

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

**OS OBJETIVOS DAS VISITAS ESCOLARES A UM
OBSERVATÓRIO ASTRONÔMICO NA VISÃO DOS
PROFESSORES**

FERNANDO ROBERTO DA COSTA LINHARES

BELO HORIZONTE
2011

FERNANDO ROBERTO DA COSTA LINHARES

**OS OBJETIVOS DAS VISITAS ESCOLARES A UM
OBSERVATÓRIO ASTRONÔMICO NA VISÃO DOS
PROFESSORES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Linha de Pesquisa - Educação Escolar: Instituições, Sujeitos e Currículos

Orientadora: Prof^a. Dra. Sylvania Sousa do Nascimento

BELO HORIZONTE
AGOSTO/2011

FERNANDO ROBERTO DA COSTA LINHARES

**OS OBJETIVOS DAS VISITAS ESCOLARES A UM
OBSERVATÓRIO ASTRONÔMICO NA VISÃO DOS
PROFESSORES**

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Silvania Sousa do Nascimento

Prof. Dr. Orlando Gomes de Aguiar Junior

Prof. Dr. Peter Leroy Faria

Soneto de contemplação

Lucas Henrique

Ora vejo a escura esfera cálida,
Que, da noite, acentua com vigor
O brilho da preciosa Lua pálida,
Que oferta ao universo seu fulgor.

As estrelas me sustentam o olhar,
Conquanto a bruma lhes finde o luzir.
Não pode, porém, o algoz suportar
De tal profunda luzerna o fulgir.

A noturna visão deveras urge
Pôr perene o fulgurante escarcéu,
Donde, em glória, toda beleza surge,

Em luzes pintada no negro véu.
Como em busca de escassa plenitude,
Pus-me a contemplar o radiante céu.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora Silvania, pelos valiosos ensinamentos e orientações que permitiram a origem, execução e conclusão deste trabalho.

Aos Professores Renato Las Casas e Túlio Jorge dos Santos, por tornarem possível a minha entrada e longa permanência na equipe do Observatório Astronômico Frei Rosário, local onde trabalhei e me diverti; aprendi e ensinei Astronomia; e pude realizar esta pesquisa.

Ao Professor Orlando, pela fundamental contribuição à minha formação como professor de Física, e pela leitura e parecer do projeto que resultou nesta dissertação.

Aos amigos Angela, Bruno, Daniel, Fabi, Getulio, Gladson, Lucas, Lorena e Samuel, por terem formado a melhor equipe de monitores do Observatório Astronômico Frei Rosário, da qual eu guardo inúmeras lembranças de bons momentos.

Ao futuro grande astrofísico brasileiro Lucas Henrique, pelas essenciais e múltiplas contribuições oferecidas, mas principalmente pela sua amizade.

Aos marmotas Mateus, Ricardo Vaca, Rodrigo, Sérgio e Vitalzin, de quem guardo recordações especiais de uma época em que eu era “apenas um ET” e começava a me apaixonar por Astronomia.

Ao Wellington, pelas palavras de apoio e incentivo, “*paciência e persistência*”, das quais não esquecerei, assim como os momentos compartilhados nestes estressantes meses finais.

Aos companheiros da FAE, Alan, Ana Paula, Cláudia, Flávia, Grecie, Leo, Luciana, Maclóvia, Mariana, Paulo, Rodrigo, Ronan, Soraia, Villani e Zulmira, pelas variadas contribuições originadas nas produtivas discussões de quartas-feiras.

A Deus, e aos doutores Claudio, Alexandre, Marco Antonio, Ralph e Guilherme, a quem eu prezo enorme gratidão por terem cuidado de minha saúde e controlado o *Crohn* quando eu mais precisei.

À minha família, em especial à minha mãe, a quem dedico a obtenção deste título.

E a todos que de alguma forma contribuíram para a realização desta dissertação.

Muito obrigado!

LINHARES, F. R. C. **O objetivo das visitas escolares a um observatório astronômico na visão dos professores.** 2011. 239p. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais.

RESUMO

Dentre os diversos temas que museus, centros de ciência e outros espaços de divulgação científica podem abordar, a Astronomia é uma das áreas que mais desperta curiosidade e fascínio em pessoas de todas as idades. Neste sentido, locais que promovem o ensino e a divulgação desta ciência, para diversos públicos, como os observatórios astronômicos, se tornam importantes como alternativas que contribuam para sanar as deficiências detectadas no ensino desta disciplina em espaços formais. No entanto, estes locais possuem, na maioria das vezes, algumas características que acabam dificultando a sua utilização por parte da comunidade escolar, como: o pequeno número dos locais destinados a esse fim, tendo em vista a grande extensão territorial do país; a falta de divulgação, fazendo com que muitos professores ainda não conheçam ou não saibam onde tais espaços estão localizados; e o restrito horário de funcionamento, geralmente noturno, que acaba prejudicando o acesso de muitas escolas. Além disso, a Astronomia não constitui uma disciplina escolar e tampouco é cobrada em provas e vestibulares. Ainda assim, o que se observa é uma grande procura por parte dos professores, que enfrentam todas as dificuldades impostas, inclusive toda a responsabilidade a que eles se submetem ao realizar uma viagem escolar noturna a outra cidade, com crianças e adolescentes. Sendo assim, esta pesquisa procurou investigar os objetivos dos professores que realizam regularmente visitas escolares ao Observatório Astronômico Frei Rosário, um importante local de ensino, divulgação e popularização de Astronomia, situado na Região Metropolitana de Belo Horizonte. Tomando como base de dados todas as fichas de inscrição referentes às visitas escolares que ocorreram no período de 1997 a 2009, foi possível fazer um estudo quantitativo das escolas visitantes e das visitas escolares no referido período, bem como, a partir dele, identificar alguns professores que realizaram visitas regulares ao local. Em seguida, entrevistando dez destes professores, identificamos quais eram os objetivos que os levaram a visitar o local com seus alunos. Percebemos que todos eles possuíam claramente um objetivo direto, e vários outros objetivos indiretos, que mostravam a finalidade das saídas escolares e o modo como eles percebiam e utilizavam aquele espaço. Um dos resultados obtidos foi que, para esse conjunto de dez professores, o observatório astronômico tem a função de um espaço de ensino ou divulgação de Astronomia, sendo que para oito é um espaço onde ocorre ensino (educação formal) de Astronomia, ou de Ciências em geral, e para apenas dois é um espaço onde ocorre divulgação (educação não-formal) de Astronomia. Através deste estudo, foi possível ainda discutir outras questões relevantes a este campo de estudo, que ainda não foram muito exploradas por pesquisadores da área, de forma a indicar melhorias para o ensino de Astronomia em observatórios astronômicos e outros espaços não-formais, a fim de popularizar a sua utilização por parte dos professores e, assim, ampliar o potencial educativo de tais espaços.

Palavras-chave: educação em astronomia, educação não-formal, divulgação científica, observatórios astronômicos, visitas escolares.

ABSTRACT

Among the many issues that museums, science centers and other scientific popularization places may broach, the Astronomy is the branch that raises more curiosity and fascination between people of all ages. Thus, spaces that provide the teaching and the popularization of this science for several types of public, like the astronomical observatories, become important as being an alternative that contribute to solve the deficiencies detected at formal spaces. Nevertheless, at most of the time, such places have some features which get to damage their use by the school community, such as: the small number of designed places to this role, once mentioned the country territory's large extension; the divulgation absence, which makes that much of the teachers do not yet know about this places or even their localization; and the restricted working time, often nocturnal, which fix the access as unavailable to several schools. Moreover, it happens that the Astronomy is not to be a school subject, and even less is claimed on tests or vestibular tests. Despite this, what is noted is a large search by the teachers, that otherwise face all the put difficulties, including all the responsibility they bring to themselves when they do manage a nightly school travel to another city with children and teenagers. Thence, this research has sought investigate the objectives of the teachers that regularly undertake school visits to the Observatório Astronômico Frei Rosário, a very important place for teaching, divulgation and popularization of Astronomy, situated at the metropolitan region of the Belo Horizonte city. Taking as database all of the subscription record cards related to the school visits that occurred on interval from 1997 to 2009, it has been possible to make a quantitative study about the visitors schools and the school visits on the reference period, as well as, from it, identify some teachers which have made regular visits to that place. Next, by interviewing ten of these teachers, we have realized which were the objectives that took them to visit that place with your students. We've verified that all of them clearly have had a direct objective, and also many other indirect objectives, which showed the end purpose of school excursions and the way they realized and have used that space. One of the gotten results was that, for this ten teachers set, the astronomical observatory has the role of a Astronomy teaching space or of one of Astronomy popularization, whereas for eight teachers it's a space where occurs teaching (formal education) of Astronomy, or of Sciences in general, and for only two of them it's a space where occurs Astronomy popularization (non-formal education). Through this study it has even been possible to discuss other relevant questions to this research field, which have not been much exploited by the area researchers, in the sense to indicate improvements to the Astronomy teaching at the astronomical observatories and at other non-formal places, in order to popularize their use by the teachers and, whence, increase the educational potential of such spaces.

Keywords: astronomy education, non-formal education, scientific popularization, astronomical observatories, school visits.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	17
OBJETIVOS	20
CAPÍTULO 1 – REFERENCIAIS TEÓRICOS DA PESQUISA	21
1.1 – Educação não-formal	22
1.2 – Divulgação científica	26
1.3 – Visitas Escolares	29
1.4 – Educação em Astronomia	33
1.4.1 – Breve histórico da evolução da Observação Astronômica	34
1.4.2 – Os contextos educacionais aplicados à educação em Astronomia	39
CAPÍTULO 2 – ENSINO DE ASTRONOMIA	42
2.1 – Ensino de Astronomia no Brasil	42
2.2 – Ensino de Astronomia nas propostas curriculares	46
2.3 – Ensino de Astronomia nos livros didáticos	55
2.3.1 – Análise para os livros de Ciências do Ensino Fundamental I	57
2.3.2 – Análise para os livros de Ciências do Ensino Fundamental II	58
2.3.3 – Análise para os livros de Física do Ensino Médio	59
2.4 – Ensino de Astronomia na formação de professores	61
CAPÍTULO 3 – DIVULGAÇÃO E POPULARIZAÇÃO DA ASTRONOMIA	63
3.1 – Entre ensino e divulgação de Astronomia: a Olimpíada Brasileira de Astronomia	65
3.2 – O Ano Internacional da Astronomia	67
3.3 – Divulgação da Astronomia em eventos	68
3.4 – Revistas de divulgação e popularização de Astronomia	68
3.5 – A Astronomia nos livros de divulgação científica	69
3.6 – Astronomia no cinema e na mídia televisiva	71
3.7 – Astronomia na Internet	73
3.8 – Espaços não-formais de divulgação e popularização da Astronomia	73
CAPÍTULO 4 – OBSERVATÓRIOS ASTRONÔMICOS	75
4.1 – Os observatórios astronômicos	75
4.2 – Breve Histórico da evolução dos observatórios astronômicos	76
4.3 – Os observatórios astronômicos no Brasil	79
4.3.1 – Panorama atual	79
4.4 – O Observatório Astronômico Frei Rosário	84
4.4.1 – A Serra da Piedade	85
4.4.2 – O Observatório na Serra	87
4.4.3 – Atividades: da pesquisa à divulgação científica	89

CAPÍTULO 5 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	91
5.1 – O estudo quantitativo	91
5.1.1 – A coleta de informações: a análise das fichas	91
5.1.2 – A análise das informações: o levantamento estatístico.....	93
5.1.3 – Critérios	94
5.2 – O estudo qualitativo	95
5.2.1 – A coleta de informações: as entrevistas.....	95
5.2.2 – A análise das entrevistas.....	96
CAPÍTULO 6 – RESULTADOS E DISCUSSÕES	99
6.1 – Do estudo quantitativo	99
6.1.1 – O perfil das visitas escolares ao OAFR.....	100
6.1.2 – Descrição dos sujeitos	117
6.2 – Do estudo qualitativo	121
6.2.1 – Perfil dos professores entrevistados	121
6.2.2 – Relação do sujeito com educação não-formal e com projetos.....	122
6.2.3 – Relação do sujeito com a astronomia	124
6.2.4 – Relação do sujeito com a visita ao OAFR.....	126
6.2.5 – Os objetivos da visita ao OAFR	129
CAPÍTULO 7 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	145
7.1 – Conclusões	145
7.2 – Contribuições da pesquisa.....	148
7.3 – Sugestões para futuras pesquisas	149
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	151
ANEXOS	162

