala dos professores em relação ao ensino de astronomia pelo Planetário, agrupamos as respostas em três eixos de categoria de análise: quanto à motivação e interesse que o Planetário desperta nos alunos; o Planetário como recurso didático aliado a outras práticas pedagógicas e, por fim, as interações e associações entre Planetário e alunos.

Na primeira categoria de análise, identificamos que o Planetário desperta o interesse e a motivação dos alunos quanto aos conteúdos de astronomia.

quando a gente volta do Planetário a gente tem que retomar os conteúdos, tem que estudar mais um pouco, porque eles querem ver os planetas [...] e dizem ‘a gente viu isso no Planetário, a moça mostrou isso pra gente lá no Planetário... a moça do Planetário contou isso pra gente, sobre o buraco negro ou sobre a estrela... (Entrevista 5)

Portanto, o Planetário se revela como elemento que “auxilia as crianças a desenvolver o interesse pela astronomia” (Entrevista 3) já que os professores percebem que as crianças

voltam do Planetário com muitas ideias, perguntas, questionamentos, ele gostam muito do Planetário, ficam fascinados [...] tem até uma criança que quis comprar um telescópio porque gostou muito do Planetário e agora ele quer estudar os planetas” (Entrevista 5)

Podemos inferir que o Planetário a potencialidade de estimular os alunos a estudar com mais profundidade a os conteúdos de astronomia. Além disso, o Planetário pode se configurar também como elemento motivador/*mediador* da autonomia dos alunos quando verificamos nas falas dos professores que as crianças buscam mais informações relacionadas ao que foi visto no Planetário.

foi muito importante para eles porque saíram de lá sabendo e buscando outras informações na internet, através de livros, até coisa que eu mesma como professora não sabia e que eles trouxeram...” (Entrevista 2)

Se o Planetário é um elemento motivador e que desperta o interesse das crianças para autonomia de estudos na temática proposta, é possível identificar as associações e interações que emergem das falas dos professores. Existe, portanto, uma relação de interação mediadora entre Planetário e crianças (e professores) já que

os alunos ficaram encantados de estarem ali, eles vibraram com cada planeta que aparecia, com cada imagem quando apagavam as luzes, eles viajaram realmente, fizeram uma viagem cósmica” (Entrevista 3)

A estrutura física do Planetário faz com que o aluno ou professor se sintam pertencentes àquele universo, ou seja, “quando você bota aquele céu ali e as crianças olham elas ficam espantadas, é muito bom, parece até que você tá embaixo do céu” (Entrevista 1).

É importante considerar também que “o fato dele irem para uma sala onde parece que eles estão saindo para a via láctea para eles foi tudo” (Entrevista 2). Neste sentido o Planetário também é o veículo que irá conduzir os que estão presentes naquele espaço até o espaço sideral. Há, portanto, a evidência da

interação entre elementos humanos e não humanos quando na entrevista um dos professores revela que as crianças “interagiram como o Planetário e tudo que estava lá” (Entrevista 3). Ou, ainda, quando um dos professores atribui ao Planetário o trabalho de avaliar e receber informações dos alunos: “Eu acho que o Planetário deveria receber as perguntas para tirar as dúvidas e selecionar as projeções que tenham a ver com aquelas perguntas” (Entrevista 4). Percebemos com isso que o diálogo estabelecido não se dá entre humanos, e sim, entre elementos híbridos.

“[O Planetário] É bem claro, bem sucinto no que está falando, as crianças conseguem entender muito bem” (Entrevista 5), ou seja, há uma importante atribuição ao Planetário de ensinar conteúdos de astronomia. No entanto,

o Planetário não é o único ponto de partida para ensinar astronomia, o professor tem que fazer isso na sala de aula. O Planetário é apenas uma ferramenta a mais no meu ponto de vista. Vou dizer bem certo que é a segunda vez que eu fui ao Planetário e sempre ensinei astronomia, mas você pode fazer isso na sala também, criar paredes da sala um Planetário, decorar a sala com imagens, com desenhos dos alunos, tem muitas formas de fazer isso e até um telescópio dá pra fazer. (Entrevista 1)

Esta afirmação remete à terceira categoria de análise quanto à interpretação da fala dos professores em relação ao ensino de astronomia pelo Planetário. Ou seja, o Planetário aqui é visto como um recurso digital para potencializar o ensino de astronomia que já é dado em sala de aula.

Nesta visão, a visita ao Planetário,

é um momento importante porque ele dá essa possibilidade de uma linguagem de uma

expressão do universo que é possível a gente discutir com crianças. Como também é o livro, como também é o vídeo, como também é um monte de coisa. É mais uma fonte possível para botar em questões esse debate sobre o assunto. Agora, pode se partir dele, pode se consolidar com ele, pode se começar por outros lugares e ele ser um entremeio das coisas que estão sendo tratadas e fomentar outras. É um lugar de grande espanto, na minha opinião, de encantamento, que tem que ter dentro da ciência e dentro de qualquer espaço... São os aspectos que eu vejo com relação ao Planetário. Como espaço possível de trabalho (Entrevista 4)

No trecho de entrevista acima, é importante perceber que o professor atribui ao Planetário uma característica instrumental equivalente a outros objetos tais como livro e vídeos. No entanto, segundo este professor, o Planetário tem uma característica de encantar seus visitantes e propõe que este encantamento deveria fazer parte da ciência e de outros ambientes de ensino e de aprendizagem. No próximo trecho da entrevista, percebemos que é atribuído ao professor o elemento motivador.

Você não pode querer que um aluno de dez anos, nove anos tenha todo um conceito de formação do universo, mas se você plantar a semente, ela vai crescer, ele vai buscar mais, tudo que nós temos que fazer como professor não é ensinar, é mostrar para o aluno, fazer com que ele desperte atenção (Entrevista 1)

Se o Planetário tem a característica de recurso didático já que os vídeos “atraem a atenção da criança” (Entrevista 4), ele também é bastante eficaz no ensino dos conteúdos de astronomia, como vemos na declaração da professora:

eles aprendem a definir constelações, localizam elas, porque é uma simulação do céu, você tem no Planetário muito boa a simulação por sinal, ele aprende noção de estrelas, ele aprende toda definição básica que um cidadão comum precisa saber sobre astronomia, ou seja, até mais além que isso, ser a base seria um instrumento, acho, instrumento didático, não pode escapar da aula. (Entrevista 1)

Uma das observações nestas categorias de análise é sobre o modo como os professores se referem ao Planetário: como ator principal, na primeira pessoa, ou seja, o *actante*, se pensarmos na definição de Bruno Latour (2012). Vejam nos trechos “O Planetário é bem claro, bem sucinto ...”; “o Planetário **deveria receber** as perguntas”; “o Planetário **auxilia** as crianças”; “as crianças **interagem** como o Planetário”. Emergem dessas falas situações em que o Planetário age, determina, ensina, interage, auxilia, recebe. Neste sentido, retomamos a fala de Latour (2012) em que o *actante* pode ser um elemento não humano que promove ações e interações entre outros elementos humanos e não humanos.

Outra situação que emergiu das falas foi em relação ao ensino de astronomia antes da ida ao Planetário e do acompanhamento e fixação depois de ter ido ao Planetário. Os professores ressaltaram que, embora o Planetário seja um elemento fundamental para o ensino e a aprendizagem dos conteúdos de astronomia, eles só estão garantidos e bem fundamentados se o professor permanece na temática. Mas para isso, é preciso que o professor também busque outras informações, já que não teve formação nesta área do conhecimento. Neste ponto, podemos afirmar que, para ser um ensino contextualizado, o Planetário “induz coisas e pessoas” a “fazerem coisas”, ou seja, os professores, antes de levar seus alunos ao Planetário podem ensinar conteúdos antecipadamente a fim de que entendam e contextualizem suas ações, bem como têm que retomar o conteúdo quando retornam, estimulando mais

questionamentos e mais curiosidades sobre o assunto. Assim, vemos um elemento não humano fazer ações, e fazer com que outros elementos, humanos ou não, também ajam de acordo com o que é “determinado”.

Importante registrar também que os alunos saem do Planetário incitados a buscar mais informações, continuar com os estudos, de acordo com as respostas dos professores. O Planetário inspira e movimenta para a continuidade das pesquisas e das curiosidades vistas ali. Neste sentido, podemos dizer que o Planetário promove ações e interações e, portanto, é *mediador* do processo de ensino e aprendizagem de astronomia.

Em contrapartida, o Planetário não aparece como único protagonista do ensino de astronomia. Outros elementos tais como vídeos, livros, imagens, maquetes e mesmo o próprio professor, apareceram como coadjuvantes neste processo. Não houve em nenhum dos casos alguma ocorrência que o Planetário pareceu dificultar ou não facilitar a construção do conhecimento dos conteúdos de astronomia.

Em resumo, nas análises desta pesquisa podemos destacar alguns resultados e categorias mais relevantes. A análise documental revela os Parâmetros Curriculares Nacionais como *actante* da pesquisa, embora não haja obrigatoriedade, os PCN propõem ao professor trabalhar conteúdos de astronomia desde os primeiros anos do ensino fundamental. Neste sentido, o Planetário também se constitui como *actante* nas situações didáticas que autoriza, permite ou restringe a faixa etária específica dos visitantes. Com isso, temos Planetário e PCN como os principais *actantes* não humanos.

Ao trabalhar com o cruzamento dos dados fornecidos nos questionários, a análise documental e as entrevistas, obtivemos resultados significativos para a pesquisa. Neste sentido, agrupamos em três blocos principais para estabelecer categorias de análise:

– Elementos motivadores para o ensino de astronomia: Currículo, livro, PCN, formação docente e formação do aluno

– Elementos motivadores para a visita ao Planetário: complementação teórica e saída de campo.

- Interpretação das respostas dos professores em relação ao ensino no Planetário: motivação dos alunos, recurso didático e interação alunos/Planetário

Com isso, entendemos que o Planetário ao estabelecer uma relação dialética de ensino e de aprendizagem de astronomia na interação com os alunos e professores, atua como *mediador* com base nos conceitos de mediador e intermediário propostos por Bruno Latour (2012) na Teoria Ator-Rede. No entanto, o professor alterna-se entre *mediador* e *intermediário* quando este contextualiza ou não, esta área do conhecimento como abordaremos nas considerações finais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para ser grande, sê inteiro: nada
Teu exagera ou exclui.
Sê todo em cada coisa. Põe quanto és
No mínimo que fazes.
Assim em cada lago a lua toda
Brilha, porque alta vive

(Ricardo Reis, "Odes" – Heterónimo de
Fernando Pessoa)

Com a inspiração poética de Fernando Pessoa atravessei esta etapa da pesquisa e imersa inteiramente na proposta inicial: a astronomia. Se em algumas vezes exagerei, tive que excluir também, mas sempre inteira, imersa e feliz. Fernando Pessoa me mostrou que é preciso ser quem nós somos em tudo que fazemos. E talvez seja bom navegar pelo espaço *no rastro das estrelas*, para descobrir o quanto ainda podemos voar no horizonte finito e ilimitado das pesquisas em educação. Afinal, acreditar no que se faz é o primeiro passo para brilhar alto e refletir como a lua no lago de Ricardo Reis.

Confiar nos rumos inspiradores da educação é trabalhar, dialogar e refletir para a garantia de que outras etapas e novas pesquisas possam avançar para uma educação igualitária e de qualidade. Que se possa ainda, permitir que os processos educativos sejam para desenvolvimento de seres humanos comprometidos com a humanidade, com respeito, dignidade e sonhos. Estes princípios devem ser *actantes* ao agir como *mediadores* no campo da educação e contagiar as diferentes áreas de conhecimento.