LISTA DE ANEXOS

A1 – Temas de Astronomia presentes nas propostas curriculares	162
A2 – Identificação dos livros aprovados pelo PNLD mencionados na pesquisa	180
A3 – Listagem dos observatórios astronômicos do Brasil	187
A4 – Fichas de inscrição do Observatório Astronômico Frei Rosário ao longo dos anos	192
A5 – Roteiro da entrevista.....	196
A6 – Transcrições das entrevistas com os professores.....	197

LISTA DE EXTRATOS

EXTRATO 1 - Causa formal apresentada por Aldhara	130
EXTRATO 2 - Causa formal apresentada por Mintaka	130
EXTRATO 3 - Causa formal apresentada por Nashira	131
EXTRATO 4 - Causa formal apresentada por Zaurak	131
EXTRATO 5 - Causa formal apresentada por Alderamin	132
EXTRATO 6 - Causa formal apresentada por Bellatrix e Alnilan	132
EXTRATO 7 - Causa formal apresentada por Pleione	132
EXTRATO 8 - Causa formal apresentada por Deneb	133
EXTRATO 9 - Causa formal apresentada por Elnath	133
EXTRATO 10 - Trechos das falas dos professores exemplificando a categoria 1	134
EXTRATO 11 - Trechos das falas dos professores exemplificando a categoria 2	135
EXTRATO 12 - Trechos das falas dos professores exemplificando a categoria 3	136
EXTRATO 13 - Trechos das falas dos professores exemplificando a categoria 4	137
EXTRATO 14 - Trechos das falas dos professores exemplificando a categoria 5	137
EXTRATO 15 - Trechos das falas dos professores exemplificando a categoria 6	138
EXTRATO 16 - Trechos das falas dos professores exemplificando a categoria 7	138
EXTRATO 17 - Trechos das falas dos professores exemplificando a categoria 8	139
EXTRATO 18 - Trechos das falas dos professores exemplificando a categoria 9	140
EXTRATO 19 - Trechos das falas dos professores exemplificando a categoria 10	140

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Referenciais teóricos da pesquisa.....	21
FIGURA 2 - Contextos educacionais aplicados a um museu.....	25
FIGURA 3 - Diferenciação entre ensino, divulgação e popularização	29
FIGURA 4 - Gráfico da distribuição de teses e dissertações em educação em Astronomia no Brasil.....	33
FIGURA 5 - Fotografia do <i>Stonehenge</i>	35
FIGURA 6 - Fotografia de um mapa celeste chinês.....	36
FIGURA 7 - Fotografia da Estação Espacial Internacional (ISS).....	38
FIGURA 8 - Contextos educacionais aplicados à Educação em Astronomia.....	39
FIGURA 9 - Esquema exemplificando o <i>continuum</i> dos contextos educacionais aplicados à Educação em Astronomia.....	40
FIGURA 10 - Fotografia de um gnomon encontrado em sítio arqueológico indígena	42
FIGURA 11 - Bandeira brasileira com 21 estrelas e esquema oficial da bandeira	45
FIGURA 12 - As sete Artes Liberais da Idade Média.....	47
FIGURA 13 - Ilustrações de temas relacionados a Ciências Naturais feitas por crianças	51
FIGURA 14 - Gráfico das escolas participantes da OBA ao longo dos anos	65
FIGURA 15 - Gráfico do número de alunos participantes da OBA ao longo dos anos	66
FIGURA 16 - Fotografia do livro “Astronomia Popular”.....	71
FIGURA 17 - Fotografias de alguns observatórios astronômicos no mundo.....	78
FIGURA 18 - Gráfico da distribuição de observatórios astronômicos por estado brasileiro.....	80
FIGURA 19 - Gráfico do número de observatórios astronômicos brasileiros por categorias de classificação	81
FIGURA 20 - Gráfico do número de observatórios astronômicos brasileiros que possuem ou não páginas na Internet.....	82
FIGURA 21 - Gráfico do número de observatórios astronômicos brasileiros que possuem ou não páginas na Internet atualizadas.....	82
FIGURA 22 - Gráfico do número de observatórios astronômicos brasileiros que recebem ou não visitas escolares	82
FIGURA 23 - Fotografias de alguns observatórios astronômicos brasileiros	83
FIGURA 24 - Fotografia do Observatório Astronômico Frei Rosário.....	84
FIGURA 25 - Fotografia da Serra da Piedade.....	85
FIGURA 26 - Imagem de satélite da localização dos arredores da Serra da Piedade.....	85
FIGURA 27 - Imagem de satélite da localização dos principais atrativos da Serra da Piedade	86
FIGURA 28 - Esquema geral da metodologia da pesquisa.....	98

FIGURA 29 - Gráfico da distribuição das visitas escolares ao OAFR de acordo com a rede de ensino ao longo dos anos.....	102
FIGURA 30 - Gráfico da distribuição das visitas escolares ao OAFR de acordo com a rede de ensino ao longo dos anos.....	103
FIGURA 31 - Gráfico da distribuição das visitas escolares ao OAFR de acordo com a localização da escola ao longo dos anos	105
FIGURA 32 - Mapa da distribuição geográfica dos municípios onde se localizam as escolas que visitaram o OAFR	107
FIGURA 33 - Gráfico da distribuição das visitas escolares ao OAFR de acordo com o nível de ensino ao longo dos anos.....	110
FIGURA 34 - Gráfico da distribuição das visitas escolares ao OAFR ao longo dos anos.....	111
FIGURA 35 - Gráfico do número de escolas visitantes em função do número de anos em que elas realizaram as visitas	112
FIGURA 36 - Gráfico do número de escolas visitantes em função do número de visitas que ocorreram no período	113

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Características dos diferentes espaços de aprendizagem	24
QUADRO 2 - Presença de conteúdos de Astronomia ou recomendações de seu estudo nas propostas curriculares considerando os diferentes níveis de ensino	49
QUADRO 3 - Disciplinas em que se encontram sugestões de temas de Astronomia nas propostas curriculares considerando os diferentes níveis de ensino	49
QUADRO 4 - Disciplinas em que se encontram conteúdos de Astronomia, de forma explícita, nas propostas curriculares considerando os diferentes níveis de ensino	54
QUADRO 5 - Eixos e temas estruturadores que contemplam conteúdos de Astronomia nas propostas curriculares de cada nível de ensino	54
QUADRO 6 - Eixos e temas estruturadores que contemplam conteúdos de Astronomia nas propostas curriculares do RJ e SP de cada nível de ensino	55
QUADRO 7 - Livros aprovados pelo PNLD 2007 em que se encontram assuntos de Astronomia	57
QUADRO 8 - Livros aprovados pelo PNLD 2010 em que se encontram assuntos de Astronomia	57
QUADRO 9 - Livros aprovados pelo PNLD 2008 em que se encontram assuntos de Astronomia	58
QUADRO 10 - Livros aprovados pelo PNLD 2011 em que se encontram assuntos de Astronomia	59
QUADRO 11 - Símbolos utilizados nas transcrições das entrevistas	96
QUADRO 12 - Lista com a identificação das 19 escolas mais regulares.....	115
QUADRO 13 - Lista com os sujeitos entrevistados	116
QUADRO 14 - Dados pessoais e profissionais dos professores entrevistados	121
QUADRO 15 - Projetos citados pelos professores entrevistados.....	123
QUADRO 16 - Visitas escolares citadas pelos professores entrevistados	124
QUADRO 17 - Quando os professores entrevistados abordam Astronomia nas aulas	125
QUADRO 18 - Outros espaços relacionados à Astronomia já visitados pelos professores entrevistados.....	126
QUADRO 19 - Planejamento e utilização da visita ao OAFR de acordo com os professores entrevistados.....	127
QUADRO 20 - Dificuldades citadas pelos professores entrevistados.....	127
QUADRO 21 - Dificuldades sentidas pelos professores entrevistados	128
QUADRO 22 - Interseção e não-interseção dos objetivos indiretos de cada sujeito do grupo com mesmo objetivo direto.....	141

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Número de escolas em Minas Gerais participantes da OBA nos últimos anos	66
TABELA 2 - Número de escolas, visitas e visitantes ao OAFR ao longo dos anos.....	99
TABELA 3 - Número médio de escolas, visitas e visitantes ao OAFR no período de 1997 a 2009.....	100
TABELA 4 - Número de visitas ao OAFR considerando a rede de ensino a qual pertence a instituição escolar.....	101
TABELA 5 - Número de visitas ao OAFR considerando a rede de ensino a qual pertence a instituição escolar.....	103
TABELA 6 - Número de visitas ao OAFR considerando a localização onde se situa a instituição escolar.....	104
TABELA 7 - Municípios onde se localizam as escolas visitantes, distâncias aproximadas até o OAFR e número de instituições visitantes por município.....	106
TABELA 8 - Número de instituições escolares considerando localidade e rede de ensino.....	108
TABELA 9 - Número de instituições escolares em Minas Gerais de acordo com sua rede de ensino e localização.....	108
TABELA 10 - Número de visitas ao OAFR considerando o nível de ensino dos alunos.....	109
TABELA 11 - Frequências e regularidades das escolas visitantes.....	114
TABELA 12 - As 19 escolas mais regulares que visitaram o OAFR em treze anos.....	115

SIGLAS E ABREVIATURAS

a.C. - Antes de Cristo

AER - *Astronomy Education Review*

AIA - Ano Internacional da Astronomia

BH - Belo Horizonte

CBC - Conteúdos Básicos Comuns

CCD - *Charge-Coupled Device*

CDCC - Centro de Divulgação Científica e Cultural

CEAMIG - Centro de Estudos Astronômicos de Minas Gerais

CINDACTA - Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo

d.C. - Depois de Cristo

EBEA - Encontro Brasileiro de Ensino de Astronomia

EF - Ensino Fundamental

EI - Ensino Infantil

EM - Ensino Médio

ENAST - Encontro Nacional de Astronomia

EREA - Encontro Regional de Ensino de Astronomia

ES - Ensino Superior

EUA - Estados Unidos da América

FAPEMIG - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais

FAPERJ - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro

FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

GDP - Grupo de Desenvolvimento Profissional

GDPEAS - Grupo de Desenvolvimento do Programa de Educação Afetivo-Sexual

IAG - Instituto Astronômico e Geofísico

IAU - *International Astronomical Union*

ICEX - Instituto de Ciências Exatas

ISS - International Space Station

IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

ITA - Instituto Tecnológico de Aeronáutica

LDB - Leis de Diretrizes e Bases

LNA - Laboratório Nacional de Astrofísica

MG - Minas Gerais

NASA - *National Aeronautics and Space Administration*

OAB - Observatório Astronômico Brasileiro

OAFR - Observatório Astronômico Frei Rosário

OAP - Observatório Astronômico da Piedade
OBA - Olimpíada Brasileira de Astronomia
ON - Observatório Nacional
ONU - Organização das Nações Unidas
PCBH - Proposições Curriculares de Belo Horizonte
PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais
PNLD - Programa Nacional do Livro Didático
PNLEM - Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio
PUC - Pontifícia Universidade Católica
RBA - Rede Brasileira de Astronomia
RELEA - Revista Latino Americana de Educação em Astronomia
RJ - Rio de Janeiro
RMBH - Região Metropolitana de Belo Horizonte
SAB - Sociedade Astronômica Brasileira
SABER - *Searchable Annotated Bibliography of Education Research*
SEE - Secretaria de Estado da Educação
SNEA - Simpósio Nacional de Ensino de Astronomia
SP - São Paulo
SPSS - *Statistical Package for the Social Sciences*
TV - Televisão
UEL - Universidade Estadual de Londrina
UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais
UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande de Sul
USP - Universidade de São Paulo
UNESCO - *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*

INTRODUÇÃO

Desde criança, sou um apaixonado por Astronomia. Lembro de mim, bem pequeno, respondendo “eu quero ser astrônomo” quando me perguntavam o que eu queria ser quando eu crescesse. Naquela época, eu mal sabia direito o que era “ser um astrônomo” e em que se consistia esta profissão. Mas meu interesse e fascínio pelos mistérios do céu eram tão grandes que este desejo nunca passou.

Tempos depois, descobri não existir um curso de formação de astrônomos em Minas Gerais, e, devido à impossibilidade de me mudar de estado para satisfazer o meu desejo, optei por prestar vestibular para Física – que, a meu ver, era o curso que mais se aproximava daquilo que eu gostava.

Durante o curso de licenciatura, na Universidade Federal de Minas Gerais, tive a oportunidade de participar de um projeto de ensino para jovens e adultos, onde lecionei Física durante dois anos. Nesse período, descobri outra paixão além da Astronomia: a de ensinar. Satisfazia-me poder tirar as dúvidas dos alunos, enquanto eu ensinava, principalmente se o assunto em questão era a Astronomia.

Em uma das aulas, propus à turma uma visita a um observatório astronômico. Durante a visita, constituída de uma palestra e observações astronômicas, percebi que os alunos, em geral, também tinham muito interesse e curiosidade sobre assuntos relacionados à Astronomia, assim como eu. Contudo, percebi também que aquele interesse e curiosidade vinham de uma deficiência que aqueles alunos traziam com relação ao ensino de Astronomia na escola. Naquela ocasião, os alunos questionaram os monitores daquele observatório, procurando respostas para todas as suas dúvidas: “*O que são estrelas cadentes?*”, “*Por que Plutão não é mais planeta?*”, “*O que são buracos negros?*”, “*Por que a Lua só mostra uma face para a Terra?*”, “*Pode ter vida em outros planetas?*”, “*Estrelas realmente têm pontas?*”, “*O homem realmente pisou na Lua?*”... Aquilo me motivou a, no ano seguinte, tornar-me um monitor daquele observatório astronômico.

Localizado na Serra da Piedade, em Caeté, o Observatório Astronômico Frei Rosário, laboratório vinculado ao Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal de Minas Gerais, faz um importante trabalho de divulgação científica e popularização de Astronomia. Como monitor bolsista desse espaço durante os anos de 2007 e 2008, e continuando em seguida como colaborador, pude me envolver ativamente em todas as atividades realizadas pelo Observatório. Sempre no âmbito de ensino e divulgação, atuei

em atendimentos a escolas, os quais ocorrem duas vezes por semana; atendimentos ao público, que, em geral, ocorrem uma vez por mês, e itinerâncias a escolas e cidades próximas a Belo Horizonte. Em termos de atividades internas, participei da manutenção e atualização da *homepage* da instituição, da manutenção de telescópios e equipamentos, e do agendamento de escolas.

Naquele período, foi possível verificar que o Observatório Astronômico Frei Rosário era procurado por um grande número de escolas, tanto públicas quanto privadas, de variados níveis de ensino, desde a Educação Infantil à Superior, e não só de Belo Horizonte e Região Metropolitana, mas também de outras regiões de Minas Gerais. As inscrições, que se iniciavam geralmente no mês de março, rapidamente se esgotavam, preenchendo, em poucos dias, a agenda do ano inteiro; a lista de espera, com isso, nunca deixava de ser extensa. Deve-se levar em conta que o Observatório está localizado no alto da Serra da Piedade, um local de difícil acesso, bastante frio, e cujas visitas são realizadas somente à noite. Além disso, a Astronomia não constitui uma disciplina escolar e tampouco é cobrada em provas e vestibulares. Ainda assim, o que se observava era uma grande procura por parte dos professores, que enfrentavam todas as dificuldades impostas, inclusive toda a responsabilidade a que eles se submetiam ao realizar uma viagem escolar noturna a outra cidade, com crianças e adolescentes.

Isto me levou a pensar nas seguintes questões: por que é tão expressiva a procura de escolas para visitação deste espaço? E por que muitas dessas escolas vêm de tão longe? Será que é apenas porque este é um dos poucos locais de divulgação de Astronomia em Minas Gerais? Aqueles professores ensinam Astronomia para os seus alunos? Ou será que eles vão lá para aprender também? Existem outros propósitos que levam professores a desejarem realizar uma visita a um observatório astronômico? Quais seriam estes propósitos? Os professores teriam objetivos definidos ao propor uma visita a este local a seus alunos?

A fim de procurar respostas que pudessem esclarecer estas questões, realizei esta pesquisa, que teve como principal escopo a investigação dos objetivos e propósitos dos professores que regularmente realizam visitas escolares ao Observatório Astronômico Frei Rosário. Para isso, realizei uma ampla revisão da literatura nas áreas de educação não-formal e educação em Astronomia para compor o referencial teórico deste estudo; realizei investigações que me ajudaram a descrever um panorama atual da educação formal, não-formal e informal da Astronomia no Brasil; estudei quantitativamente as visitas escolares ocorridas ao observatório astronômico em questão ao longo dos anos;

identifiquei e entrevistei professores que realizaram visitas regulares ao local com os seus alunos, atividades que me proporcionaram o alcance dos objetivos propostos por este trabalho.

Sendo assim, apresento esta dissertação, posta à seguinte estrutura: (a) *Objetivos*, pelo que apresento os objetivos geral e específicos da pesquisa; (b) Capítulo 1, *Referenciais Teóricos da Pesquisa*, em que discorro sobre os temas educação não-formal, divulgação científica, visitas escolares e educação em Astronomia, que compuseram a base teórica deste estudo; (c) Capítulo 2, *Ensino de Astronomia*, onde faço um breve histórico do ensino desta ciência no Brasil e realizo investigações para compor um panorama da educação formal em Astronomia, através da sua presença nas propostas curriculares, nos livros didáticos e na formação de docentes; (d) Capítulo 3, *Divulgação e Popularização da Astronomia*, em que apresento, da mesma forma, um panorama da educação não-formal e informal em Astronomia, além de um estudo acerca dos espaços que trabalham com este tema no Brasil; (e) Capítulo 4, *Observatórios Astronômicos*, onde os defino, descrevo suas características e faço uma breve síntese da origem e evolução desses espaços, além de apresentar um panorama do contexto brasileiro e do local onde foi realizada a pesquisa, o Observatório Astronômico Frei Rosário; (f) Capítulo 5, *Procedimentos Metodológicos*, com a descrição detalhada da pesquisa, suas etapas, materiais de análise e os métodos de coleta e análise das informações; (g) Capítulo 6, *Resultados e Discussões*, composto da apresentação dos resultados obtidos pela pesquisa, bem como de sua discussão, através de reflexões que os associam aos temas abordados nos capítulos anteriores; (h) Capítulo 7, *Considerações Finais*, no qual exponho as principais conclusões geradas pela pesquisa e indico suas contribuições para o campo de estudo em que se insere, finalizando com a oferta de sugestões para futuras pesquisas sobre o tema – que, por sinal, é ainda bastante escasso na literatura. Por fim, apresento, em (i) *Referências Bibliográficas*, todo o corpus de artigos, publicações, dicionários, livros, dissertações, teses e multimeios utilizados na pesquisa; em (j) *Anexos*, incluo o roteiro e as transcrições das entrevistas, e outros materiais que julgo importantes para um melhor entendimento deste trabalho.

OBJETIVOS

Objetivo geral

Investigar os objetivos de professores que regularmente realizam visitas escolares ao Observatório Astronômico Frei Rosário (OAFR), dada a importância do papel do professor como líder educacional.

Objetivos específicos

1. Compor um panorama da educação formal, não-formal e informal da Astronomia no Brasil, através do seu ensino, divulgação e popularização em diferentes ambientes.
2. Fazer uma análise estatística dos espaços não-formais relacionados à educação em Astronomia no Brasil, em especial dos observatórios astronômicos.
3. Identificar o perfil das visitas escolares ao Observatório Astronômico Frei Rosário, no período de 1997 a 2009.
4. Verificar se fatores como rede de ensino a que pertence a escola, sua localidade e nível de ensino de seus alunos influenciam a realização das visitas ao OAFR.
5. Identificar o perfil de professores que realizam visitas regulares ao OAFR com seus alunos.
6. Entender como o OAFR está sendo utilizado pelos professores.

CAPÍTULO 1 – REFERENCIAIS TEÓRICOS DA PESQUISA

Neste capítulo, apresentaremos a base teórica que compôs a revisão de literatura desta pesquisa. Partimos, inicialmente, de três temas que julgamos essenciais à inserção deste estudo no campo da pesquisa em educação: educação não-formal, divulgação científica e visitas escolares. São temas distintos, mas que possuem uma íntima relação entre si. Em seguida, discorreremos sobre um quarto tema, também essencial, que constitui a área específica a que se refere a investigação: a educação em Astronomia. Ao relacionar este tema com os três primeiros, originamos distintos contextos educacionais para a Astronomia, através do seu ensino nas escolas, sua divulgação nos espaços não-formais, como observatórios astronômicos e planetários, ou ainda a sua popularização através dos diferentes meios de comunicação. Desta forma, atingimos o objeto desta pesquisa, que são as visitas escolares ocorrentes em um espaço não escolar de Astronomia, o observatório astronômico, um ambiente no qual se realizam observações astronômicas com diferentes finalidades: pesquisa, estudo, ensino, divulgação, popularização ou apenas contemplação.

A figura 1 mostra, de forma esquemática, os principais temas que serão abordados durante a dissertação. Os quatro primeiros são aqueles que compõem os referenciais teóricos da pesquisa, os quais detalharemos a seguir.

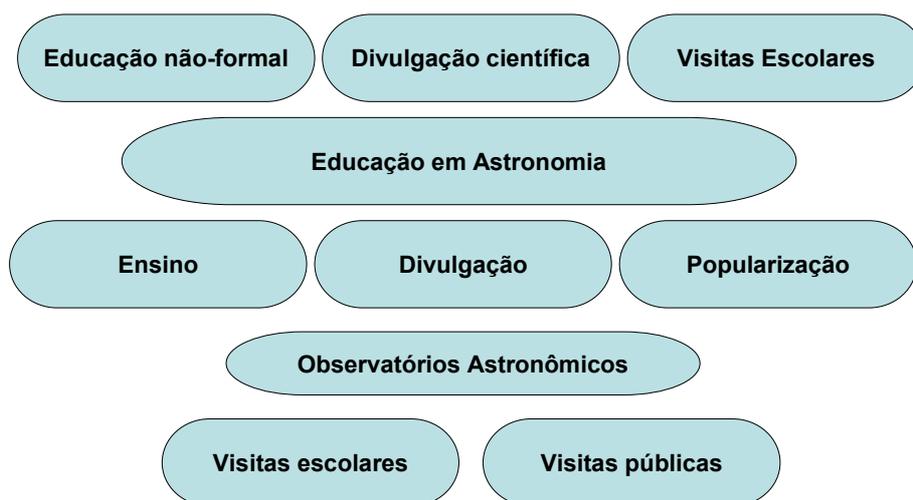


Figura 1 – Referenciais teóricos da pesquisa

1.1 – Educação não-formal

A discussão sobre educação não se restringe apenas ao âmbito do ensino formal, visto que as escolas não alcançam contemplar todo o conhecimento humano. Os currículos e programas disciplinares são extensos e limitados, de modo que não há nem espaço nem tempo para que a escola acompanhe a evolução da ciência em sala de aula. Desta forma, tem aumentado, cada vez mais, as funções e os usos dos espaços de educação extra-escolares, que vêm oferecendo, de forma complementar, o que as escolas não podem assegurar no tempo escolar.

Hoje em dia, é comum que, além da sala de aula, os professores utilizem outros espaços para ensinar. O processo educativo é composto por processos de socialização que acontecem em ambientes de diálogo, de visitas, em contextos de intervenções, e nas experiências práticas do cotidiano. Assim, denominações como educação formal, não-formal e informal passaram a ser utilizadas por pesquisadores em educação para tentar explicar processos educativos que ocorrem em diferentes espaços.

Analisando estudos sobre este contexto, verificou-se não existir consenso para a definição do termo “educação não-formal”. Como indica Cazelli (2000), os autores de língua inglesa utilizam os termos “formal” e “informal” para designar os tipos de educação em diferentes ambientes, sendo formal a educação que acontece dentro da escola e, informal, aquela que ultrapassa os muros escolares. Já os de língua portuguesa acrescentaram uma terceira denominação, o termo “educação não-formal”, como sendo aquela restrita a museus, centros de ciências e cursos que ocorrem além da sala de aula. Neste caso, o termo “educação informal” passa a descrever aquela relativa a ambientes cotidianos familiares, de trabalho ou de lazer.