A associação ontológica entre elementos humanos e não humanos nesta pesquisa faz parte da rota de vivências, sentimentos e trajetória de vida da pesquisadora. Por isso consideramos importante destacar as questões subjetivas que motivaram a escolha e permanência do tema proposto.

O encantamento pela astronomia foi o grande responsável pela realização desta investigação. Além de inspirar pessoas na arte e nas emoções, dos estudos em astronomia resultam grandes inovações tecnológicas descritas ao longo do texto. No entanto, era preciso o apoio teórico para estruturar a pesquisa que se compunha. Estes pilares de sustentação foram os documentos oficiais da educação nacional, o Planetário e a Teoria Ator-Rede.

Com a premissa de que a astronomia caminha lado a lado com os avanços tecnológicos, além de exercer importante papel motivador, seja pela curiosidade em relação aos fenômenos celestes, seja pela interdisciplinaridade contida no estudo de astronomia, nesta pesquisa investigamos os desdobramentos e associações entre elementos humanos e não humanos. Buscamos articular a Teoria Ator-Rede (TAR) aplicada à educação e sob o prisma das situações pedagógicas em que o Planetário se caracteriza ora como *mediador* ora como *intermediário* nos processos de ensino e aprendizagem de astronomia

Ao elaboramos um panorama brasileiro do ensino de astronomia e da Teoria Ator-Rede no campo da educação a partir do levantamento publicações de teses e dissertações sobre estes campos do conhecimento, verificamos que o ensino de astronomia concentra investigações na aprendizagem deste conteúdo especialmente na vida adulta e não dialogam com os avanços tecnológicos ocorridos nas últimas décadas. O balanço de área de estudos para a TAR revelou que há pouca apropriação desta teoria no campo da educação. Diante disto, a Teoria Ator-Rede pode ser mais utilizada nas problematizações da pedagogia, ensino e didática.

A Teoria Ator-Rede (TAR) foi fundamental para analisar em um mesmo plano, atores humanos (professores) e não humanos (Planetário e leis). Assim, além dos conceitos principais dessa teoria que foram aprofundadas ao longo desta pesquisa como o de *mediador* (aquele que produz algum significado) e *intermediário* (que transporta sem modificação),

utilizamos a metodologia da Teoria Ator-Rede nesta investigação, o que contribuiu sobremaneira para a compreensão dos dados obtidos e para sistematização de todo processo.

Na análise documental dos Parâmetros Curriculares Nacionais, configurado também como *actante* da pesquisa, verificamos que os conteúdos de astronomia aparecem de forma incipiente nos anos iniciais, ganham mais consistência nos PCN dos anos finais com ciências e geografia, porém só se destacam nos PCN do ensino médio com a disciplina de Física. Desta forma, percebemos uma minimização dos estudos de astronomia direcionados às crianças.

As entrevistas e os questionários foram analisados à luz da Teoria Ator-Rede, no entanto, nos valem do princípio da categorização propostos na Análise de Conteúdo de Bardin (2009) que nos forneceram componentes importantes para responder às questões norteadoras deste estudo: em quais situações pedagógicas o Planetário se configura como *mediador* dos processos de ensino e de aprendizagem dos conteúdos de astronomia e quais situações ele apresenta características de *intermediário*? Quais *controvérsias* emergiram das associações entre humanos (docentes) e não humanos (Planetário, documentos oficiais da educação e as práticas educativas da educação em astronomia)?

Para os professores, tanto nas análises dos questionários quanto das entrevistas, o Planetário se configura como espaço privilegiado para a aprendizagem de conteúdos de astronomia. Mesmo quando os professores atribuem a visita ao Planetário como saída de campo e não lecionam os conteúdos da temática em sala de aula, alunos e professores experimentam o contato com conceitos da área da astronomia. O Planetário também promove o aprendizado da temática e se configura como *mediador* conforme prevê a TAR.

Os resultados levaram ainda à *controvérsia* de que, embora não exista a obrigatoriedade do ensino de astronomia nos documentos oficiais da educação para o ensino fundamental,

especialmente os anos iniciais os professores consideram o ensino de astronomia relevante e pertinente ao ensino interdisciplinar. Vimos também que grande parte dos professores dos anos iniciais não recebem formação inicial que contemple os conteúdos de astronomia. Mas são justamente esses professores e alunos dos anos iniciais do ensino fundamental que são os participantes mais frequentes do Planetário da UFSC.

Outro ponto a salientar é que os professores consideram importante não só a ida ao Planetário, mas a contextualização do ensino de astronomia, para despertar interesse e gerar um ciclo de aprendizagem. Há ainda os professores que se perceberam como alunos no momento da explanação, o que responde ao fato de que, como nos aponta Rodolfo Langhi (2009), não há uma formação inicial ou continuada no ensino de astronomia, e, portanto, o Planetário, na interação com os *actantes* humanos, possibilita a aprendizagem para adultos e crianças, alunos e professores.

Emergiram das falas dos professores que o ensino de astronomia no Planetário, proporciona outras dimensões de aprendizagem subjetivas como valores de crenças, questionamentos sobre a ocupação enquanto seres humanos no universo que remetem à reflexão e à filosofia.

Nas análises, o Planetário, bem como outras estratégias materiais como maquetes, vídeos, espaços de ciência se mostram a todo tempo atores para o ensino e a aprendizagem dos conteúdos de astronomia. Ou seja, são elementos fundamentais para análise em conjunto com os professores, formando os *actantes* da pesquisa. Neste sentido, o quadro conceitual da TAR é importante para a realização de estudos no campo educacional, nos moldes desta pesquisa, especialmente aqueles relativos ao uso das tecnologias digitais, em especial o Planetário. No entanto, é preciso lembrar que a TAR traz à tona a discussão sobre a visão meramente instrumental dos artefatos tecnológicos e dos objetos limitados a ferramentas. Autores como Pierre Rabardel (2011) e Nelson Pretto (2010) também analisam e

questionam a concepção das tecnologias digitais restritas a instrumentos auxiliares nos processos educacionais e avançam no sentido de pensar um processo conjunto, híbrido coletivo entre humanos e máquinas.

Rabardel (2011) propõe que, o sujeito, ao usar o instrumento tecnológico, atribui a ele propriedades e funções não previstas *a priori*. Em decorrência disso, o sujeito também se modifica a medida em que se adapta e se atualiza. Ou seja, trata-se de uma relação bilateral em que o humano cria recursos para facilitar sua vida e como consequência, sofre alterações de comportamentos e valores ao criar diferentes exigências e necessidades. Como é o caso das tecnologias digitais para o ensino de astronomia, em especial, o Planetário. Ao visitar o Planetário, o professor que anuncia que fará uma saída de campo, mesmo sem lecionar conteúdos de astronomia, está sujeito à perguntas e indagações dos alunos sobre o conteúdo. Assim, o professor se modifica e é influenciado, diante de uma ação prevista, a visita, e da imprevista, o ensino de astronomia. Ou seja, as máquinas “não mais estão apenas (apenas?!) a serviço do homem, mas que com ele interagem, formando um conjunto homem-máquina pleno de significado” (PRETTO, 2010, p.310),

Dessa forma, como aponta Batista et al (2013, p.6), “qualquer mudança pode ser entendida como aprendizagem, tais como, uma nova ideia, mudança no comportamento, inovação, transformação ou uma nova habilidade”. O Planetário, portanto, faz parte de uma rede heterogênea em que todos os que estão nela associados são alterados e modificados. Ou seja, o fenômeno da aprendizagem, ou a mediação é o próprio efeito dessa rede que emerge continuamente no movimento dessas associações e agrupamentos entre elementos humanos e não humanos. Portanto, esta investigação busca entender não como são utilizados os recursos, mas como esses objetos e professores, os *actantes* da pesquisa, se associam de forma a gerar aprendizado.

Conhecemos as associações entre elementos humanos e não humanos no movimento dialógico de ensino e de aprendizagem e que os objetos agem e fazem coisas e pessoas agirem (LEMOS, 2013a), mobilizam e são mobilizados, transformam e são transformados. E, nesse sentido, buscamos nos aventurar aos caminhos da TAR, como propõe Latour (2012) ao articular elementos humanos (professores) com os não humanos (Planetário, leis...).

Diante do exposto acreditamos que esta investigação poderá contribuir para a reflexão e o aprofundamento das discussões sobre o ensino de astronomia entre documentos oficiais da educação e práticas pedagógicas articulados ao Planetário da UFSC, como integrante dos currículos desenvolvidos na educação básica e para os processos de formação de professores.

Em síntese, retornamos aos objetivos específicos propostos no início da pesquisa e verificamos que os conceitos de *mediador*, *intermediário*, *actante* e *controvérsias* foram adequados à investigação. A afirmação do Planetário como espaço educativo para o ensino de astronomia foi confirmada pelas respostas dos professores aos questionários e entrevistas. Da análise das situações educacionais o Planetário se constituiu em *mediador*, na perspectiva da TAR, a partir da interpretação da fala dos professores. Por fim, espera-se que esta pesquisa viabilize alguns subsídios teóricos e metodológicos que possam vir a contribuir para a formação de professores.

Quanto aos limites da pesquisa, no entanto, o tempo não nos permitiu seguir todos os atores e todos os porta-vozes envolvidos direta ou indiretamente na investigação. Diante destas limitações, a pesquisa permite possíveis prolongamentos em outras investigações que possam ouvir as vozes das crianças, das redes digitais e de profissionais da educação que tenham no Planetário este elemento de ensino e de aprendizagem. Acompanhar as sessões de Planetário com o grupo pesquisado, por exemplo, pode trazer novos resultados reveladores, tanto

para a Teoria Ator-Rede, quanto nos estudos do ensino de astronomia para a educação básica.

Como vimos neste levantamento de teses e dissertações que abordam o ensino de astronomia, as produções são maiores nos estados onde há Planetários, Museus de Ciência e Observatórios. Diante desta premissa, podem ser investigadas as produções científicas no país a fim de evidenciar se há influência destes *actantes* (Planetários, Museus e Observatórios) para o ensino de conteúdos de astronomia na educação básica.

Dentre as possibilidades, a *Cartografia das Controvérsias* (LEMOS, 2013a), como abordagem inspirada nos princípios centrais da Teoria Ator-Rede poderá ser utilizada para rastrear as ações e mediações produzidas pelas redes digitais no ensino de astronomia, tanto para adultos quanto para crianças.

O estudo do Planetário, em pesquisas futuras, pode ser ampliado também para a representação das crianças quanto ao ensino de astronomia. Assim, provocamos alguns questionamentos: qual o interesse dos alunos no Planetário? O que a visita ao Planetário provoca de curiosidade e de busca de conhecimento nas crianças? Até que ponto o Planetário, para elas, vai além da saída de campo? Quais perguntas são mais frequentes em cada faixa etária? Quais conceitos são consolidados após a visita ao Planetário?

Outras investigações podem se estender às análises de currículos e dos profissionais que atuam no Planetário. De que forma o ensino de astronomia integra os currículos no ensino fundamental? E quanto aos professores e profissionais do Planetário, como percebem a apropriação dos conteúdos pelos frequentadores do Planetário? São indagações que podem suscitar novas pesquisas ou dar continuidade a este tema.

Como vimos, a Teoria Ator-Rede pode percorrer em desdobramentos futuros outros caminhos de investigação no campo da educação, consolidando a TAR também neste campo de conhecimento. Possibilita também que os professores

reconheçam a importância do ensino de astronomia e no reconhecimento das fragilidades de sua formação na área possam buscar caminhos de aprofundamento de estudos, visto que já se mostra em seus discursos que há um olhar destes profissionais para estes *actantes* como *locus* de ensino e de aprendizagem.

E pensar que, assim como Fernando Pessoa, na sua poesia inspiradora, nos revela que é importante estar por inteiro e ser quem nós somos em tudo o que fazemos, quem sabe o universo cósmico do Planetário possa nos tocar na imaginação, criatividade e pensamentos filosóficos de respeito, valores e humanidade, deixando assim, *os rastros* deste estudo como possibilidade para o campo da educação.

REFERÊNCIAS

ABREU, Delmary Vasconcelos de. [tese de doutorado] **Tornar-se professor de música na educação básica: um estudo a partir de narrativas de professores.** UFRGS, 2011.

ALBUQUERQUE, João Porto de. Flexibilidade e modelagem de processos de negócio: uma relação multidimensional. **Rev. adm. empres.** , vol.52, n.3. 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75902012000300004&lng=pt&nrm=iso>
Acesso em 3 set 2013.

ALBUQUERQUE, Vanessa Nóbrega de. **O caso Plutão e a natureza da ciência:** uma proposta para alunos do ensino médio. Dissertação (Mestrado) Universidade de São Paulo, 2012.

ALCADIPANI, Rafael e TURETA, César. Teoria Ator-Rede e análise organizacional: contribuições e possibilidades de pesquisa no Brasil. **Organ. Soc.** vol.16. 2009. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-92302009000400003&lng=en&nrm=iso>
Acesso em 3 set 2013.

_____. Teoria ator-rede e estudos críticos em administração: possibilidades de um diálogo. **Cad. EBAPE.BR.** , vol.7, n.3. 2009. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-39512009000300003&lng=en&nrm=iso>
Acesso em 3 set 2013.

ANDRADE, Jackeline Amantino de; CORDEIRO NETO, José Raimundo e VALADAO, José de Arimatéia Dias. Associações sociotécnicas e práticas de gestão em desenvolvimento:

analisando rastros por entre o traçado do PIMC. **Cad. EBAPE.BR.**, vol.11, n.2. 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-39512013000200006&lng=en&nrm=iso > Acesso em 3 set 2013.

ANDRADE, Mauricio Henrique de. **Exoplanetas como tópico de astronomia motivador e inovador para o ensino de física no Ensino Médio**. Mestrado Profissional em Ensino de Física. Instituto de Física. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2012.

AROCA, Silvia Calbo. **Ensino de Física Solar em um espaço não formal de educação**. [tese doutorado Instituto de Física de São Carlos] USP, 2009. Disponível em: http://www.dme.ufscar.br/btdea/arquivos/td/2009_AROCA_T_USP.pdf > Acesso em 3 fev 2013

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Ed. Rev Actual. Lisboa: Edições 70, 2009.

BARTELMÉBS, Roberta Chiesa. **O ensino de astronomia nos anos iniciais**: Reflexões produzidas em uma comunidade de prática. [dissertação mestrado Universidade Federal do Rio Grande, Programa de Pós Graduação em Ciências] Rio Grande, 2012.

BATISTA, Débora do Prado; COUTINHO; Francisco Ângelo; SILVA, Fabio Augusto. **Materialidade da aprendizagem**: seguindo os objetos. In: Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC. Águas de Lindóia, SP. Novembro, 2013.

BONAMIGO, Irme Salete. Novas tecnologias de vigilância e a gestão de violências. *Fractal, Rev. Psicol.*, vol.25, no.3,. Dez 2013.

_____. Violence and contemporaneity. **Revista Katálysis**, v. 11, n. 2, 2008.

BONAMIGO, Irme Salete et al. Tecendo relatos, versões e cenas: etnografia de um evento violento. **Psicologia & Sociedade**, v. 20, n. 3, 2008.

BORGES, Martha K. Educação e cibercultura: perspectivas para a emergência de novos paradigmas educacionais. In: VALLEJO, Antonio Pantoja, ZWIEREWICZ, Marlene (org). **Sociedade da informação, educação digital e inclusão**. Florianópolis: Insular, 2007.

BORNIA JUNIOR, Dardo Lorenzo. [dissertação de mestrado] **Telecentros comunitários e ciberespaço: redes de interações sociais na encruzilhada entre o local e o global**. UFRGS, 2009.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN)**. Lei Federal nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF, 1996.

Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>
Acesso em 3 mai 2013.

_____. **Percepção Pública da Ciência e Tecnologia no Brasil**. Ministério de Ciência e Tecnologia. Brasília, 2010.
Disponível em <www.mct.gov.br/upd_blob/0214/214770.pdf>
Acesso em 13 abr 2014.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): Ciências Naturais [Anos Iniciais]** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf> > Acesso em 3 mai 2013.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): Ciências Naturais [Anos Finais]**/ Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC /SEF, 1998. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf> > Acesso em 3 mai 2013.

BUZATO, Marcelo El Khouri. Letramentos em rede: textos, máquinas, sujeitos e saberes em translação 1. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, v. 12, n. 4, 2012.

CAETANO, Saul Silva. [tese de doutorado] **Professores enquanto atores na rede social de elaboração dos currículos do ensino tecnológico de telecomunicações**. UFSC, 2011.

CARDOSO, Vitor Alexandre de Freitas e CUKIERMAN, Henrique Luiz. A abordagem sociotécnica na investigação e na prevenção de acidentes aéreos: o caso do vôo RG-254. **Rev. bras. saúde ocup.** , vol.32, n.115, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0303-76572007000100008&lng=en&nrm=iso> Acesso em 3 set 2013.

CORDEIRO, Mariana Prioli. Psicologias sociais científicas e crítica: um debate que continua. **Psicol. cienc. prof.** , vol.33, n.3, 2013. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-98932013000300015&lng=en&nrm=iso> Acesso em 3 set 2013.

CAVALCANTI, Maria Fernanda Rios; ALCADIPANI, Rafael. Organizações como processos e Teoria Ator-Rede: A contribuição de John Law para os Estudos Organizacionais. **Cad. EBAPE.BR**, v.11, n.4, artigo 4, Rio de Janeiro, 2013.

DAMINELI, Augusto; STEINER, João. **Fascínio do Universo**. São Paulo: Odysseus Editora, 2010.

DARROZ, Luiz Marcelo. **Uma proposta para trabalhar conceitos de astronomia com alunos concluintes do curso de formação de professores na modalidade Normal**. Mestrado Profissional em Ensino de Física. Instituto de Física. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

DEUS, Mariana Ferreira. **As contações de histórias problematizadoras no ensino de astronomia no 2º ano do ensino fundamental: entrelaçando fantasia e conhecimentos**. 2013 Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2013.

DONNELLY, Paul . Construindo e interrompendo a autoridade irlandesa de desenvolvimento industrial **Cad. EBAPE.BR.** , vol.8, n.2, 2010. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-39512010000200008&lng=en&nrm=iso>

Acesso em 3 set 2013.

DUARTE, Rosália. Pesquisa qualitativa: reflexões sobre o trabalho de campo. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 115, mar. 2002 . Disponível em
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742002000100005&lng=pt&nrm=iso>
Acesso em 10 mai 2013.

FERNANDES, Telma Cristina Dias. **O ensino de astronomia em uma vertente investigativa a partir de histórias problematizadoras**: o que emerge da fala de professores após experiência em sala de aula. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2013.

FERREIRA, Orlando Rodrigues; VOELKZE, Marcos Rincon. Análise do Banco de Dados de Teses e Dissertações do DME/UFSCAR sobre educação em astronomia In: **Revista Univap** - Edição Especial – revista.univap.br São José dos Campos-SP-Brasil, v. 19, n. 34, nov.2013.

FIORAVANTI, Carlos Henrique. Um enfoque mais amplo para o Jornalismo Científico. **Intercom, Rev. Bras. Ciênc. Comun.** , vol.36, n.2, 2013. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-58442013000200015&lng=en&nrm=iso> Acesso em 3 set 2013.

GIGLIO, Ernesto Michelangelo. Proposta de um quadro de referência para integrar o consumidor nos conceitos de redes. **Organ. Soc.** , vol.18, n.57, 2011. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-92302011000200001&lng=en&nrm=iso>
Acesso em 3 set 2013.

GILMORE, Robert. **Alice no País do Quantum**: a física quântica ao alcance de todos. Rio de Janeiro: Ed. Zahar, 1998.

GOMIDE, Hanny Angeles. **Conhecimentos de astronomia presentes na estrutura dos argumentos de estudantes revelados a partir do trabalho com história problematizadora.** Dissertação (mestrado) Universidade Federal de Uberlândia, 2012.

GONÇALVES, Erica de Oliveira et al. Astronomia: Pequenos Astronautas em uma viagem pelo Universo. Práticas docentes de ensino e aprendizagem com crianças nos anos iniciais do ensino fundamental. In: **64º Reunião Anual da SBPC**, 2012, São Luis. Anais/Resumos da 62ª Reunião Anual da SBPC, 2012a.

_____. **Passaporte da Imaginação: Viagem às Histórias, lendas e mitos sobre a criação do Universo.** In: II Semana Acadêmica de História - Destrinchando Quimeras: Mitos, pensamentos e cosmogonias, 2012, Florianópolis. Anais da Semana Acadêmica de História v. 03. UDESC FAED, 2012b.

_____; KERN, Caroline. Um breve balanço dos estudos em astronomia e educação no Brasil no período de 2010 a 2013. In: **X Anped Sul**, 2014. Florianópolis, 2014.

GUIMARAES, Maria Cristina Soares. Uma geografia para a ciência faz diferença: um apelo da Saúde Pública. **Cad. Saúde Pública**, vol.26, n.1. 2010. Disponível em: http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2010000100006&lng=pt&nrm=iso Acesso em 3 set 2013.

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. **A formação continuada de professores em Centros e Museus de Ciências no Brasil.** [tese doutorado Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação] Campinas, SP. 2006.

KANTOR, Carlos Aparecido. **Educação em Astronomia sob uma perspectiva humanístico-científica**: a compreensão do céu como espelho da evolução cultural. [tese doutorado Programa de Pós Graduação em Educação] Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2012.

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

_____. Aproximações entre as comunidades científica, amadora e escolar: estudando as potencialidades de observatórios astronômicos para a educação em astronomia. Revista Instrumento: **Revista de Estudo e Pesquisa em Educação**. Juiz de Fora, v.15, n.1, jan/jun. 2013. Disponível em <http://www.editoraufjf.com.br/revista/index.php/revistainstrumento/article/view/2642>>. Acesso em 15 ago 2015.

_____. Ensino de astronomia no Brasil: educação formal, informa, não-formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n.4, 2009b. Disponível em <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/314402.pdf>> Acesso em 15 ago 2015.

_____. Ensino de Ciências Naturais e a formação de professores: potencialidades do ensino não formal da Astronomia. In: Nardi, Roberto (Org.). **Ensino de Ciências e Matemática**: temas sobre a formação de professores. Vol I. São Paulo: UNESP, Cultura Acadêmica, 2009c. Disponível em <http://books.scielo.org/id/g5q2h/pdf/nardi-9788579830044-15.pdf>> Acesso em 15 ago 2015.

_____. Qual é o nosso papel na educação? *Prevista Planetaria* n.5, p. 13. **Revista da Associação Brasileira de Planetários**. 2015. Disponível em http://issuu.com/planetarios/docs/planetaria_nr.5 Acesso em 15 ago 2015.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **Educação em astronomia**: repensando a formação de professores. São Paulo: Escrituras Editora, 2013.

LATOUR, Bruno. **Jamais fomos modernos**: Ensaio de Antropologia Simétrica. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994.

_____. **Reagregando o social**: uma introdução à Teoria do Ator-Rede. Salvador: Edufba, 2012.

LEMOS, André. **A comunicação das coisas**: Teoria ator-rede e cibercultura. São Paulo: Annablume, 2013a.