Marandino (2008) apresenta um breve histórico sobre a definição de educação não-formal, situando o uso desta expressão em políticas educacionais a partir dos anos 60. Desde então, surgiram tentativas para definir e categorizar os diferentes contextos educacionais de aprendizagem. Uma delas, bastante aceita inclusive por pesquisadores e educadores brasileiros, é aquela proposta por Combs, Prosser & Ahmed, em 1973, conforme apresenta Marandino (2008):

- educação formal: sistema de educação hierarquicamente estruturado e cronologicamente graduado, da escola primária à universidade, incluindo os estudos acadêmicos e as variedades de programas especializados e de instituições de treinamento técnico e profissional.

- educação não-formal: qualquer atividade organizada fora do sistema formal de educação, operando separadamente ou como parte de uma atividade mais ampla, que pretende servir a clientes previamente identificados como aprendizes e que possui objetivos de aprendizagem.
- educação informal: verdadeiro processo realizado ao longo da vida em que cada indivíduo adquire atitudes, valores, procedimentos e conhecimentos da experiência cotidiana e das influências educativas de seu meio – na família, no trabalho, no lazer e nas diversas mídias de massa. (COMBS, PROSSER e AHMED, 1973 *apud* MARANDINO, 2008, p. 13).

Para Gohn (1999), a educação não-formal é discutida através de um contexto de educação bem mais amplo, se associando ao conceito de cultura e configurando um processo com várias dimensões, como “capacitação dos indivíduos para o trabalho, por meio de aprendizagem de habilidades; aprendizagem e exercício de práticas que habilitam os indivíduos a se organizarem com objetivos voltados para a solução de problemas coletivos; aprendizagem dos conteúdos da escolarização formal, em formas e espaços diferenciados; e educação desenvolvida na e pela mídia, em especial a eletrônica” (GONH, 1999 *apud* MARANDINO, 2008, p. 14). A autora destaca os vários espaços nos quais se desenvolvem as atividades de educação não-formal, tais como as associações de bairro, os sindicatos, as organizações não-governamentais, os espaços culturais e as próprias escolas. Para ela, entretanto, a educação não-formal não contempla experiências vivenciadas na família, no convívio com amigos, nos clubes, nos teatros, na leitura de jornais, nos livros, etc., sendo estas categorizadas como educação informal, já que possuem caráter espontâneo e permanente

No campo da aprendizagem, Falk & Dierking (2002) criaram a expressão “*free-choice learning*” como forma de enfrentar a confusão entre os termos formal, não-formal e informal. Para eles, a “aprendizagem por livre escolha” é todo tipo de aprendizagem que pode ocorrer fora da escola, especialmente em museus, centros de ciências, organizações comunitárias e nas mídias impressa e eletrônica (incluindo a Internet). Na aprendizagem por livre escolha, o próprio indivíduo busca o conhecimento, devido a interesses próprios e não por imposição da escola. Segundo os autores, o que faz a aprendizagem diferente, neste caso, é principalmente o espaço físico, e inclusive o contexto social e a motivação do aprendiz.

Verifica-se que, geralmente, essas definições partem de parâmetros relativos ao local onde acontece a aprendizagem. Nesse sentido, Jacobucci (2008) sugere uma definição simplificada para espaços formais e não-formais de educação da seguinte forma:

De forma sintética, pode-se dizer que os espaços formais de Educação referem-se a Instituições Educacionais, enquanto que os espaços não-formais relacionam-se com Instituições cuja função básica não é a Educação formal e com lugares não-institucionalizados (JACOBUCCI, 2008, p. 57).

Deste modo, Instituições Educacionais (sejam elas maternais, pré-escolas, escolas e colégios, que abrangem toda a educação básica, e ainda as faculdades, universidades e quaisquer instituições de ensino superior) seriam os espaços onde ocorre a educação formal. Os espaços não-formais, por sua vez, seriam todos os outros lugares onde pudesse ocorrer algum tipo de aprendizagem. Se tal lugar for uma instituição não educacional regulamentada, que possua equipe técnica especializada, como, por exemplo, museus, parques ecológicos, zoológicos, jardins botânicos, planetários, institutos de pesquisa ou indústrias, pode-se considerar que ali ocorre a educação não-formal. Se o local, no entanto, for um espaço não institucionalizado, isto é, caracterizado por ambientes naturais ou urbanos que não dispõem de estruturação institucional, mas onde ainda seja possível a presença de práticas educativas, como ruas, praças, casas, parques, praias, campo de futebol, teatro, cinema, dentre outros inúmeros espaços, então seria ali um local passível da ocorrência de educação informal.

De forma sintética, Nascimento & Ventura (2009) apresentam uma tentativa de caracterizar esses três espaços a partir de sete parâmetros, conforme apresentado no Quadro 1¹:

Quadro 1 - Características dos diferentes espaços de aprendizagem

Parâmetros	Ambientes de Aprendizagem		
	Formal	Não-Formal	Informal
Intenção educativa	Sim	Sim	Às vezes
Currículo	Sim, expresso	Talvez	Talvez
Avaliação	Sim (do sujeito)	Sim (da atividade)	Sim (do suporte)
Certificação	Sim	Talvez	Não
Tempo de Aprendizagem	Definido	Indefinido	Indefinido
Percurso de Aprendizagem	Seqüencial normativo	Narrativo	Narrativo
Produto	Diploma	Obra	Vivência

Assim, percebe-se que a educação que ocorre em espaços não-formais se diferencia das demais, concernindo às atividades educativas que ocorrem fora do

¹ Notas do curso “A Pesquisa na Divulgação Científica”, ministrada no VII ENPEC, Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, Florianópolis, SC, 2009. Adaptado de Nascimento & Ventura (2009).

sistema escolar, e que sejam intencionais por parte de todos os envolvidos. Tais atividades apresentam currículo e percurso de aprendizagem por meio de um roteiro, uma vez tratar-se de atividades organizadas e estruturadas, porém não institucionalizadas, destinadas a um público que, não sendo necessariamente o escolar, pode ou não possuir certificação e submete-se a um tempo de aprendizagem indefinido.

Marandino (2008), a partir de propostas de outros autores, acredita ser interessante que esses diferentes contextos educacionais sejam vistos como um *continuum*² e não como categorias estanques. Segundo ela, um museu, por exemplo, pode ser nomeado como um espaço de educação não-formal quando pensado como instituição estruturada, com intenção de aprendizagem e currículo. Mas tanto poderia ser considerado espaço de educação formal, durante uma visita escolar com intenção de aprendizagem de algum conteúdo dado em sala de aula, como poderia ser um local de educação informal, ao se pensar em uma visita pública, onde o visitante procura o museu para se divertir em um final de semana com amigos ou familiares, não tendo, nesse caso, nenhuma intenção de aprendizagem, conforme esquematizado pela figura 2.

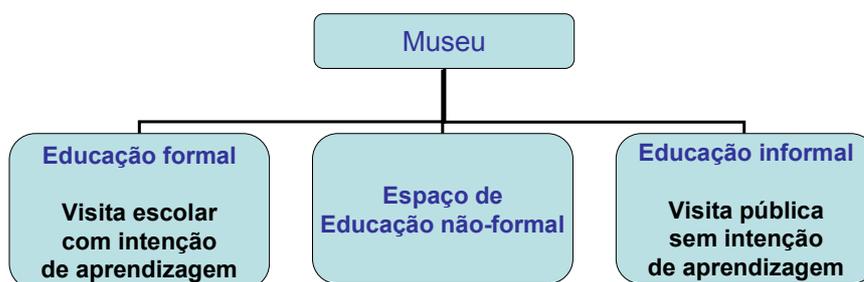


Figura 2 – Contextos educacionais aplicados em um museu

Todo este trabalho para tentar buscar melhores definições para esses contextos educacionais é justificado pelo fato de que espaços não-formais vêm, ultimamente, ganhando bastante importância entre os pesquisadores, devido ao seu poder de gerar interesse nos alunos. Para aprender, o aluno deve se sentir motivado; e, nesse sentido, os espaços não-formais de educação possuem exatamente esta função, posto que uma atividade não-formal pode despertar um maior interesse no aluno ao “suprir, ao menos em parte, algumas das carências da escola como a falta de laboratórios, recursos

² Transição gradual de um contexto para outro, sem mudanças abruptas.

audiovisuais, entre outros, conhecidos por estimular o aprendizado” (VIEIRA *et al.*, 2005, p.21).

Além disso, segundo Coutinho-Silva *et al.* (2005), a utilização de espaços não-formais no ensino proporciona vantagens para todos os envolvidos: alunos e professores enriquecem os conteúdos desenvolvidos em sala de aula; os visitantes melhoram sua percepção da ciência, sobretudo diante de conceitos espontâneos que traziam antes; os graduandos – que na maioria das vezes são os monitores desses espaços –, além de receberem uma grande gama de conteúdo teórico-experimental, vivenciam um processo de ensino-aprendizagem que se dá de forma dinâmica e lúdica; e os próprios pesquisadores, que têm a oportunidade de se aproximar das necessidades e problemas prementes da sociedade e de divulgar conceitos e resultados de suas pesquisas ao cidadão comum.

Por tudo que se vê, têm sido cada vez mais comuns as pesquisas no campo da educação não-formal, sobretudo naquele da educação em museus. Segundo Marandino (2006), alguns temas em especial têm se tornado alvo dos pesquisadores da área, como a utilização de referenciais da educação levados para o contexto não-formal, formação de profissionais no campo da educação em museus e pesquisas sobre o público que visita esses locais – ora na perspectiva de levantar seus interesses, impressões, conhecimentos, ora para avaliar a efetividade das ações do ponto de vista de seu lazer e aprendizagem –, bem como discussões acerca da definição da expressão “educação não-formal” e sua relação com a chamada “divulgação científica”, tema que trataremos com maior ênfase a seguir.

1.2 – Divulgação científica

Conforme já foi destacado, assim como vêm crescendo as pesquisas na área da educação não-formal, também vêm se firmando as investigações sobre divulgação científica.

À semelhança da discussão a respeito dos conceitos de educação formal, não-formal e informal, que são controversos, alguns conceitos usados em pesquisas sobre divulgação científica demandam novas percepções e compreensões. Destacaremos duas indagações que consideramos fundamentais por sinalizarem a abrangência dos termos: divulgar e ensinar são sinônimos? São complementares?

Analisando alguns estudos sobre este campo, verificou-se que muitos autores afirmavam ser importante perceber que há uma diferença entre “ensinar ciências” e “divulgar ciências”. No entanto, conforme observa Marandino et al. (2004), não existe um consenso relativo à definição dos termos divulgar e ensinar. Ao mesmo tempo em que se encontram afirmações sobre a função social de ambas as práticas que as aproximam como complementares, é possível também identificar posições que as afastem, atribuindo à divulgação o papel motivador como instrumento pedagógico sem, contudo, substituir o aprendizado sistemático.

Outra discussão está em diferenciar “divulgação” de outros termos como “disseminação”, “generalização”, “propagação”, “publicação”, “multiplicação”, “difusão”, “vulgarização”, “popularização” e “alfabetização científica”, que muitas vezes são considerados sinônimos em dicionários, tendo o sentido de ampliar o domínio, tornar público, estender a todos a ciência. Tais termos aparecem para o tratamento da informação em diferentes esferas de produção, acerca, por exemplo, de como a ciência é tratada em diferentes meios, seja no acadêmico, nos eventos científicos, nos museus de ciência ou, ainda, nos livros, nas revistas e em outros meios de comunicação em massa.

Na literatura da área, os autores apresentam algumas diferenças entre esses conceitos, mas não há um consenso entre eles. No entanto, conforme aponta Ribeiro (2007), os termos “multiplicação”, “generalização” e “propagação” são pouco utilizados por estudiosos da área, enquanto os termos “vulgarização”, “popularização” e “divulgação” são mais próximos. Já o termo “vulgarização” é pouco utilizado no Brasil, mas bastante comum na França, enquanto o termo “popularização” é utilizado com frequência por autores da língua inglesa. No Brasil, o termo “divulgação científica” é o mais fortemente aplicado.

Na mesma pesquisa, Ribeiro (2007) cita Antonio Pasquali (*apud* BUENO, 1988), que diferencia os outros termos de acordo com a linguagem a quem se destina. Assim, “disseminação” seria empregado quando a ciência é transmitida com uma linguagem especializada a um grupo restrito a especialistas, sendo dessa maneira mais rebuscada; “divulgação”, quando a linguagem rebuscada é transformada em linguagem acessível ao grande público; e o termo “difusão” seria utilizado quando a ciência é transmitida com uma linguagem universalmente compreensível a todos.