_____. Espaço, mídia locativa e teoria ator-rede. **Galáxia** (São Paulo). , vol.13, n.25, 2013b. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1982-25532013000200006&lng=en&nrm=iso > Acesso em 3 set 2013.

LIMA, Andréa Silva de. **Astronomia como fator motivacional para o ensino de física no segundo semento do ensino fundamental e EJA**. [dissertação de mestrado profissional do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências n Educação Básica] Universidade do Grande Rio, 2010.

LIMA, Maycke Young. [dissertação de mestrado] **Redes de co-autoria científica no Programa de Pós-Graduação em Geociências da UFRGS**. UFRGS, 2009.

LINHARES, Fernando Roberto da Costa. **Os objetivos das visitas escolares a um observatório astronômico na visão dos professores.** [dissertação de mestrado do Programa de Pós Graduação em Educação] Universidade Federal de Minas Gerais, 2011.

MELO, Maria de Fatima Aranha de Queiroz e. Controvérsias metodológicas em psicologia social: revendo posturas no campo. **Psicol. Soc.** , vol.25, n.1, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-71822013000100004&lng=en&nrm=iso> Acesso em 3 set 2013.

_____. Seguindo as pipas com a metodologia da TAR. **Rev. Dep. Psicol.** vol.19, no.1, , UFF, 2007.

_____. Algumas aprendizagens construídas durante a brincadeira de pipa: o que está em jogo. **Educ. rev.**, vol.26, no.2, Ago 2010.

_____. Discutindo a aprendizagem sob a perspectiva da teoria ator-rede. **Educ. rev.** n°.39, Abr 2011.

MELO, Maria de Fátima Aranha de Queiroz e et al. Sucata vira brinquedo: tradução a partir de restos. **Psicol. Soc.**, vol.19, no.2, Ago 2007.

MENEZES, Leonardo Donizette de Deus. **Tecnologia no ensino de astronomia na educação básica.** Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Uberlândia, 2011.

MESQUITA, Simone Cristina de Freitas. **Projeto “O calendário e a medida do tempo”:** ensino de ciência nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Educação. UNICAMP, 2011.

MORAES, Marcia. A ciência como rede de atores: ressonâncias filosóficas. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 11, n. 2, 2004.

MORAES, Marcia Oliveira e ARENDT, Ronald João Jacques. Contribuições das investigações de Annemarie Mol para a psicologia social. **Psicol. estud.**, vol.18, n.2, 2013. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-73722013000200012&lng=en&nrm=iso> Acesso em 3 set 2013.

_____. Modos de intervir com jovens deficientes visuais: dois estudos de caso. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 11, n. 2, 2007.

MORETTI, Roberta Lima. **Construção e aplicação de um material didático para inserção da astronomia no ensino médio**: uma proposta baseada nos referenciais curriculares do Rio Grande do Sul. Dissertação (Mestrado Profissional) Instituto de Física. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012.

ODENDAAL, Nancy. O espaço importa: poder relacional das tecnologias móveis. **Rev. Bras. Gest. Urbana.**, vol.6, n.1. 2014. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-33692014000100004&lng=pt&nrm=iso> Acesso em 3 set 2013.

OLIMPÍADA Brasileira de Astronomia e Astronáutica. Disponível em: <<http://www.oba.org.br>> Acesso em 10 mai 2013.

OLIVEIRA FILHO, Kepler de Souza; SARAIVA, Maria de Fátima Oliveira. **Astronomia e astrofísica**. 2ª ed. São Paulo: Livraria da Física, 2004.

OLIVEIRA, Renan Ritzmann de. **Entre híbridos e ciborgues**: as ficções anti-modernas de Bruno Latour e Donna Haraway. VI Simpósio Nacional de História Cultural. Escritas da História: Ver-Sentir-Narrar. Universidade Federal do Piauí, UFPI, 2012.

PERRENOUD, Philippe. et al. (Orgs.). **Formando professores profissionais**: quais estratégias? quais competências? Porto Alegre: Artmed, 2001.

PLANETÁRIO UFSC. Disponível em:
<<http://planetario.ufsc.br/>> Acesso em 10 mai 2013.

PRETTO, Nelson. Redes Colaborativas, Ética Hacker e Educação. In: **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v.26, nº03, Dez 2010.

RABARDEL, Pierre. Los hombres y a tecnologias. Perspectivas cognitivas de los instrumentos contemporaneos. **ERGOS07**. 26 jul 2011.

REZZADORI, Cristiane Beatriz dal Bosco. [dissertação de mestrado] **A rede sociotécnica de um laboratório de química no ensino médio**. UEL, 2010.

RIDPATH, Ian. **Guia ilustrado Zahar astronomia**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 2007.

ROLAND, Maria Inês de França e GIANINI, Reinaldo José. Redes sociotécnicas de assistência à saúde em acupuntura: estudo de caso sobre a formação básica de estudantes de

medicina. **Hist. cienc. saude-Manguinhos.** , vol.21, n.2, 2014. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702014000200477&lng=en&nrm=iso> Acesso em 3 set 2013.

ROMANOWSKI, Joana Paulin e ENS, Romilda Teodora. As pesquisas denominadas do tipo “Estado da Arte” em Educação. **Diálogo Educ.**, Curitiba, v.6, n.19, set/dez. 2006.

ROSADO, Ricardo Meloni Martins. **Desenvolvimento de um material paradidático para o ensino de física utilizando a astronomia como tema motivador.** Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2012.

ROSENFELD, Cinara Lerrer. Apresentação. **Sociologias.** , vol.12, n.25, 2010. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-45222010000300002&lng=pt&nrm=iso>
Acesso em 3 set 2013.

ROSSI, Pedro Santos; PEREIRA, Pedro Paulo Gomes . O remédio é o menor dos problemas: seguindo redes na adesão ao tratamento de aids. **Saúde e Sociedade**, [S.l.], v. 23, n. 2, p. 484-495, jun. 2014. Disponível em:
<<http://www.revistas.usp.br/sausoc/article/view/84883>>
Acesso em: 15 Ago 2013.

SANTOS, Daniela Celeste Contim dos. [dissertação de mestrado] **Práticas de cuidado numa escola Waldorf.** UERJ, 2013.

SARAN, Marina Cláudia Brustello. **Astrofísica de partículas na sala de aula:** uma sequência de ensino e aprendizagem sobre raios cósmicos para o ensino médio. Dissertação

(Mestrado) Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2013.

SCARPELLI, Augustin. Bruno Latour: Los modernos según la antropología. **Revista de Cultura Clarín.com**. Publicado em 3 fev 2015 Disponível em:

<http://www.revistaenlinea.clarin.com/ideas/Bruno-Latour-modernos-antropologia_0_1295270475.html> Acesso em 17 fev 2015.

SCHIVANI, Milton. **Educação não-formal no processo de ensino e difusão da astronomia: ações e papéis dos clubes e associações de astrônomos amadores**. 2010. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

SILVA, Izabel Cristina Goudart da. [tese de doutorado] **Cartografias da aprendizagem em rede: rastros das dinâmicas comunicacionais do Visualizar11, Medialab Prado**. PUCSP, 2012.

SILVA, Tomaz Tadeu. **O que produz e o que reproduz em educação**. Porto Alegre: Artmed, 1992.

_____. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

SOARES, Leonardo Marques. **Apropriação e Domínio de Instrumentos para o Ensino de Astronomia**. Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2010.

SOLER, Daniel Rutkowski. **Astronomia no Currículo de São Paulo e nos PCN: um olhar para o tema Observação do Céu**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) Instituto

de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, 2012.

TELES, Adonai e JOIA, Luiz Antonio. Infoinclusão em Pirai Digital: evidências empíricas a partir da teoria ator-rede.

JISTEM J.Inf.Syst. Technol. Manag. , vol.9, n.2, 2012.

Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-17752012000200010&lng=pt&nrm=iso>

Acesso em 3 set 2013.

TONELLI, Dany Flávio; BRITO, Mozar José de e ZAMBALDE, André Luiz. Empreendedorismo na ótica da teoria ator-rede: explorando alternativa às perspectivas subjetivista e objetivista. **Cad. EBAPE.BR** vol.9, n.spe1, 2011.

Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-39512011000600008&lng=pt&nrm=iso>

Acesso em 3 set 2013.

TURETA, César e ALCADIPANI, Rafael. O objeto na análise organizacional: a teoria ator-rede como método de análise da participação dos não-humanos no processo organizativo. **Cad. EBAPE.BR** . , vol.7, n.1, 2009. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-39512009000100005&lng=pt&nrm=iso> . Acesso em 3 set

2013.

VILLAS-BÔAS, Márcia. **Olimpo**: a saga dos deuses. São Paulo: Siciliano, 1995.

GLOSSÁRIO

Actante: Rede de mediadores em uma dada situação. Resultado de outras mediações. É a possibilidade dos não humanos também serem atores. “humanos e não humanos atuam sem hierarquias previamente determinadas” (LEMOS, 2013a, p.44) “quem age é o actante” (id p.45)

Associação: “é um conjunto, um agenciamento de elementos heterogêneos (humanos e não humanos) composto por dinâmicas redes (de atores) por relações (sociais)” (LEMOS, 2013a, p.136)

Controvérsias: São as redes em formação, temas atuais em discussão sobre determinado assunto e que ainda não foram estabilizados com soluções amplamente aceitas. (LATOURE, 2012; LEMOS, 2013a)

Intermediário: “noção complementar a de actante” (LEMOS, 2013a, p.46). Não transforma e “cicula sem mexer nem no espaço nem no tempo” (id ibdem). Faz parte da ação, mas fica em um fundo. Pode vir a ser um actante já que não há essência. O intermediário poder ser um actante após romper com a estabilidade.

Mediador: são elementos heterogêneos (humanos ou não humanos) que promovem ações e associações na rede. Já os intermediários são aqueles (humanos ou não humanos) que apenas refletem, transportam e reproduzem as ações e associações existentes sem, no entanto, modificá-las (LATOURE, 2012; LEMOSa, 2013).

Princípio da Simetria Plana: “pressuposto de que se deve dar a mesma importância a sujeito e objetos” (LEMOS, 2013a, p. 52), tornando-os quase-sujeitos ou quase-objetos.

Rastro: Termo utilizado para sinalizar as evidências deixadas pelos atores da pesquisa ao percorrer seus caminhos. “vestígio de uma ação efetuada por um actante em qualquer situação” (LEMOS, 2013a, p.119)

Rede: É o espaço-tempo. “conceito-chave que remete às formas de associação entre os actantes e intermediários” (LEMOS, 2013a, p. 53). “movimento associativo que forma o social” (id ibdem). “não é por onde as coisas passam, mas aquilo que se forma na relação (mediação, tradução) das coisas” (idem, p.54)

Sociologia das Associações: É a busca conexões e de “uma série de associações entre elementos heterogêneos” (LATOURE, 2012, p.23) que não são em si mesmos, sociais.

Sociologia do Social: É como Latour (2012) se refere à sociologia clássica em que o significado de social limita “aos humanos e às sociedades modernas” (LATOURE, 2012, p. 24), no entanto a esfera social é bem mais ampla e inclui também, segundo a Teoria Ator-Rede, os elementos não humanos.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Tabela 4 - Quadro de teses e dissertações - palavras "Astronomia" e "Educação" por título e nível de ensino de 2010 a 2013.

Autor	Tese/Diss.	Título	Nível de ensino
Rosado (2012)	Dissertação	“Desenvolvimento de um material paradidático para o ensino de física utilizando a astronomia como tema motivador”.	Ensino Médio e Superior (licenciatura)
Fernandes (2013)	Dissertação	“O ensino de astronomia em uma vertente investigativa a partir de histórias problematizadoras: o que emerge da fala de professores após experiência em sala de aula”.	Formação de Professores
Lima (2010)	Dissertação	“Astronomia como fator motivacional para o ensino de física no segundo sementado do ensino fundamental e EJA”.	Ensino Fundamental (Anos Finais) e EJA
Soler (2012)	Dissertação	“Astronomia no Currículo de São Paulo e nos PCN: um olhar para o tema Observação do Céu”.	Ensino Fundamental (Ciências) e Ensino Médio (Física)
Saran (2013)	Dissertação	“Astrofísica de partículas na sala de aula: uma sequência de ensino e aprendizagem sobre raios cósmicos para o ensino médio”.	Ensino Médio
Kantor (2012)	Tese	“Educação em Astronomia sob uma perspectiva humanístico-científica: a compreensão do céu como espelho da evolução cultural”.	Ensino Fundamental (geografia)
Deus (2013)	Dissertação	“As contações de histórias problematizadoras no ensino de astronomia no 2º ano do ensino fundamental: entrelaçando fantasia e conhecimentos”.	Ensino Fundamental (Anos Iniciais)
Mesquita (2011)	Dissertação	“Projeto “O calendário e a medida do tempo”: ensino de ciência nos anos iniciais do Ensino Fundamental”.	Ensino Fundamental (Anos Iniciais)

Moretti (2012)	Dissertação	“Construção e aplicação de um material didático para inserção da astronomia no ensino médio: uma proposta baseada nos referenciais curriculares do Rio Grande do Sul”.	Ensino Médio
Darroz (2010)	Dissertação	“Uma proposta para trabalhar conceitos de astronomia com alunos concluintes do curso de formação de professores na modalidade Normal”.	Formação de professores (Normal) e Educação Básica
Soares (2010)	Dissertação	“Apropriação e Domínio de Instrumentos para o Ensino de Astronomia”.	Especialização; Formação Continuada
Gomide (2012)	Dissertação	“Conhecimentos de astronomia presentes na estrutura dos argumentos de estudantes revelados a partir do trabalho com história problematizadora”.	Ensino Fundamental (Anos Finais)
Andrade (2012)	Dissertação	“Exoplanetas como tópico de astronomia motivador e inovador para o ensino de física no Ensino Médio”.	Ensino Médio (alunos e professores)
Linhares (2011)	Dissertação	“Os objetivos das visitas escolares a um observatório astronômico na visão dos professores”.	Form. Professores e Ed.Básica
Bartelmebs (2012)	Dissertação	“O ensino de astronomia nos anos iniciais: Reflexões produzidas em uma comunidade de prática”.	Anos Iniciais e Form.Professores
Albuquerque (2012)	Dissertação	“O caso Plutão e a natureza da ciência: uma proposta para alunos do ensino médio”.	Ensino Médio
Schivani (2010)	Dissertação	“Educação não-formal no processo de ensino e difusão da astronomia: ações e papéis dos clubes e associações de astrônomos amadores”.	
Menezes (2011)	Dissertação	“Tecnologia no ensino de astronomia na educação básica”.	Formação de professores

Fonte: Fonte Própria. Elaborado por Erica Gonçalves e Caroline Kern com base no Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. Disponível em< <http://bdtd.ibict.br/>>

Resumo de produções científicas no campo da Teoria Ator-Rede e o ensino de astronomia.

Após conhecer alguns conceitos da Teoria Ator-Rede (TAR) e como ela está associada à educação em geral, especialmente no que diz respeito ao ensino de astronomia, apresentamos abaixo a análise do balanço de área de estudo sobre astronomia, educação e Teoria Ator-Rede. Em primeiro lugar, para investigar o problema proposto foi necessário antes fazer um levantamento de publicações no Banco de Teses e Dissertações Brasileiras (BTDB) com objetivo de conhecer sobre os temas que abarcam o ensino de astronomia e a Teoria Ator-Rede. Desta maneira, seguimos alguns critérios na busca. De acordo com Romanowski e Ens (2006), para caracterizar o ‘Estado de Conhecimento’ ou ‘Balanço de Área de Estudos’ é preciso seguir alguns critérios:

- definição das palavras chave;
- identificação das Teses e Dissertações em biblioteca digital com acesso aos textos completos;
- leitura das publicações com elaboração de síntese preliminar considerando o tema, os objetivos e a problemática, os resultados, as considerações finais e a relação entre pesquisador e área pesquisada;
- organização de uma tabela com as sínteses dos trabalhos bem como as relativas tendências dos temas abordados.

Pela amplitude dos temas mencionados, optamos por subdividi-los em suas especificidades. Ou seja, primeiro o balanço de área nas publicações sobre ‘Astronomia’ e ‘Educação’ e posteriormente, o balanço de área de estudo com as palavras ‘Teoria Ator-Rede’ e ‘Educação’.

Astronomia e Educação

- Albuquerque (2012), apresenta o desenvolvimento e avaliação de uma proposta de ensino de astronomia para alunos do ensino médio. O objetivo apresentado no trabalho é discutir temas selecionados a partir da problematização das falas dos alunos, com a mudança de classificação de Plutão. O estudo partiu da necessidade da autora em ensinar não apenas física, mas também sobre a natureza desse conhecimento.

- Andrade (2012), sobre experiência didática aponta como objetivo central desenvolver um material sobre Astronomia, com ênfase em Exoplanetas, motivador e inovador para o ensino de Física para alunos e professores do ensino médio que desconhecem o assunto mas sentem-se motivados para ensinar e aprender. Resultou no interesse dos alunos em estudar astronomia como contextualização do ensino de Física.

- Bartelmebs (2012), objetivo de compreender o ensino de astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental em uma escola de educação básica. Os sujeitos da pesquisa foram os professores da escola com formação em pedagogia. Como resultado da pesquisa, o ensino de astronomia é apontado como uma opção particular dos professores já que não está assegurado nos documentos oficiais, apesar de os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) levarem em conta os conhecimentos atuais na área, porém de forma bastante rasa. O estudo ainda mostra que a experiência anterior dos professores com a temática influencia nessa escolha.

- Darroz (2010), objetivo de investigar o processo de elaboração e desenvolvimento de uma proposta didática sobre conceitos básicos de astronomia, fundamentada teoricamente na Aprendizagem Significativa de David Ausbel (1918-2008) com alunos concluintes do curso de formação de professores na modalidade Normal. A pesquisa aborda os estudos em astronomia na formação de professores bem como a importância desses conteúdos na Educação Básica.

- Deus (2013), discute os conhecimentos prévios dos alunos de 2º ano do ensino fundamental a respeito da astronomia, utilizando para isso um recurso pedagógico para o ensino denominado de Histórias Problemáticas³⁴ (HP).

- Fernandes (2013), desenvolve estudo com professores participantes de um curso de formação continuada sobre assuntos relacionados a astronomia. Como resultado foram constatadas deficiências na formação inicial desses professores no que se refere aos conteúdos da temática.

- Gomide (2012), apresenta os resultados de um trabalho desenvolvido com um grupo de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental sobre os conhecimentos de astronomia sob a forma de HP.

- Kantor (2012), em tese de doutoramento, desenvolveu estudo bibliográfico sobre o estudo da astronomia, situando a importância dessa discussão para a educação básica além de destacar a necessidade dos planetários como ferramenta para os processos de ensinar e aprender a astronomia na escola.

- Lima (2010), escreve uma dissertação sobre astronomia como fator motivacional para o ensino de física nos anos finais do ensino fundamental e Educação de Jovens e Adultos (EJA). A autora afirma que a obrigatoriedade da física apenas no último ano do ensino fundamental prejudica a motivação e o entendimento para o ensino médio e faz a proposta de a física faça parte de todo o ensino fundamental, mantendo a continuidade e a revisão dos conceitos através de todas as séries.

- Linhares (2011) procurou investigar os objetivos dos professores que realizam regularmente visitas escolares a um

34 Histórias Problemáticas (HP): trata-se de uma atividade que envolve a leitura de uma história fictícia para interpretação e socialização com o grupo, que faz relação com fatos cotidianos. O orientador do estudo aqui em análise, Marcos Daniel Longuini, é professor do PPGE UFU e tem projetos de pesquisa na área de Histórias Problemáticas. Também orienta vários trabalhos nessa área (HP) para alunos do ensino fundamental, médio e atua em formação de professores.

observatório, com um estudo quantitativo de escolas e visitas no período de 1997 a 2009, e entrevistas com dez professores sobre esses objetivos.

- Menezes (2011), discute fatores que influenciam o uso de recursos computacionais por um grupo de professores de educação básica participantes de um curso de formação continuada ao ensinarem astronomia nas escolas onde lecionam.

- Mesquita (2011) analisou os efeitos da aplicação do projeto “O Calendário e a Medida do Tempo” no ensino aprendizagem de ciências de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental, e em que medida este projeto favorece a integração curricular nos anos iniciais do Ensino Fundamental e o desenvolvimento cognitivo dos alunos.

- Moretti (2012) investigou o ensino de astronomia no ensino médio, com base na Proposta Curricular do Estado do Rio Grande do Sul (PCRS) e desenvolveu um material didático para o ensino de física no ensino médio.

- Rosado (2012), relata o desenvolvimento e a aplicação de um material paradidático voltado para o Ensino de Física, utilizando a astronomia como tema motivador, em um curso de extensão para estudantes do Ensino Médio e Superior (Licenciatura).

- Saran (2013) desenvolveu pesquisa voltada ao ensino e à aprendizagem da disciplina de física no ensino médio.

- Schivani (2010) discute o processo de ensino e difusão da astronomia por clubes, grupos e associações de astrônomos amadores e o papel desses espaços no contexto educacional.

- Soares (2010) analisou a apropriação e o domínio de instrumentos, entre eles o KITPEA³⁵ para o ensino de astronomia pelos professores participantes do curso de Especialização em Ensino de astronomia (formação continuada). A partir das análises, foram identificadas diferentes

35 KITPEA consiste em uma caixa de madeira com diversos instrumentos, como por exemplo relógios de sol, globos terrestres, medidor de sombras, haste vertical fixada em uma rosa dos ventos, entre outros.

formas de continuar o processo de formação: visita a observatórios, participação em grupos de estudo e leitura de revistas da área.

- Soler (2012), trata de propostas didáticas que ensinem a observação do céu para as disciplinas de ciências do ensino fundamental e a física no ensino médio. O autor ainda faz uma análise das justificativas e da importância para/do ensino de astronomia entre os principais periódicos da área de ensino de ciências, física e astronomia. Discute sobre a formação de professores e os erros conceituais de astronomia em livros didáticos.

Teoria Ator-Rede e Educação

- Bornia Junior (2009). Análise das redes de interações sociais - no contexto local e no ciberespaço - formadas por usuários de telecentros comunitários, a fim de verificar como elas se constituem, se transformam, se reproduzem, etc., e apreender, sob o prisma das redes, o contexto de interação entre os usuários de telecentros e a sociedade da informação.

- Young Lima (2009). Pesquisa sobre as redes de coautoria científica no Programa de Pós-Graduação em Geociências da UFRGS.

- Rezzadori (2010). Experiência etnográfica que utilizou a TAR como aporte teórico para a análise dos dados, recorrendo principalmente ao conceito de tradução/translação dessa teoria, a partir da proposta de descrição da rede sociotécnica de um laboratório de Química do Ensino Médio.

- Vasconcelos de Abreu (2011). Investigou o modo como professores licenciados em outras áreas do conhecimento se tornam professores de música na Educação Básica. Além da utilização da TAR como referencial teórico de pesquisa, a autora construiu uma análise do trabalho apropriando-se dos conceitos de profissionalização.