Para Bueno (1984), a divulgação científica ocorre em dois níveis: o que envolve os cientistas e seus pares (disseminação científica) ou o que pretende alcançar um

público maior (divulgação). Conforme Bossler (2009), muitas vezes a divulgação científica carrega os estigmas de “inexata” e “não confiável”, e, portanto, fadada ao desprezo pela comunidade científica, exatamente por causa dessa “informalidade”, revelada na medida em que se destina a um público, em geral, leigo no assunto. Encontra-se aí a relação entre divulgação científica e educação não-formal.

A divulgação científica, contudo, pode acontecer na escola ou fora dela. Poderíamos então, da mesma forma que discriminamos educação formal, não-formal e informal, qualificar a divulgação científica como formal, não-formal e informal. Nesse sentido, poderíamos considerar um professor que leva textos de revistas especializadas para trabalhar com os alunos em sala de aula como um caso de divulgação científica formal, os professores que levam seus alunos para participar de eventos científicos, ou visitar um museu de ciências, como entes da divulgação científica não-formal, ou um programa de televisão, ou de rádio, que aborda temas científicos como elemento de divulgação científica informal.

Sendo assim, vamos considerar que a divulgação científica formal aproxima-se mais do conceito de disseminação, alfabetização científica ou, ainda, de ensino, por valer-se de uma linguagem formal restrita a um público escolar; que a divulgação científica não-formal é o mais próximo do que Pasquali considera como a divulgação científica propriamente dita, por utilizar uma linguagem acessível a um grande público; e que a divulgação científica informal identifica-se à difusão ou à popularização científica, por apresentar-se em linguagem informal universalmente compreendida por todos. Esta relação está esquematizada na figura 3.

Nesta pesquisa, adotaremos os termos “ensino”, “divulgação” e “popularização” por serem os mais utilizados no Brasil, e pelo fato de a pesquisa tratar dos âmbitos da educação formal, não-formal e informal.

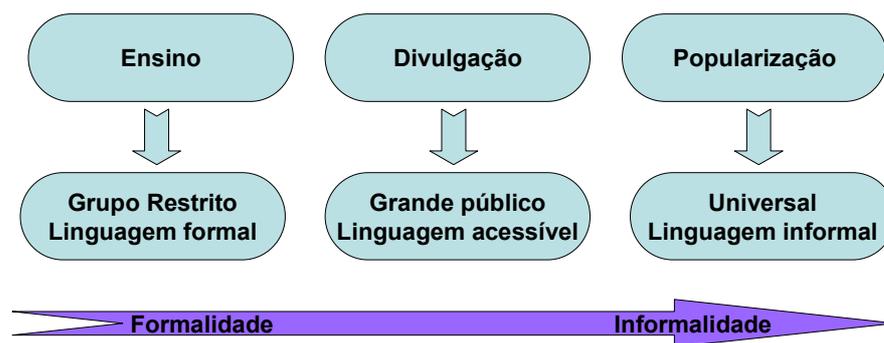


Figura 3 – Diferenciação entre Ensino, Divulgação e Popularização

De acordo com Nascimento & Ventura (2009), a denominação “divulgação científica” é dada a toda a prática de difusão da cultura científica e tecnológica fora dos círculos dos especialistas e dos quadros formais de ensino, mostrando a íntima relação entre divulgação e educação não-formal.

Dentro de uma perspectiva atual, a educação não-formal deve completar o papel da escola cada vez que essa falta à sua missão de divulgação e de apropriação por todos da cultura científica e tecnológica (NASCIMENTO & VENTURA, 2009, p.4).

Gostaríamos de enfatizar que esta escolha tem apenas o objetivo de impor os limites da pesquisa. Além de controversos, conforme exposto anteriormente, tais conceitos variam de acordo com a tradição de pesquisa e não têm limites bem definidos, visto que o sujeito transita em situações que se complementam resultando no processo educativo.

1.3 – Visitas Escolares

Quando a professora chega à sala de aula e diz: “*Vamos realizar uma excursão ao zoológico?*”, os alunos logo comemoram: “*Oba! Vamos passear!*”.

Provavelmente, todos nós já devemos ter passado por isso alguma vez em nossa trajetória escolar. Saídas da escola representam momentos de lazer para os alunos. Constantemente, vemos os professores promovendo “excursões” com seus alunos, em zoológicos, museus, grutas, indústrias e diversos outros locais. Os alunos, por sua vez, adoram participar de tais atividades.

Visitas escolares são comumente referidas por excursões ou passeios. Existem outros termos, mais técnicos, tais como “turismo pedagógico”, “saída de campo”, “visita técnica”, “estudo do meio” ou “viagem de estudos”. Evitaremos aqui utilizar todas essas denominações, sobretudo os termos “excursão”, “passeio”, “turismo” e “viagem”, que freqüentemente nos remetem a saídas de lazer e não de estudo. Sabemos, porém, que todos estes termos são utilizados no dia-a-dia escolar, sem distinção, já que, de certa forma, para os alunos (e para alguns professores) uma visita escolar não deixa de ser um momento de lazer. No presente caso, adotaremos o termo “visita escolar”, porque ele preenche os aspectos da mudança de ambiente e do caráter pedagógico e reflexivo veiculado propriamente pela escola.

Procurando por pesquisas acadêmicas sobre o tema, não encontramos nenhuma que definisse esse termo. Recorrendo ao dicionário, a definição de “visita”, segundo Houaiss (2001), é ir ver, rever ou conhecer algo ou alguém com determinada finalidade. Assim, pressupõe-se que as visitas escolares sejam também utilizadas pelos professores com alguma determinada finalidade. Podemos, então, definir “visita escolar” como um recurso didático utilizado pelos professores para organizar uma atividade curricular intencionalmente planejada, servindo para desenvolver e complementar conteúdos curriculares, mediante saídas direcionadas para ambientes externos ao espaço físico da escola ou da sala de aula. São, portanto, atividades educativas de cunho pedagógico, e não necessariamente contidas no plano de curso.

Celestin Freinet (1973), educador francês que desenvolveu uma pedagogia bastante utilizada no mundo todo, criou o termo “aula-passeio”, que denota uma aula de campo voltada para o interesse do aluno, posto que, diante da oportunidade de sair de sala, o aluno passeia e tem aula, ao mesmo tempo. Freinet acreditava que o interesse da criança não estava na escola, e sim no que acontecia fora dela. Nesse sentido, idealizava essa atividade com o objetivo de trazer motivação, ação e vida para a escola, o que representaria uma forma de somar educação e lazer, aprendizagem e diversão.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) também dão grande importância e estímulo à prática de visitas escolares.

Além de gratificante, é altamente instrutivo para professor e alunos o trabalho que envolva saídas da sala de aula ou mesmo da escola para visitar um museu, ir a uma exposição de fotografias ou de obras de arte, conhecer um sítio arqueológico, etc. Estes momentos são geralmente lúdicos e representam oportunidades especiais para que todos se coloquem diante de situações diferentes, em atividades especiais de acesso a outros tipos de informação e de envolvimento com as vivências sociais mais amplas da sociedade e do

conhecimento humano. As visitas aos locais são recursos didáticos favoráveis ao envolvimento dos alunos em situações de estudo, estimulando interesse e participação (BRASIL, 1998, p. 90).

Ainda, de acordo com os PCN,

O estudo do meio envolve uma metodologia de pesquisa e de organização de novos conhecimentos, que requer atividades anteriores à visita, levantamento de questões a serem investigadas, seleção de informações, observação de campo, confrontação entre os dados levantados e os conhecimentos já organizados por pesquisadores, interpretação, organização de dados e conclusões. Possibilita o reconhecimento da interdisciplinaridade e de que a apreensão do conhecimento histórico ocorre na relação que estabelece com outros conhecimentos físicos, biológicos, geográficos, artísticos (BRASIL, 1998, p. 93).

Assim, utilizar a visita como prática de interdisciplinaridade, de forma a integrar diversas áreas do conhecimento, é uma sugestão de metodologia de trabalho que pode ser considerada pelo professor. Além disso, os PCN sugere que o professor visite o local com antecedência, procurando se informar sobre o espaço e sobre as potencialidades da visita, e que crie atividades anteriores e posteriores à saída, explorando atividades de pesquisa relacionadas à visita com diferentes abordagens e com objetivo de complementar as aulas.

O professor, aliás, é a peça chave no que se refere às visitas escolares. É ele quem planeja e decide o que deve ser trabalhado antes, durante e após a visita. Ao propor saídas escolares de campo, os professores devem observar inúmeras questões, que vão desde o planejamento, incluindo custo, transporte, horário, local a ser visitado e preparação prévia, até as atividades posteriores à visita. Portanto, se quisermos compreender como os espaços não-formais de educação estão sendo utilizados pela comunidade escolar, precisamos entender como os professores percebem estes espaços, o que eles pensam e o que esperam quando realizam tais visitas.

Vimos que a utilização dos espaços não-formais para complementar as aulas tem se tornado freqüente através das pesquisas. Sobre a importância da utilização de espaços não-formais como ambientes educativos, Marandino (2001) aponta os principais motivos que levam os professores a visitarem os museus de ciências. Entre eles, estão a oportunidade de vivenciar situações que, por falta de material e espaço físico, não podem ser reproduzidas em sala e a abordagem pedagógica de forma mais interdisciplinar, dando ênfase à experiência prática da teoria exposta em aula, além do contato com fontes atualizadas do conhecimento científico e da ampliação cultural.

Apesar de ser este um tema que vem se consolidando como objeto de investigação na área da educação não-formal, foram encontradas, até o presente momento, poucas pesquisas que fizeram um estudo sobre os objetivos, expectativas, intenções, impressões, motivações e razões que levam os professores à realização de visitas escolares em espaços não-formais de educação, sobretudo no Brasil. Através do levantamento bibliográfico, encontramos algumas pesquisas internacionais, que abordaram tais questões, relativas a este campo de estudo. Falk & Balling (1979) abordaram percepções e atitudes dos professores no que se refere ao planejamento das viagens de campo, como custo e transporte, e Orion (1993), no que se refere a conflitos com horário escolar. Jamison (1998) determinou que a localização dos museus (em relação à escola), a qualidade dos programas e das exposições, a segurança dos alunos e a relevância da viagem de campo para o currículo escolar foram fatores-chave no planejamento dos professores. As crenças dos professores sobre o que constitui uma viagem de campo com sucesso foram tema do estudo de Anderson & Zhang (2003), e as motivações dos professores para a realização de viagens de campo foram objeto da pesquisa de Kisiel (2005). No Brasil, encontramos as pesquisas de Menegazzi (2003) que estudou visitas escolares num Jardim Zoológico segundo a visão de professores de Ciências; Cazelli (2005) que procurou relações entre visitas a museus com o acesso dos jovens a estes espaços com a escola e a promoção da ciência e da cultura na vida dos estudantes; Morais (2005) que comparou aulas de Ciências de professores que visitaram uma Unidade de Conservação, na cidade de Belo Horizonte, com professores que não realizaram a visita; Reis (2005) que investigou a expectativa de docentes que visitam um museu de ciência e tecnologia; Martins (2006) que versou sobre as visitas escolares em um museu de zoologia; Sápiras (2007) que analisou visitas escolares em um museu biológico; Oliveira (2008) que verificou o aprendizado de alunos que visitavam exposições de Física em museus de ciências; Benevides (2009) que investigou a dinâmica das visitas técnicas realizadas por professores do ensino médio a usinas hidrelétricas; e Silva (2009) que abordou o tema da formação e atuação de monitores de visitas escolares a um centro de ciências.

Não obstante à presença destas, verificou-se a existência de uma grande lacuna desse tipo de pesquisa em âmbito nacional, demonstrando ser importante, e necessária, a realização de novos estudos que investiguem mais a fundo quais são os objetivos dos professores que realizam visitas escolares a diferenciados espaços brasileiros de divulgação científica.