- Silva Caetano (2011). A construção do currículo de dois cursos superiores de tecnologia da área de telecomunicações em dois Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. A partir da TAR, o pesquisador descreve as relações dos atores envolvidos na construção do currículo.

- Goudart da Silva (2012). Cartografia de dinâmicas de aprendizagem em rede por meio de reconstrução de associações entre actantes humanos e não humanos. Remete aos novos padrões de educação na era relacional que não separa o indivíduo do mundo e de seus relacionamentos.

- Contim dos Santos (2013). As relações de cuidado estabelecidas nas práticas pedagógicas, especialmente com relação ao vínculo professor e aluno. A orientação teórica e metodológica da TAR permitiu compreender a escola enquanto possibilidade de cuidado.

APÊNCICE B – Tabela 5 - Quadro de teses e dissertações - palavras "Teoria Ator-Rede" e "Educação" por título e instituição de ensino entre 2008 e 2013.

Autor/Ano	Mestrado/ Doutorado	Título	Instituição
Bornia Junior 2009	Mestrado	“Telecentros comunitários e ciberespaço: redes de interações sociais na encruzilhada entre o local e o global”.	UFRGS
Lima 2009	Mestrado	“Redes de co-autoria científica no Programa de Pós-Graduação em Geociências da UFRGS”.	UFRGS
Rezzadori 2010	Mestrado	“A rede sociotécnica de um laboratório de química do ensino médio”.	UEL
Abreu 2011	Doutorado	“Tornar-se professor de música na educação básica: um estudo a partir de narrativas de professores”.	UFRGS
Caetano 2011	Doutorado	“Professores enquanto atores na rede social de elaboração dos currículos do ensino tecnológico de telecomunicações”.	UFSC
Silva 2012	Doutorado	“Cartografias da aprendizagem em rede: rastros das dinâmicas comunicacionais do Visualizar11, Medialab Prado”.	PUCSP
Santos 2013	Mestrado	“Práticas de cuidado numa escola Waldorf”.	UERJ

Fonte: Fonte Própria. Elaborado por Erica Gonçalves, Martha K. Borges e Bruna Nau, baseada Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. Disponível em< <http://bdtd.ibict.br/>>

APÊNDICE C – Tabela 6 - Sessões de Planetário por níveis de ensino (2012).

Sessões de Planetário 2013	
Níveis de ensino	Nº sessões
1º ano	13
2º ano	24
3º ano	36
4º ano	81
5º ano	80
6º ano	91
7º ano	31
8º ano	39
9º ano	1
1º EM	11
2º EM	9
3º EM	13
Licenciatura Indígena	4
Licenciatura Física	2
Pedagogia	3

Licenciatura Ed.Campo	1
Licenciatura Geografia	2
Idosos	2
Ong	4
Magistério	1
Infantil 3-6 anos	34
Total:	482
Obs: a diferença de sessões está na distribuição das turmas, por exemplo, quando turmas de diferentes séries assistiam a mesma sessão	
Resumo	
Ed. Infantil	34
Anos Iniciais	234
Anos Finais	162
Ens.médio	33
Superior	13

Fonte: própria utilizando o livro de agendamento do Planetário da UFSC.

APÊNDICE D - Tabela 7- Sessões de planetário por nível de ensino (2013).

Sessões de Planetário 2012	
Nível de ensino	Nº sessões
1º ano	24
2º ano	26
3º ano	57
4º ano	100
5º ano	99
6º ano	80
7º ano	31
8º ano	45
9º ano	9
1º EM	34
2º EM	26
3º EM	31

Graduação	4
Infantil	5
Sem especificação	6
Idosos	3
Total:	580
Obs: a diferença de sessões está na distribuição das turmas, por exemplo, quando turmas de diferentes séries assistiam a mesma sessão	
Resumo	
Ed. Infantil	5
Anos Iniciais	306
Anos Finais	165
Ensino Médio	91
Superior	598

Fonte própria utilizando o livro de agendamento do Planetário da UFSC.

APÊNDICE E – Roteiro de entrevista para os professores.

Roteiro de entrevista

1 – Qual sua formação acadêmica inicial (graduação)? Onde? Quando se formou?

2 – Quais conteúdos de astronomia você leciona e para quais séries? Sempre lecionou esses conteúdos? A partir de quando passou a lecionar?

3 – O que te faz lecionar conteúdos de astronomia para os alunos: obrigatoriedade curricular, interesse pela temática, outro motivo?

4 – Você teve algum tipo de formação inicial ou continuada nos estudos em astronomia? Participou de algum curso? Frequentou algum grupo de amadores? Qual foi essa formação? Onde? Quando? Foi interesse próprio, indicação de alguém....?

5 – Porque você leva seus alunos ao Planetário? Qual objetivo da visita?

6 - Como percebe o Planetário para o ensino de astronomia? No que ele é útil ou eficaz? Acha que os alunos aprendem algum conteúdo? O ensino no planetário faz avançar nos conteúdos de astronomia ou em algo mais?

7 - Em quais momentos ou atividades pedagógicas (tipos) o planetário auxilia as crianças na construção dos conteúdos de astronomia? Quais atividades no planetário (tipos) facilitam a aprendizagem? Fale das características... Dê exemplos... porque?

8 - Em quais momentos ou atividades pedagógicas (tipos) o planetário parece dificultar, não facilitar a construção destes conteúdos? Cite características... exemplos... Porque você pensa isto?

9 - Em quais momentos (atividades) o planetário parece não influenciar nesta aprendizagem? Cite exemplos... porque?

APÊNDICE F – Questionário para os professores.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PPGE
EDUCAÇÃO, COMUNICAÇÃO E TECOLOGIA

Este questionário faz parte da pesquisa de Mestrado em Educação PPGE-UDESC de Erica Gonçalves, sob orientação de Martha K. Borges e Tito Sena e busca investigar o uso das tecnologias digitais no ensino de astronomia pelos professores que visitam o Planetário.

Assinale a turma que está assistindo à sessão do Planetário:

Anos Iniciais Ensino Fundamental	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano
Anos finais Ensino Fundamental	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano	
Ensino Médio	1º ano	2º ano	3º ano		
Escola Pública () Escola Privada () OUTRO :					

1. Você é professor da turma? Qual disciplina?

() sim. _____ () não

2. Com que frequência traz seus alunos[as] ao Planetário?

() É a primeira vez () mais de uma vez

3. Motivo da vinda ao Planetário:

() Saída de campo com a turma () Astronomia faz parte do conteúdo () Outro. Qual? _____

4. Utiliza algum recurso tecnológico para o ensino de astronomia em sala de aula?

() Não leciono nenhum conteúdo de astronomia aos meus alunos
() Sim, aplicativos e/ou software. Quais? _____
() Youtube e outros sites de vídeos
() Outros. Quais? _____

5. Na graduação teve algum conteúdo de astronomia como parte da formação ?

- Sim Não Busquei formação continuada, cursos livres e/ou informações na internet
 Outro _____

6. Em relação ao ensino de astronomia no Planetário,

- Não me sinto apto[a] em abordar os conteúdos em astronomia em sala e por isso considero importante as sessões de Planetário
 Não ensino conteúdos de astronomia em sala de aula mas considero importante a saída de campo
 Complementa minhas aulas no que diz respeito aos conteúdos de astronomia
 Outro. _____

7. Sua escola ou turma participa da Olimpíada Brasileira de astronomia?

- Sim Minha turma Algumas turmas da escola mas não a minha
 Não Não conheço Não, mas tenho interesse em conhecer

Gostaríamos de poder contar com a sua participação em uma entrevista para mais algumas informações, você aceita? Sim Não

dados do/a professor/a

NOME	
EMAIL	
TELEFONE	

Florianópolis, ____ de _____ de 2014.

APÊNDICE G – Tabela 8 - Tabela de artigos que contemplam a Teoria Ator-rede da base SciELO no período de 2004 a 2014.

Autor/Ano	Revista	Título	Tema
Marcia Moraes 2004	Hist.cienc. saúde- Manguinhos	“A ciência como rede de atores: ressonâncias filosóficas”.	Análise das consequências filosóficas da teoria ator-rede para os estudos acerca das ciências e as possíveis alianças entre a teoria ator-rede e a filosofia da diferença proposta por Deleuze, Guattari e Serres.
Melo 2007	Rev.Dep.Psicol. -	“Seguindo as pipas com a metodologia da TAR”.	Discutir os princípios e regras metodológicas da Teoria Ator-Rede, testando a sua aplicabilidade Pipa, objeto de pesquisa.
Cardoso e Cukierman 2007	Rev.bras.saúde e ocup	“A abordagem sociotécnica na investigação e na prevenção de acidentes aéreos: o caso do voo RG-254”.	Analisa as relações entre atores-redes envolvidos no sistema de aviação em que ocorreu o acidente de um avião da Varig em 1989, saindo da tradicional atribuição aos fatores humanos, técnicos e operacionais.
Queiroz e Melo; Silva; Albuquerque; Ramos; Gonçalves; Miranda 2007	Psicol.Soc.	“Sucata vira brinquedo: tradução a partir de restos”.	Teoria Ator-Rede como instrumento teórico metodológico para seguir a ação desenvolvida por uma das equipes do Projeto Sucata cujo objetivo tem sido transformar sucata em brinquedo.
Marcia Moraes 2007	Psicol.Esc.Ed uc.	“Modos de intervir com jovens deficientes visuais: dois estudos de caso”.	Relações entre corpo e cognição entre jovens deficientes visuais. Os estudos de caso estão fundamentados em contribuições da pesquisa ação-crítica e da teoria ator-rede. Os resultados indicam que a noção de corpo implica um certo modo de relacionar humanos e não-humanos.
Irme Bonamigo 2008	Pis.Soc.	“Tecendo relatos, versões e cenas: etnografia de um evento violento”.	O tema violências na contemporaneidade, como resultado de um processo que envolve mediadores em sua fabricação e que, além das práticas consideradas violentas, abrange as traduções da categoria, as inscrições dessas práticas e as estratégias de gestão e controle.

Irme Bonamigo et al 2008	Ver. Katátysis	“Violências e contemporaneidade”.	Apresenta algumas proposições teórico-metodológicas para o estudo das violências na contemporaneidade, a partir da pesquisa realizada e fundamentos da sociologia ator-rede.
Tureta e Alcadipani 2009	Cad.EBAPE BR	“O objeto na análise organizacional: a teoria ator-rede como método de análise da participação dos não-humanos no processo organizativo”.	A aplicação do conceito de simetria, da teoria ator-rede, que permite investigar, simetricamente, humanos e não-humanos em práticas específicas no âmbito das organizações.
Tureta e Alcadipani 2009	Cad. EBAPE.BR	“Teoria ator-rede e estudos críticos em administração: possibilidades de um diálogo”.	O objetivo deste artigo é questionar se a teoria ator-rede (TAR) seria, de fato, incapaz de contribuir para análises críticas nos estudos organizacionais.
Tureta e Alcadipani 2009	Organ.Soc.	“Teoria Ator-Rede e análise organizacional: contribuições e possibilidades de pesquisa no Brasil”.	Teoria AtorRede como uma alternativa epistemológica para a condução de pesquisa organizacional no Brasil. O artigo apresenta os principais elementos dessa abordagem e destaca suas possibilidades para a compreensão de organizações em nosso país.
Maria Cristina Guimarães 2010	Cad.Saúde Pública	“Uma geografia para a ciência faz diferença: um apelo da Saúde Pública”.	A contribuição que a geografia da ciência pode trazer ao entendimento e desenvolvimento de estratégias em favor da Saúde Pública. Contribuições do campo dos estudos sociais da ciência, mais especificamente da Teoria Ator-Rede e seu conceito de translação, e da geografia de Milton Santos.
Paulo Donnelly 2010	Cad.EBAPE BR	“Construindo e interrompendo a autoridade irlandesa de desenvolvimento industrial”.	Considera-se que a teoria ator-rede tem um grande potencial para ampliar e aprofundar a compreensão do trabalho institucional. A teoria oferece um meio para dar vida às práticas associadas à institucionalização.
Queiroz e Melo 2010	Educ.rev.	“Algumas aprendizagens construídas durante a brincadeira de pipa: o que está em jogo”.	A Teoria Ator-Rede como suporte teórico-metodológico para a brincadeira de Pipa. Os brinquedos-fonte como forma privilegiada e transmissão cultura.