1.4 – Educação em Astronomia

Nossa quarta base teórica, a qual vamos inserir as outras três anteriores, é o tema da educação em Astronomia. Esta área, relativamente bastante recente no Brasil, apresentou um grande desenvolvimento na última década. Segundo Bretones & Megid Neto (2005) e Langhi (2008), que realizaram levantamentos de teses e dissertações defendidas no Brasil, neste campo de estudo, o primeiro trabalho encontrado data de 1973. Até 2010, estes levantamentos³ contabilizavam 68 pesquisas acadêmicas. O gráfico da figura 4 apresenta a distribuição anual destes trabalhos, mostrando a evolução ocorrida nos últimos anos.

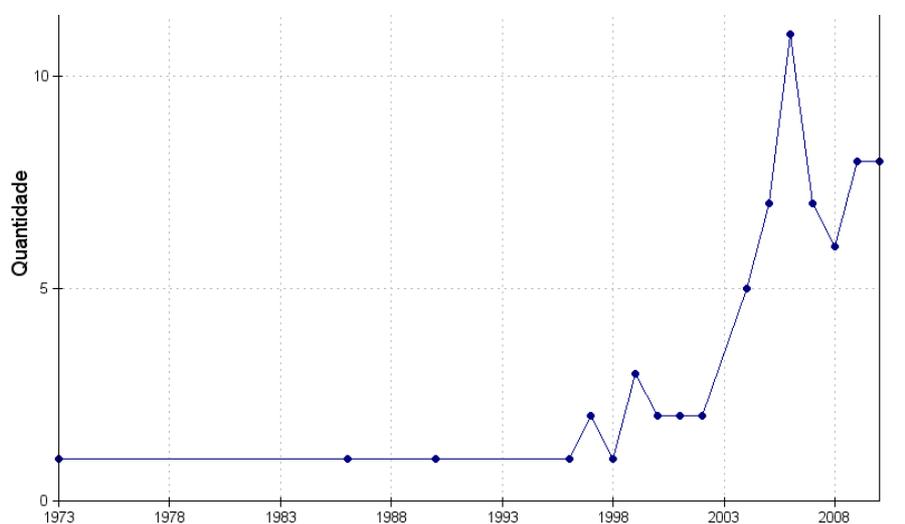


Figura 4 – Gráfico da distribuição anual de teses e dissertações em educação em Astronomia no Brasil. (Fonte: Disponível em: <<http://www.dme.ufscar.br/btdea/estatisticas>>. Acesso em: 25 abr. 2011)

Estes resultados indicam que a educação em Astronomia tem se destacado como uma área em desenvolvimento no país, apesar de ainda ser restrito a um pequeno grupo de pesquisadores. O mesmo é observado no âmbito internacional.

Segundo estados da arte no campo da educação em Astronomia, produzidos por Wall (1973); Bishop (1977); Bailey & Slater (2004); Bretones, Megid Neto & Canalle (2006) e Bretones & Megid Neto (2011), dentre os temas investigados ganham destaque programas de divulgação e popularização da Astronomia para o público geral através da educação não-formal e informal; discussões curriculares da Astronomia; desenvolvimento de materiais e instrumentos de ensino; dificuldades no processo de

³ Banco de Teses e Dissertações Sobre Educação em Astronomia, disponível na página eletrônica: <<http://www.dme.ufscar.br/btdea/inicio>>. (Acesso em: 25 abr. 2011).

ensino-aprendizagem e compreensão de estudantes e professores; e a educação continuada em Astronomia voltada para professores da educação básica.

A seguir, faremos um breve histórico da evolução da Astronomia justificando o valor que esta Ciência representa para a humanidade e a importância da sua educação para a formação pessoal, social e conhecimento de mundo do indivíduo.

1.4.1 – Breve histórico da evolução da Observação Astronômica⁴

É comum encontrar em livros e em trabalhos acadêmicos sobre Astronomia a seguinte frase: “A Astronomia é a mais antiga das ciências”. Não seria diferente nesta dissertação. De fato, a importância de tal ciência acaba se justificando através desta simples frase. A Astronomia nasceu junto com a humanidade. Muito antes dos números, da escrita e até mesmo da fala, o homem já olhava para o céu. Via o Sol nascer e se pôr todos os dias. Via a Lua aparecer em algumas noites, mas em outras não. Via as estrelas brilharem todas as noites, e parecerem caminhar no céu. Algumas vezes, viam coisas estranhas acontecendo no céu, causando espanto e medo. A Astronomia nasce quando o homem observa o céu, e a sua história e evolução caminham junto com a história da observação celeste.

Parece ser óbvio que, na Antiguidade, a observação do céu permitiu aos povos primitivos que descobrissem a regularidade dos fenômenos celestes correntes, como os movimentos do Sol, da Lua e das estrelas, para marcação do tempo e orientação. A vida dos povos antigos dependia dessas observações. Saber a hora certa de plantar, de colher, de se mudar. Tudo isso podia ser previsto apenas com a observação do céu.

Com o surgimento da escrita, surgem desenhos dos astros celestes nas pedras, e também os próprios calendários. Estão aí provas de que, desde aquela época, o céu era observado, e já começava a ser entendido.

A partir de então, os homens não olhavam o céu apenas para observar, mas também para entender e estudar aquilo que era observado. Surgiram, assim, locais fixos para observação, contemplação e estudo do céu, verdadeiros observatórios astronômicos, construídos com pedras dispostas em locais estratégicos, formando padrões geométricos regulares. Vários desses observatórios estão preservados até hoje, sendo bastante famosos o *Stonehenge*, na Inglaterra (figura 5), o alinhamento *Carnac*,

⁴ Texto escrito a partir das leituras de Flammarion (1879), Ferris (1990), Pietrocola et al. (2010) e Caniato (2010).

na França, e o *Machu Picchu*, no Peru. Muitos povos olhavam o céu também para cultuar os seus deuses, que estavam lá sob a forma do Sol, da Lua, dos planetas e das estrelas. Na Mesopotâmia, a lendária construção da Torre de Babel foi feita com o intuito de aproximar os povos babilônicos dos seus deuses no céu. No Egito antigo, a forma como foram orientados os templos e as pirâmides é mais uma prova do conhecimento astronômico que os povos egípcios possuíam, e utilizavam a favor da religião. É o caso das pirâmides que foram construídas em Giza, na margem oeste do Rio Nilo, na direção em que o Sol se punha; eram alinhadas com a estrela *Polaris*, de modo que os faraós pudessem ser elevados aos céus para junto dos deuses. Com as pirâmides, era possível determinar o início das estações do ano, conhecida a posição da sua sombra, por exemplo.



Figura 5 – Fotografia do *Stonehenge*, localizado na Inglaterra
(Fonte: <<http://apod.nasa.gov/apod/ap100621.html>>. Acesso em: 18 jun. 2011)

Nas civilizações antigas, os deuses de sua mitologia estavam todos no céu. Da mitologia greco-romana, por exemplo, herdaram-se os nomes dos planetas do Sistema Solar: Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno e Plutão⁵. Os nomes das constelações, em sua maioria, foram também atribuídos em memória de personagens mitológicos célebres, especialmente, da Grécia Antiga. E foi lá que começou a se desenvolver o que hoje é conhecida como a Astronomia Ocidental. As contribuições científicas mais importantes estão associadas com os nomes dos filósofos Tales, Pitágoras, Filolau, Aristóteles, Erastótenes, Heráclides, Aristarco, Hiparco e

⁵ Este último, um planeta anão, segundo a nomenclatura atual.

Ptolomeu. São deles algumas das descobertas astronômicas mais importantes da humanidade, como esfericidade da Terra, a explicação das fases da Lua e dos eclipses, os epiciclos, a medida do diâmetro da Terra e da distância entre a Terra e a Lua, o surgimento das teorias geocêntrica e heliocêntrica, entre muitas outras.

Da Grécia, a Astronomia foi sendo transmitida para o oriente. Povos como o chinês, o árabe, o sírio e o indiano desenvolveram um grande conhecimento astronômico, produzindo catálogos de estrelas (figura 6), registrando aparições de cometas e supernovas, criando calendários, relógios de sol, e utilizando os astros para se orientar. Foi através da estrela Polaris, por exemplo, que os Reis Magos se orientaram na caminhada até a região onde nascera o menino Jesus. Nas Américas, os maias, os astecas, os incas e diversos povos indígenas desenvolveram também uma astronomia completamente independente do oriente.



Figura 6 – Fotografia de um mapa celeste chinês, que faz parte da *Star Dunhuang Atlas*, o mais antigo e completo atlas de estrelas conhecido, datado do período aproximado entre os anos 649 a 684 d.C. (Fonte: <<http://apod.nasa.gov/apod/ap090619.html>>. Acesso em: 18 jun. 2011).

Durante a Idade Média, não houve registros, na Europa, de qualquer desenvolvimento da Astronomia, assim como as demais ciências, por cerca de um milênio.

No século XVI, no entanto, a Astronomia renasceu com Nicolau Copérnico, Tycho Brahe, Johannes Kepler, Giordano Bruno, Isaac Newton e, é claro, Galileu Galilei. Naquele século, a Terra deixou de ser o centro do Universo definitivamente. Com isso, a Ciência do céu passou a ser descrita pelas leis universais da Física. Os movimentos dos astros passaram a ser entendidos e previstos com enorme precisão.

A partir daí, o homem passou a olhar o céu de modo diferente. Note-se que, até então, ele havia utilizado apenas os seus olhos. Agora, ele trazia a uso instrumentos que o permitiriam ver que a Lua possuía crateras, que o Sol possuía manchas, que Vênus apresentava fases como as da Lua, que Júpiter contava com quatro acompanhantes e que Saturno tinha “orelhas”.

Com o decorrer dos anos, os telescópios foram se sofisticando e ganhando cada vez mais poder de visão. E, com isso, aquele céu, que antes possuía centenas de objetos brilhantes, passou a ter milhões de objetos, que viriam a ser catalogados. Observatórios astronômicos, às centenas, foram sendo construídos, e o interesse pelo céu ultrapassava os limites da compreensão humana. Nomes como Halley, Messier, Herschel, Laplace e Fraunhofer passaram a escrever a história da Astronomia moderna. Em menos de um século, por exemplo, percebeu-se que aquelas “orelhas” vistas em Saturno eram, na verdade, anéis; nebulosas e galáxias foram descobertas, bem como vários satélites, acompanhantes de Júpiter e Saturno, asteróides, estrelas duplas e até o sétimo planeta, Urano. Verificou-se a periodicidade dos cometas, o movimento próprio das estrelas; as distâncias entre estas, inclusive, começaram a ser calculadas, assim como a velocidade da luz. Pouco tempo depois, o oitavo planeta, Netuno, era descoberto.

A invenção de outros instrumentos de observação permitiu a constatação de que as estrelas emitiam raios espectrais, e a espectroscopia possibilitou um estudo mais profundo das estrelas. Investigou-se do quê elas são constituídas, sua temperatura, como elas evoluem e como são formados os sistemas planetários. Objetos como estrelas variáveis, aglomerados e nebulosas foram sendo desvendados.

No século XX, ocorre uma nova revolução com Einstein, Hubble e Hoyle. Surgem termos como espaço-tempo, matéria-escura, buraco negro, quasar, *redshift*, *Big Bang* e *Big Noise*. Teorias foram surgindo para explicar o nascimento do Universo, sua constituição, os seus limites e o seu fim.

Telescópios cada vez mais avançados eram construídos. A observação do céu não ficava agora restrita à luz visível que os astros emitiam. Podia-se observar por outros comprimentos de onda, o que possibilitou um estudo mais aprofundado dos astros e do Cosmos. Com eles, descobriu-se que vivíamos numa galáxia formada por bilhões de outros sóis e rodeada por bilhões de outras galáxias, cada qual com seus bilhões de outros sóis.

Na segunda metade do século XX, o homem não se contentou em estudar o céu a partir da Terra. Ele sentiu a necessidade de ir até lá. O lançamento de satélites

artificiais, sondas e foguetes, por diferentes nações, foi consumado, dando início a uma corrida espacial. Em seguida, o homem foi ao céu e viu a Terra do alto. Alguns anos depois, foi até a Lua, pisando, pela primeira vez, em um lugar que a humanidade já conhecia desde o princípio dos tempos. O homem passava a conquistar e explorar outros territórios: o céu. No espaço, construiu-se uma estação (figura 7), e o lançamento de ônibus espaciais tripulados passou a ser rotineiro. Sondas também foram enviadas com frequência para sobrevoar, orbitar, em possível, aterrissar (ou até mesmo se chocar) e explorar a Lua, o Sol, alguns cometas e asteróides e todos os planetas do Sistema Solar. Detalhes desses astros foram captados através de fotografias e imagens de alta resolução, e enviados à Terra. O telescópio espacial Hubble também permitiu ver, através de imagens até então nunca obtidas, inúmeras galáxias, o nascimento e a morte de estrelas, detalhes de um cometa se chocando com Júpiter, supernovas e evidências de buracos negros e de planetas extra-solares, pelo que foi extremamente importante aos avanços da Astronomia nos últimos anos. Semelhante contribuição foi dada pelos telescópios que continuavam na superfície da Terra, cujos espelhos foram crescendo em tamanho, possibilitando ainda maior capacidade de observação e estudo do céu.

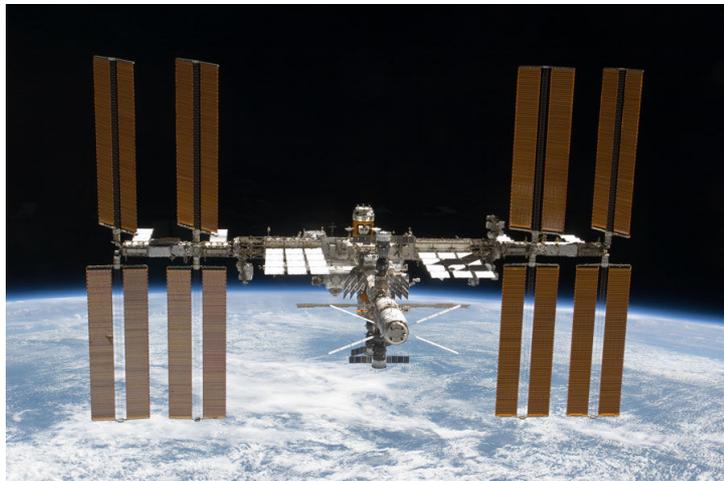


Figura 7 – Fotografia da Estação Espacial Internacional (ISS)
(Fonte: <<http://apod.nasa.gov/apod/ap110309.html>>. Acesso em: 18 jun. 2011).

E esse estudo parece não ter limites. Há muito ainda para ser observado, descoberto, desvendado e estudado no Universo. A Astronomia pode ainda esclarecer muitos mistérios, hoje inexplicáveis. Quem sabe, tentar explicar as eternas questões filosóficas: “*Quem somos?*”, “*De onde viemos?*”, “*Porque estamos aqui?*”, “*Para onde vamos?*” E isso só poderá ser possível através da observação astronômica.

1.4.2 – Os contextos educacionais aplicados à educação em Astronomia

Podemos considerar, no caso da educação em Astronomia, que ela pode ocorrer na escola, nos espaços não-formais, como observatórios astronômicos, planetários e museus de astronomia, ou ainda através de diferentes meios de comunicação, como Internet, televisão, cinema, revistas e conversas em geral. Dessa maneira, acordaremos falar, num primeiro momento, em educação formal, não-formal e informal da Astronomia, dependendo do local onde ela ocorre.

Indo mais a fundo, percebemos que cada um desses processos educativos se relaciona também com a sua intenção. Assim, o ensino de Astronomia formal é intencional, enquanto o ensino de Astronomia informal não é intencional. Já o ensino de Astronomia não-formal pode ou não ser intencional, de acordo com o objetivo. Portanto, notamos que, conforme já foi discutido, devemos considerar esses três conceitos como um *continuum*, de modo que uma visita a um observatório astronômico ou um planetário, pode tanto ter a intenção de ensinar a Astronomia, aproximando-se da educação formal, como pode ter a intenção apenas de entreter através da popularização da Astronomia, aproximando-se mais de uma educação informal. Nesse sentido, poderíamos relacionar aqui os conceitos de ensino, divulgação e popularização científica discutidos anteriormente, conforme a figura 8.

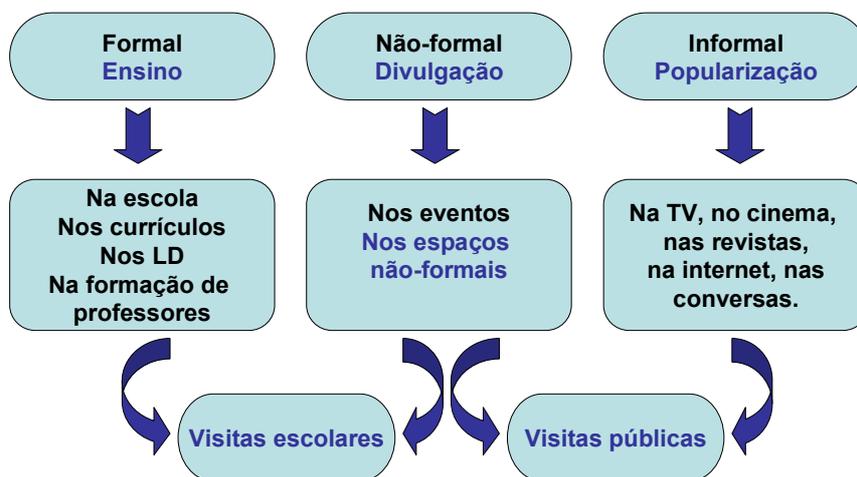


Figura 8 – Contextos educacionais aplicados à Educação em Astronomia

Se intenção da visita a um observatório ou planetário é inserir a Astronomia no currículo, ou ilustrar a aula dada em sala, o espaço é visto como uma extensão da sala de aula, similar a um laboratório escolar. O processo educativo que ocorre ali é o ensino

de Astronomia, valendo-se de uma linguagem mais formal, destinada a um grupo de alunos. A visita, nesse caso, pode inclusive fazer parte de um projeto desenvolvido na escola, que será avaliado.

No entanto, poderia haver uma visita cuja intenção fosse fazer com que os alunos conhecessem um espaço de Astronomia, sem necessariamente haver ali um processo de ensino formal, aproximando-se mais de uma divulgação científica. Ou ainda, poderíamos conceber uma visita não-escolar, aonde o público vai para se divertir, assistir a uma apresentação de cúpula ou observar pelo telescópio, não apresentando intenção de aprender Astronomia. Isso é o que chamamos na figura 8 de visita pública, e seria um processo de popularização da ciência. Por tal, um observatório astronômico, ou um planetário, pode ser considerado um espaço de ensino, divulgação ou popularização da Astronomia, respectivamente conforme o tipo de visita e a intencionalidade, ou o objetivo, a que se destina.

Podemos, então, esquematizar o que foi apresentado conforme mostrado na figura 9.

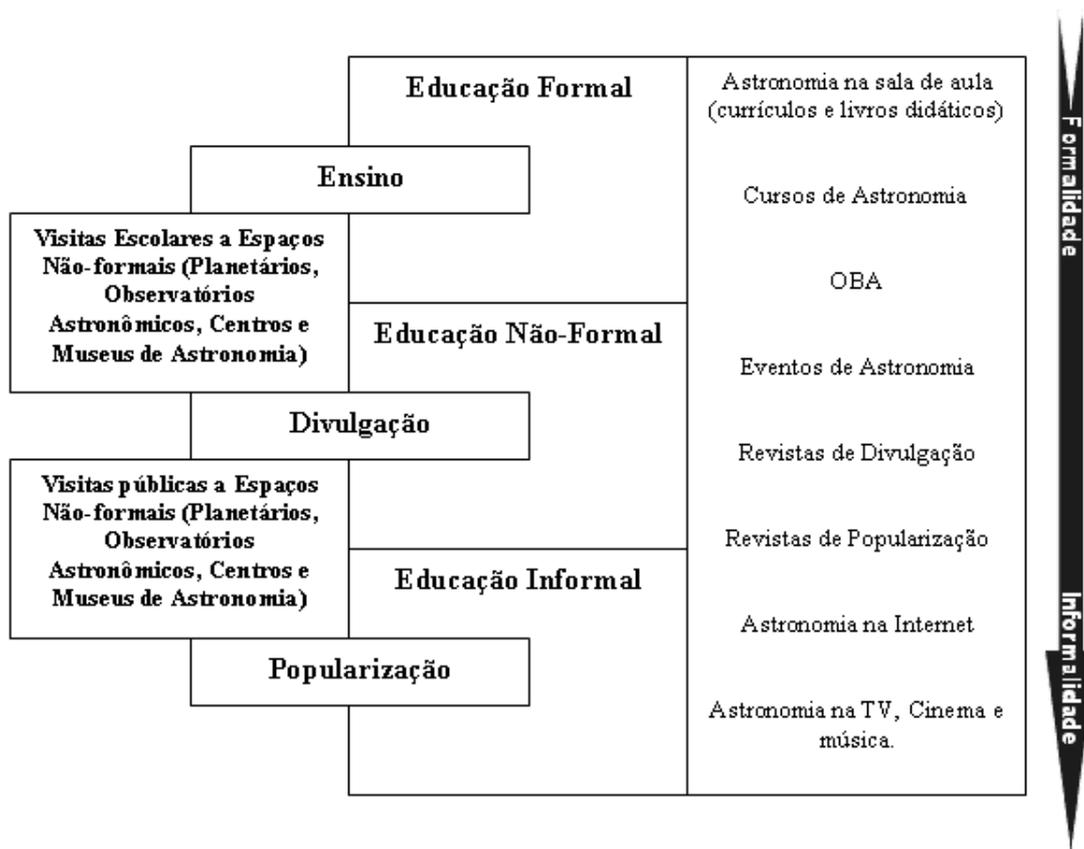


Figura 9 – Esquema exemplificando o *continuum* dos contextos educacionais aplicados à Educação em Astronomia

Nos próximos capítulos, discutiremos a Educação em Astronomia, a partir desses três contextos educacionais; o seu ensino, através das propostas curriculares, dos livros didáticos da educação básica e dos cursos de formação de professores, e a sua divulgação e popularização, através dos diferentes eventos da área e dos meios de comunicação impressos ou eletrônicos, de informação ou entretenimento.

CAPÍTULO 2 – ENSINO DE ASTRONOMIA

2.1 – Ensino de Astronomia no Brasil

Certamente, assim como a história da Astronomia não se inicia com os primeiros registros sobre o céu, no Brasil ela também não se inicia com a chegada dos colonizadores. Podemos dizer que desde sempre o céu foi usado para contagem do tempo, para orientação geográfica e para previsões de boas ou más épocas de colheita na agricultura. Estudos de arqueoastronomia no Brasil – que já descobriram inúmeras gravuras rupestres de objetos celestes e gnomons em sítios arqueológicos (figura 10), e até uma espécie de *Stonehenge* brasileiro, situado no Amapá – mostram que os povos pré-colombianos que aqui viviam já dominavam, inclusive, algum conhecimento astronômico mais avançado. Segundo Afonso (2009), povos indígenas que habitavam a região da Amazônia já sabiam que era a Lua quem provocava as marés, muito antes de Isaac Newton publicar a sua Lei da Gravitação Universal. Parece ser claro, assim, que os conhecimentos de Astronomia já eram difundidos e transmitidos de geração a geração entre esses povos.



Figura 10 – Fotografia de um gnomon (relógio de sol) encontrado em sítio arqueológico indígena. (Fonte: <<http://g1.globo.com/Noticias/Ciencia/0,,MUL108558-5603,00-CIENTISTA+RECREIA+OBSERVATORIO+INDIGENA+EM+SC.html>>. Acesso em: 18 jun. 2011).

Quando os colonizadores portugueses chegaram a terras brasileiras, em abril de 1500, trouxeram consigo os conhecimentos astronômicos dos povos europeus. Entre as pessoas que compunham as caravelas comandadas por Pedro Álvares Cabral, estava um

astrônomo – imprescindível em tais viagens, pois era necessária a utilização de instrumentos de navegação e orientação, como os astrolábios. Já nas primeiras noites, o céu austral foi observado e registrado em forma de carta, que seria enviada ao rei de Portugal. A “Carta de Mestre João”, como ficou popularizada, conta como foi a primeira determinação de latitude realizada em terras brasileiras e descreve algumas constelações observadas para determinação do pólo sul celeste, conforme se pode notar no excerto abaixo, reproduzido em Moraes (1984).