Rosenfield 2010	Sociologias	“Apresentação”.	Dossiê com interesse teórico-metodológico de delinear a emergência de diferentes formas de trabalho e emprego e sua teia de relações sociais, em uma abordagem comparativa e multidisciplinar.
Queiroz e Melo 2011	Educ. rev	“Discutindo a aprendizagem sob a perspectiva da teoria ator-rede”.	A construção das identidades como mesclas de materialidade e socialidade ao longo das biografias dos humanos. Os princípios Stengers-Despret, atualizados por Latour, apontando para uma epistemologia política alternativa ao fazer uma reflexão sobre o ensinar, o aprender e construir conhecimento.
Ernesto Giglio 2011	Organ.Soc	“Proposta de um quadro de referência para integrar o consumidor nos conceitos de redes”.	Proposta e defesa da inclusão do ator consumidor nos raciocínios e pesquisas sobre redes, a partir da teoria das redes sociais. A análise mostrou que o consumidor está ausente como ator, tanto teoricamente, quanto nas sugestões gerenciais.
Tonelli, Brito e Zambalde 2011	Cad. EBAPE BR	“Empreendedorismo na ótica da teoria ator-rede: explorando alternativa às perspectivas subjetivista e objetivista”.	Analisar o empreendedorismo a partir de duas perspectivas, objetivista e subjetivista limita a análise geral das iniciativas empreendedoras, o que revela assimetria. Esta limitação abriu espaço para a inserção da Teoria Ator-Rede (TAR).
Marcelo Buzato 2012	Ver.bras.lingu ist.	“Letramentos em rede: textos, máquinas, sujeitos e saberes em translação”.	Proposta de (re)descrição do fenômeno do(s) (novos) letramento(s) fundamentada teórico-metodologicamente na Teoria Ator-Rede. Convida a comunidade de pesquisa em novos letramentos no Brasil.
Albuquerque e 2012	Rev. Adm.empres	“Flexibilidade e modelagem de processos de negócio: uma relação multidimensional”.	A relação entre formalização e flexibilidade na modelagem de processos de negócio, com a Teoria Ator-Rede (a) complexidade sociotécnica envolvida na modelagem de processos de negócio e (b) a relação entre formalização e flexibilidade na gestão de processos de negócio.

Teles e Joia 2012	JUSTEM J. Inf.Syst.Tech nol.Manag.	“Infoinclusão em Pirai Digital: evidências empíricas a partir da teoria ator-rede”.	Compreender o papel dos vários atores públicos nas redes de atores da ANT e explicar porque os resultados de Pirai Digital não têm, até agora, impactado homogeneamente a sociedade local.
Queiroz e Melo 2013	Psicol.Soc.	“Controvérsias metodológicas em psicologia social: revendo posturas no campo”.	Estudo realizado em torno da brincadeira de pipas; o papel dos atores enquanto coautores das histórias. A partir de Despret e Latour, uma pesquisa só valeria a pena se, ao seu final, as partes envolvidas tivessem se diferenciado em relação a como eram em seu início.
Mariana Cordeiro 2013	Psicol.cienc. prof.	“Psicologias sociais científicas e crítica: um debate que continua”.	Seguindo a proposta da teoria ator-rede, foram acrescentados novos elementos (atores humanos e não humanos) a dualidade das bases positivista e transformadora que contribuíram para construir a Psicologia social brasileira.
Moraes e Arendt 2013	Psicol.estud.	“Contribuições das investigações de Annemarie Mol para a psicologia social”.	Discussão dos alcances das noções de política ontológica e lógica do cuidado para as pesquisas em psicologia social.
André Lemos 2013	Galáxia	“Espaço, mídia locativa e teoria ator-rede”.	Esse artigo se insere em uma pesquisa maior sobre as "mídias locativas" a partir da TAR. Aqui discutimos, particularmente, a noção de espaço.
Andrade; Cordeiro Neto; Dias Valadão 2013	Cad. EBAPE BR	“Associações sociotécnicas e práticas de gestão em desenvolvimento: analisando rastros por entre o traçado do PIMC”.	O objetivo deste artigo é discutir um entendimento alternativo da gestão do desenvolvimento a partir do desdobramento de práticas vinculadas às denominadas tecnologias sociais, indicando possíveis inovações para o desenvolvimento neste século.
Irme Bonamigo 2013	Fractal, Ver. Psicol	“Novas tecnologias de vigilância e a gestão de violências”.	Este artigo discute as tecnologias de vigilância e controle como estratégia de gestão de violências, a partir do acompanhamento do projeto de instalação de câmeras de monitoramento eletrônico na cidade de Chapecó (SC).

Cavalcanti e Alcadipani 2013	Cad. EBAPE BR	“Organizações como processos e Teoria Ator-Rede: a contribuição de John Law para os Estudos Organizacionais”.	Contribuir com subsídios para uma melhor compreensão da aplicabilidade da TAR nos estudos das organizações, destacando pontos que devem ser levados em consideração para que não sucumba às críticas a ela direcionadas; são discutidas algumas implicações dessa abordagem em trabalhos empíricos.
Fioravanti 2013	Intercom, Ver.Bras.Ciênc.Comun	“Um enfoque mais amplo para o Jornalismo Científico”.	Aborda o enfoque ampliado do Jornalismo Científico, comparado com o enfoque clássico predominante.
França e Gianini 2014	Hist.cienc.sau de-Manguinhos	“Redes sociotécnicas de assistência à saúde em acupuntura: estudo de caso sobre a formação básica de estudantes de medicina”.	Redes sociotécnicas que orientam a estrutura e o funcionamento da Liga de Acupuntura da Faculdade de Medicina da USP. A acupuntura como estratégia terapêutica efetiva na assistência à saúde.
Odendaal 2014	Urbe Rev.Bras.Gest Urbana	“O espaço importa: poder relacional das tecnologias móveis”.	As formas pelas quais os comerciantes informais da cidade sul-africana Durban se utilizam da tecnologia. A teoria ator-rede foi utilizada na análise dos dados coletados em campo, revelando atores humanos e materiais, processos de estabilização da rede e o papel da agência em estabelecer o potencial transformador desta forma de redes digitais na escala local e da cidade.
Rossi e Pereira 2014	Saude soc.	“O remédio é o menor dos problemas: seguindo redes na adesão ao tratamento de aids”.	Problematizar a proposta metodológica de Bruno Latour numa pesquisa sobre pessoas vivendo com Vírus da imunodeficiência humana (HIV) e seus dilemas de adesão.

Fonte: Scielo

APÊNDICE H – Tabela 9 - Tabela PCN por nível de ensino com a palavra astronomia.

Nome do documento	pág	Trecho
PCN - Ensino Fundamental 1ª a 4ª série³⁶ Vol.3 – Matemática	23	<p>Mas a vitalidade da Matemática deve-se também ao fato de que, apesar de seu caráter abstrato, seus conceitos e resultados têm origem no mundo real e encontram muitas aplicações em outras ciências e em inúmeros aspectos práticos da vida diária: na indústria, no comércio e na área tecnológica. Por outro lado, ciências como Física, Química e Astronomia têm na Matemática ferramenta essencial.</p>
	32	<p>A História da Matemática mostra que ela foi construída como resposta a perguntas provenientes de diferentes origens e contextos, motivadas por problemas de ordem prática (divisão de terras, cálculo de créditos), por problemas vinculados a outras ciências (Física, Astronomia), bem como por problemas relacionados a investigações internas à própria Matemática.</p>
	82	<p>O estudo do espaço na escola pode ser feito a partir de atividades que tenham a ver com outras áreas, como a Geografia, a Astronomia, a Educação Física e a Arte.</p>
PCN - Ensino Fundamental 1ª a 4ª série Vol.4 – Ciências Naturais	23	<p>Esse processo tem início na Astronomia, 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, reinterpreta as observações celestes e propõem o modelo heliocêntrico, que desloca definitivamente a Terra do centro do Universo.</p>
	27	<p>Os campos do conhecimento científico — Astronomia, Biologia, Física, Geociências e Química — têm por referência as teorias vigentes, que se apresentam como conjuntos de proposições e metodologias altamente estruturados e formalizados, muito distantes, portanto, do aluno em formação.</p>
	33	<p>A grande variedade de conteúdos teóricos das disciplinas científicas, como a Astronomia, a Biologia, a Física, as Geociências e a Química, assim como dos conhecimentos tecnológicos, deve ser considerada pelo professor em seu planejamento.</p>

³⁶ 1ª a 4ª série equivale também ao 1º ao 5º ano ou os dois primeiros ciclos do ensino fundamental.

PCN – Ensino Fundamental 5ª a 8ª série³⁷ Vol.3 – Matemática	40	<p>A própria História da Matemática mostra que ela foi construída como resposta a perguntas provenientes de diferentes origens e contextos, motivadas por problemas de ordem prática (divisão de terras, cálculo de créditos), por problemas vinculados a outras ciências (Física, Astronomia), bem como por problemas relacionados a investigações internas à própria Matemática.</p>
PCN – Ensino Fundament al 5ª a 8ª série Vol.4 – Ciências Naturais	23	<p>Mas, ao contrário da Tecnologia, grande parte do conhecimento científico não é produzido com uma finalidade prática. As Ciências Naturais, em seu conjunto, incluindo inúmeros ramos da Astronomia, da Biologia, da Física, da Química e das Geociências, estudam diferentes conjuntos de fenômenos naturais e geram representações do mundo ao buscar compreensão sobre o Universo, o espaço, o tempo, a matéria, o ser humano, a vida, seus processos e transformações.</p>
	24	<p>A Ciência Moderna se inicia com os trabalhos de Copérnico, Kepler e Galileu (séculos XVI e XVII) na Astronomia, os quais, de posse de dados mais precisos obtidos pelo aperfeiçoamento dos métodos e instrumentos, reinterpretem as observações celestes e propõem o modelo heliocêntrico, que desloca definitivamente a Terra do centro do Universo.</p>
	64	<p>Fotografias da Lua, dos planetas e de seus satélites, bem como a forma como foram obtidas, podem ser interessantes para construir imagens do Universo e de sua investigação. O desenvolvimento de lunetas, telescópios, foguetes, satélites artificiais, naves, o pouso tripulado na Lua, e os não tripulados em Marte ou Vênus, as sondas não tripuladas indo para Júpiter, Saturno, Urano e Netuno podem se constituir em pesquisa bibliográfica de revistas e jornais para alunos de terceiro ciclo, com roteiros elaborados sob a coordenação e a orientação do professor. Visitas preparadas a observatórios, planetários, associações de astrônomos amadores, museus de astronomia e de astronáutica são muito importantes para o repertório de imagens dos alunos. Para isso, também contribuem muito as discussões a partir de filmes de vídeo, animações de computador, em que aparecem os movimentos dos corpos celestes e suas fisionomias, por meio de simulações ou de imagens enviadas por satélites e sondas. Modelos com esferas e</p>

³⁷ 5º a 8º série equivale também ao 6º ao 9º ano ou o terceiro e quarto ciclo do ensino fundamental

	<p>pequena fonte de luz, simulando o sistema Terra-Sol-Lua, podem ser feitos da maneira como grupos de alunos os conceberem, ajudando-os a explicar suas próprias ideias.</p>
95-96	<p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> . 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 heliocêntrico; . comparação entre as teorias geocêntrica e heliocêntrica, considerando os movimentos do Sol e demais estrelas 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.

Fonte: Elaborado pela autora com base na tabela do professor Rodolfo Langui (2012) disponível em https://sites.google.com/site/proflanghi/documentos_levantamento

APÊNDICE J – Tabela 10 - Tabelas dos questionários aplicados

Nível de Ensino	Quantidade de turmas
Educação Infantil	13
Anos Iniciais	41
Anos Finais	22
Ensino Médio	4
Educação de Jovens e Adultos (EJA)	11
Ensino Superior	3
Não responderam	3

Motivo da ida ao Planetário	Quantidade de turmas
Saída de Campo	42
Astronomia faz parte do conteúdo	34
Outro	2
Duas opções: Saída de Campo e Astronomia como conteúdo	17

Formação inicial/continuada	Quantidade de professores
Teve conteúdos de astronomia na graduação	13
Não teve conteúdo de astronomia	60
Buscou formação complementar em astronomia	20
Não responderam	4

Planetário no ensino de astronomia	Quantidade de professores
Não se sentem aptos a lecionar conteúdos de astronomia	17
Não ensinam astronomia	14
O Planetário é complementar ao ensino de astronomia	59
Não responderam	7

ANEXOS

ANEXO A – Consentimento para fotografias, vídeos e gravações



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC -
GABINETE DO REITOR

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES
HUMANOS – CEPESH

CONSENTIMENTO PARA FOTOGRAFIAS, VÍDEOS E GRAVAÇÕES

Permito que sejam realizadas fotografia, filmagem ou gravação de minha pessoa para fins da pesquisa científica intitulada “**NO RASTRO DAS ESTRELAS: O PLANETÁRIO E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC) NO ENSINO DE ASTRONOMIA À LUZ DA TEORIA ATOR-REDE (TAR)**”, e concordo que o material e informações obtidas relacionadas à minha pessoa possam ser publicados eventos científicos ou publicações científicas. Porém, a minha pessoa não deve ser identificada por nome ou rosto em qualquer uma das vias de publicação ou uso.

As fotografias, vídeos e gravações ficarão sob a propriedade do grupo de pesquisadores pertinentes ao estudo e, sob a guarda dos mesmos.

_____, ____ de _____ de _____
Local e Data

Nome do Sujeito Pesquisado

Assinatura do Sujeito Pesquisado

ANEXO B – Declaração de ciência e concordância das instituições envolvidas

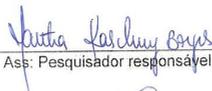


UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC
GABINETE DO REITOR
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS – CEP SH

DECLARAÇÃO DE CIÊNCIA E CONCORDÂNCIA DAS INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

Com o objetivo de atender às exigências para a obtenção de parecer do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, os representantes legais das Instituições envolvidas no projeto de pesquisa intitulado "**NO RASTRO DAS ESTRELAS: O PLANETÁRIO E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC) NO ENSINO DE ASTRONOMIA À LUZ DA TEORIA ATOR-REDE (TAR)**" declaram estarem cientes e de acordo com seu desenvolvimento nos termos propostos, lembrando aos pesquisadores que no desenvolvimento do referido projeto de pesquisa, serão cumpridos os termos da resolução 466/2012 e 251/1997 do Conselho Nacional de Saúde.

Florianópolis, Local, 25 / 08 / 2014



Ass: Pesquisador responsável (Orientador)


Prof. Dra. Marcia Silveira Kroeff

Diretora de Ensino de Graduação - FAED UDESC

Matricula 314516-6-01

Diretora em Exercício - Florianópolis 2014

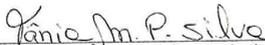
Ass: Responsável pela Instituição de origem

Nome: EMERSON CESAR DE CAMPOS

Cargo: DIRETOR GERAL

Instituição: FAED UDESC

Número de Telefone: 3321 8546



Ass: Responsável de outra instituição

Nome: Tânia Maris Pires Silva

Cargo: Coordenadora do Planetário

Instituição: UFSC

Número de Telefone: (48) 99323650

ANEXO C – Folha de aprovação para pesquisa envolvendo seres humanos – Plataforma Brasil – comitê de ética em pesquisa



Erica de Oliveira Gonçalves - Pesquisador | V2.21

Cadastro

Sua sessão expira em: 37min 10

Você está em: Pesquisador > Gerir Pesquisa > Detalhar Projeto de Pesquisa

DETALHAR PROJETO DE PESQUISA

Dados do Projeto de Pesquisa

Título da Pesquisa: NO RASTRO DAS ESTRELAS: O PLANETÁRIO E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC) NO ENSINO DE ASTRONOMIA À LUZ DA TEORIA ATOR-REDE (TAR)
Pesquisador: Erica de Oliveira Gonçalves
Área Temática:
Versão: 2
CAAE: 3665514.7.0000.0118
Submetido em: 06/11/2014
Instituição Proponente: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SC UDESC
Situação: Aprovado
Localização atual do Projeto: Pesquisador Responsável
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio



Documentos Postados do Projeto

Nome do Documento	Situação	Arquivo	Postagem
Parecer Consubstanciado do CEP	A	PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_CEP_888949.pdf	27/11/2014 15:26:14
Declarações Diversas	P	consentimento para fotografias, videos e gravacoes cepsh udesc (1).doc	27/11/2014 15:17:45
Interface REBEC	A	PB_XML_INTERFACE_REBEC.xml	06/11/2014 20:44:07
Informações Básicas do Projeto	A	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_372195.pdf	06/11/2014 20:44:06
Folha de Rosto	A	folha de rosto.pdf	06/11/2014 20:42:42
TCLE - Modelo de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	A	TCLE com alterações cepsh nov.pdf	06/11/2014 20:06:59
Outros	A	Questionario_professores_planetario.docx	01/09/2014 14:52:58
Projeto Detalhado	A	Projeto de Pesquisa 24.apo.doc	01/09/2014 14:42:32

[Listar Todos »](#)

Transmissão:

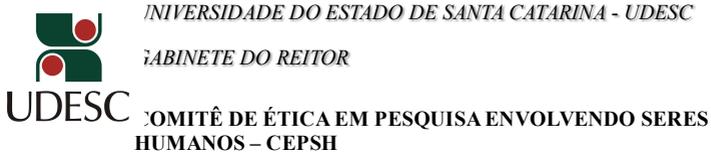
CEP Trâmite	Situação	Data Trâmite	Parecer	Informações
Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC	Submetido para avaliação do CEP	01/09/2014		
Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC	Aceitação do PP	25/09/2014		
Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC	Parecer liberado	17/10/2014		
Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC	Submetido para avaliação do CEP	06/11/2014		
Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC	Aceitação do PP	10/11/2014		
Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC	Parecer liberado	27/11/2014		

Localização atual do Projeto: Pesquisador Responsável

[Voltar](#)

[Enviar Notificação](#)

ANEXO D – Termo de consentimento livre e esclarecido

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

O(a) senhor(a) está sendo convidado a participar de uma pesquisa de mestrado intitulada **NO RASTRO DAS ESTRELAS: O PLANETÁRIO NO ENSINO DE ASTRONOMIA À LUZ DA TEORIA ATOR-REDE (TAR)**, que fará entrevista tendo como objetivo geral Identificar as situações pedagógicas em que o Planetário se caracteriza como mediador ou como intermediário nos processos de ensino e aprendizagem de astronomia, na perspectiva dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental com vistas a construir subsídios teóricos e metodológicos que contribuam para o aprimoramento das formações iniciais de professores deste nível de ensino e específicos - Realizar uma revisão bibliográfica e teórica sobre os principais conceitos da Teoria Ator-Rede articulados com e o ensino de Astronomia ;Caracterizar o Planetário Digital como espaço educativo para o ensino da Astronomia; Analisar as situações educacionais em que o Planetário se constituiu em mediador de aprendizagem e aquelas em que ele se caracteriza como intermediário, na perspectiva da TAR, a partir das concepções dos(as) professores(as). Quanto a metodologia, foram distribuídos 97 questionários composto de 7 perguntas para os(as) professores(as) que visitaram o Planetário da UFSC entre outubro e dezembro de 2014. Foram selecionados 5 professores(as) para participar de uma entrevista composta de um roteiro de 10 perguntas. A entrevista foi marcada em local definido pelo professor(a) selecionado de forma a ser acessível tanto para a entrevistadora quanto para o entrevistado(a). O critério de seleção dos cinco professores(as) participantes da pesquisa são: 1º Aceitar participar da pesquisa; 2º Ser professor dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental; 3º Lecionar conteúdos de astronomia 4º Caso não seja possível contato pessoalmente com os professores selecionados, a) faremos a entrevista por escrito, via email, ou via skype ou ainda por telefone. B) Se mesmo assim não for possível contato com os professores selecionados, trataremos de entrevistar professores que agendaram visitas em 2015 e que atendam aos requisitos acima. Utilizaremos como instrumento equipamento de gravação em áudio ou vídeo (Ver termo de Consentimento para fotografias, vídeos e gravações), email e telefone. As entrevistas são agendadas em locais acessíveis aos entrevistados(as), podendo ser também na instituição da UDESC ou do próprio Planetário da UFSC (ver Declaração de Ciência e

Concordância das instituições). Os riscos destes procedimentos serão mínimos por envolver medições não-invasivas aos professores(as). De forma a minimizar os riscos de possíveis constrangimentos, primeiro explicaremos sobre a pesquisa e sobre os instrumentos utilizados. Quanto ao tempo para as respostas, é livre e sem limite de tempo, evitando constrangimento por parte do entrevistado(a). Não é obrigatório responder a todas as perguntas e a qualquer momento o professor(a) poderá encerrar a entrevista ou desistir dela sem que haja qualquer constrangimento. A identidade do entrevistado(a) será preservada pois cada indivíduo será identificado por um número. Os benefícios e vantagens em participar deste estudo, a curto prazo, serão entender o processo de ensino e aprendizagem da astronomia com o Planetário. A médio prazo a reflexão dessas práticas pedagógicas ao serem divulgadas tentem a servir de parâmetro para outros professores(as) na docência e na sua formação inicial. A longo prazo a contribuição para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia nos anos iniciais do ensino fundamental. As pessoas que estarão acompanhando os procedimentos serão os pesquisadores estudante de mestrado Erica de Oliveira Gonçalves e professora do mestrado acadêmico Martha Kaschny Borges. Solicitamos a sua autorização para o uso de seus dados para a produção de artigos técnicos e científicos. A sua privacidade será mantida através da não-identificação do seu nome. Este termo de consentimento livre e esclarecido é feito em duas vias, sendo que uma delas ficará em poder do pesquisador e outra com o sujeito participante da pesquisa. Agradecemos a sua participação.

Erica Gonçalves 48 9611 7209 Cel Pedro Demoro, 1841 Florianópolis
 Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – CEPSh/UDESC
 Av. Madre Benvenuta, 2007 – Itacorubi – Fone: 3321-8195 – e-mail:
 cepsh.reitoria@udesc.br
 Florianópolis - SC
 88035-001

TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e, que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Eu compreendo que neste estudo, as medições dos experimentos/procedimentos de tratamento serão feitas em mim, e que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Nome por extenso

Assinatura _____ Local: _____ Data: ____/____/____