[...] ontem, segunda-feira, que foram 27 de abril, descemos em terra, eu e o piloto do capitão-mor e o piloto de Sancho de Tovar; tomamos a altura do sol ao meio-dia e achamos 56 graus, e a sombra era setentrional, pelo que, segundo as regras do astrolábio, julgamos estar afastados da equinocial por 17°, e ter por conseguinte a altura do pólo antártico em 17°, segundo é manifesto na esfera. (...) Somente mando a Vossa Alteza como estão situadas as estrelas do (sul), mas em que grau está cada uma não o pude saber, antes me parece ser impossível, no mar, tomar-se altura de nenhuma estrela, porque eu trabalhei muito nisso e, por pouco que o navio balance, se erram quatro ou cinco graus, de modo que se não pode fazer, senão em terra. E quase outro tanto digo das tábuas da Índia, que se não podem tomar com elas senão com muitíssimo trabalho, que, se Vossa Alteza soubesse como desconcertavam todos nas polegadas, riria disto mais que do astrolábio; porque desde Lisboa até às Canárias desconcertavam uns dos outros em muitas polegadas, que uns diziam, mais que outros, três e quatro polegadas, e outro tanto desde as Canárias até às ilhas de Cabo Verde, e isto, tendo todos cuidados que o tomar fosse a uma mesma hora; de modo que mais julgavam quantas polegadas eram, pela quantidade do caminho que lhes parecia terem andado, que não o caminho pelas polegadas. Tornando, Senhor, ao propósito, estas Guardas nunca se escondem, antes sempre andam ao derredor sobre o horizonte, e ainda estou em dúvida que não sei qual de aquelas duas mais baixas seja o pólo antártico; e estas estrelas, principalmente as da Cruz, são grandes quase como as do Carro; e a estrela do pólo antártico, ou Sul, é pequena como a da Norte e muito clara, e a estrela que está em cima de toda a Cruz é muito pequena (MESTRE JOÃO, 1500 *apud* MORAES, 1984, p. 5)

A partir daí, poucas referências sobre a Astronomia e o seu ensino no Brasil são encontrados em pesquisas ou fontes históricas. Devido a essa lacuna, Moraes (1984) tentou relatar o desenvolvimento da Astronomia brasileira, cobrindo todo o período da história, desde o Descobrimento até 1955. Barbuy *et al.* (1994) colheu depoimentos de pessoas diretamente ligadas à Astronomia no Brasil para cobrir o restante da história até 1994. Através destas duas referências, e de trabalhos que contextualizaram a evolução do ensino de Astronomia no Brasil, como Bretones (1999), Langhi (2004) e Martins (2009) podemos inferir que a Astronomia teve um papel de grande destaque como ciência nobre no passado, não possuindo hoje a mesma evidência.

Durante o período colonial, conhecimentos de Astronomia eram utilizados basicamente para determinação de latitudes, longitudes, declinações magnéticas e

demarcação de limites impostas pelos diversos tratados. Segundo Moraes (1984), as atividades científicas no Brasil estavam ligadas a estrangeiros que aqui vinham em missões especiais ou que se radicavam aqui. Por vez ou outra, astrônomos europeus vinham para de fato realizar observações astronômicas no Brasil, como aquelas de Jorge Marcgrave (1638), Edmund Halley (1699) e Sanches Dorta (1780). Marcgrave foi o responsável pela instalação do primeiro observatório astronômico no Brasil, em Pernambuco, que foi também o primeiro das Américas, assim como Dorta, que instalou um observatório astronômico no Rio de Janeiro para suas observações.

Neste período, os jesuítas detinham grande conhecimento em Astronomia, pois, conforme aponta Moraes (1984), eram eles que dirigiam os observatórios astronômicos europeus. Eram eles também os responsáveis pelo ensino na Colônia, onde foram os pioneiros a ensinar os conhecimentos astronômicos no Brasil, até sua expulsão pelo Marquês de Pombal, em 1759. Com a vinda da corte portuguesa, foi criada, em 1810, a Academia Real Militar, com suas escolas militar, central e politécnica, e cujos cursos possuíam disciplinas relacionadas com Astronomia. Tanto, que foi necessária a publicação de *“Elementos de Astronomia”*, em 1814, por Manoel Ferreira de Araújo Guimarães, primeiro livro sobre o tema no Brasil.

Ainda de acordo com Moraes (1984), as necessidades de navegação e as vantagens da existência de um instituto capaz de orientar os estudos geográficos, geodésicos e astronômicos em território nacional, levaram o recente governo imperial a criar um observatório astronômico profissional no Rio de Janeiro. Começava aí a história do Imperial Observatório, fundado em 1827, e que viria a ser, após a proclamação da república, o Observatório Nacional (ON), cujas finalidades eram a orientação, os estudos geográficos do território brasileiro, o ensino de navegação através das práticas com instrumentos astronômicos e geodésicos, a realização de todas as observações astronômicas e meteorológicas, além da publicação de anuários e revistas sobre Astronomia. Mais tarde, o ON passaria também a ser o responsável por manter o serviço de hora legal brasileira, e por realizar estudos das marés e do magnetismo terrestre⁶.

Ao final do século XIX, conhecimentos astronômicos foram utilizados para compor a criação da nova bandeira brasileira (figura 11). Segundo o decreto de criação⁷,

⁶ Informações obtidas no site da Instituição: <<http://www.on.br/>>. (Acesso em: 21 jun. 2011).

⁷ Decreto-Lei nº 4, de 19 de novembro de 1889. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1851-1899/D0004.htm>. (Acesso 21 jun. 2011).

assinado em 1889, a bandeira adotada pela república seria “*pontuada por vinte e uma estrellas, entre as quaes as da constellação do Cruzeiro, dispostas da sua situação astronomica, quanto á distancia e o tamanho relativos, representando os vinte Estados da Republica e o Municipio Neutro*” (BRASIL, 1889). A bandeira brasileira é a única bandeira do mundo que apresenta um aspecto celeste.

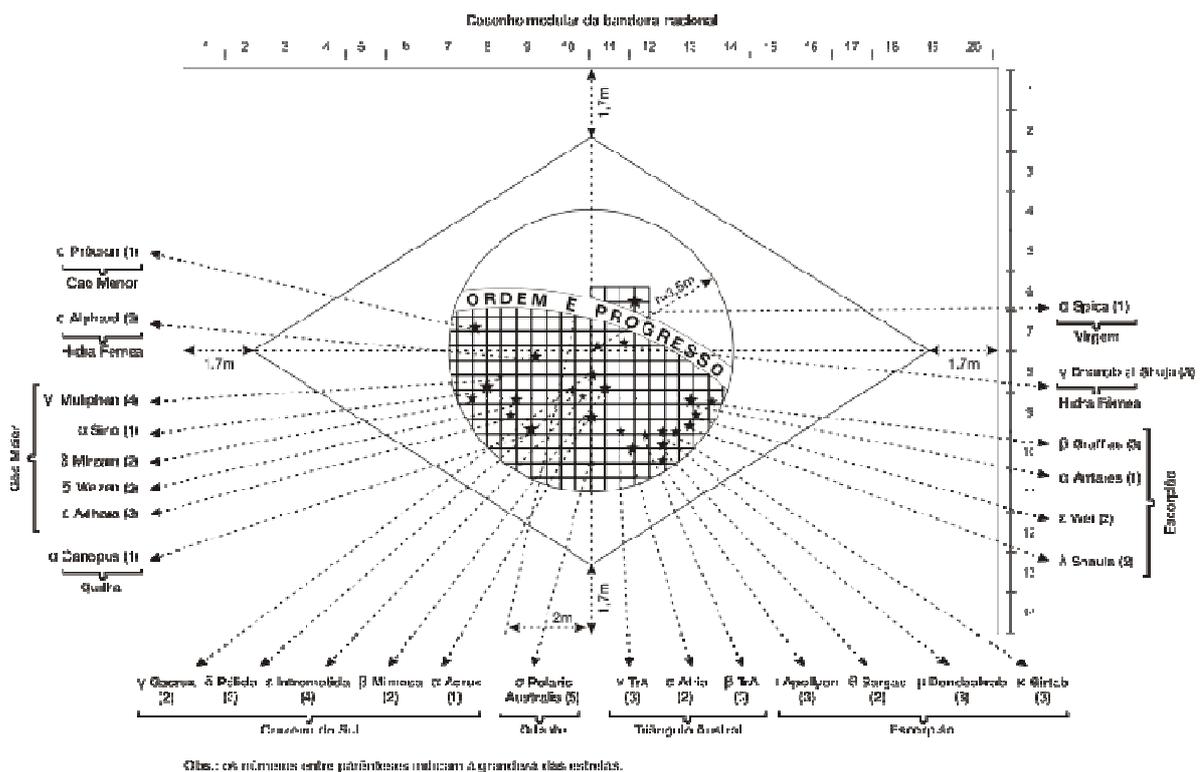


Figura 11 – Bandeira brasileira com 21 estrelas, em vigor de 1889 a 1960 (acima) e esquema oficial da bandeira segundo Lei nº 8421, de 11 de maio de 1992 (abaixo).
 (Fontes: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Bandeira_do_Brasil> e <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8421.htm>. Acesso em: 18 jun. 2011).

Na mesma época, com a criação da Escola Politécnica São Paulo, começaram a funcionar os primeiros cursos regulares de Astronomia no país, proporcionando a

criação de outro observatório astronômico e um observatório magnético. Também na Escola de Minas, em Ouro Preto, o ensino de Astronomia se fez presente e possibilitou a criação do primeiro observatório astronômico do estado. Segundo Hosoume *et al.* (2010), através de um estudo investigando o ensino de Astronomia no Colégio Pedro II⁸, de 1850 a 1951, verificou que ele esteve presente no currículo da escola secundária, em disciplinas específicas como Astronomia, Cosmografia, Geografia, Física, entre outras, mostrando a importância que era dada a esta ciência no passado.

Na segunda metade do século XX, no entanto, o que se observou no Brasil foi um desenvolvimento da pesquisa em Astronomia acompanhado de um declínio em seu ensino. Ao mesmo tempo em que radiotelescópios e observatórios astronômicos foram construídos em diferentes universidades, e ocorria a inédita escolha de um sítio para a instalação de um laboratório nacional de astrofísica, a fim de possibilitar a crescente pesquisa na área, as reformas curriculares passaram a dar menos importância ao ensino da Astronomia, tanto na educação básica quanto nos cursos de ensino superior.

Se, por um lado, hoje se faz pesquisa em Astronomia e Astrofísica em diversas universidades brasileiras, e o ensino de Astronomia é contemplado em programas curriculares de Ciências, Geografia e Física, por outro lado, os cursos superiores oferecem o acesso à Astronomia de forma muito velada, dissolvida em escassas disciplinas optativas. Enquanto se formam astrofísicos e astrônomos profissionais, professores de Ciências, Geografia e Física saem da Universidade tendo poucos conhecimentos de Astronomia para que possam ensinar nas escolas.

A seguir, vamos abordar de forma mais detalhada o atual panorama do ensino de Astronomia no Brasil, mediante análise das propostas curriculares, dos livros didáticos e dos cursos de formação de professores.

2.2 – Ensino de Astronomia nas propostas curriculares

A Astronomia é um assunto multidisciplinar, podendo facilmente ser desenvolvido de maneira interdisciplinar no ensino. Na Idade Média, a Astronomia constituía uma das Sete Artes Liberais (figura 12), inserida no chamado *quadrivium*,

⁸ Inaugurado em 1838, no Rio de Janeiro, o Colégio Pedro II foi criado para servir de modelo para os demais estabelecimentos provinciais e particulares da época, exercendo influência sobre as escolas secundárias existentes até o final do Império e início da República, possibilitando, por isso, segundo Hosoume *et al.* (2010), uma visão histórica dos conteúdos propostos para serem ensinados no Brasil.

grupo de áreas do conhecimento que englobava ainda Aritmética, Geometria e Música⁹. Isto reflete esse caráter inter e multidisciplinar de tal disciplina. Com o passar do tempo, a Astronomia, foi inclusive se integrando a outras áreas, dando origem a novas denominações, como Astrofísica, Astrobiologia, Astroquímica, Astroarqueologia, Astrogeologia, Astronáutica, Astropolítica, Astroecologia e diversos outros “astro qualquer coisa”. Isso sem falar nas áreas das consideradas “pseudociências”, como a Astrologia, a Astroteologia, a Ufologia, dentre outras, que se relacionam ao esoterismo e ocultismo.

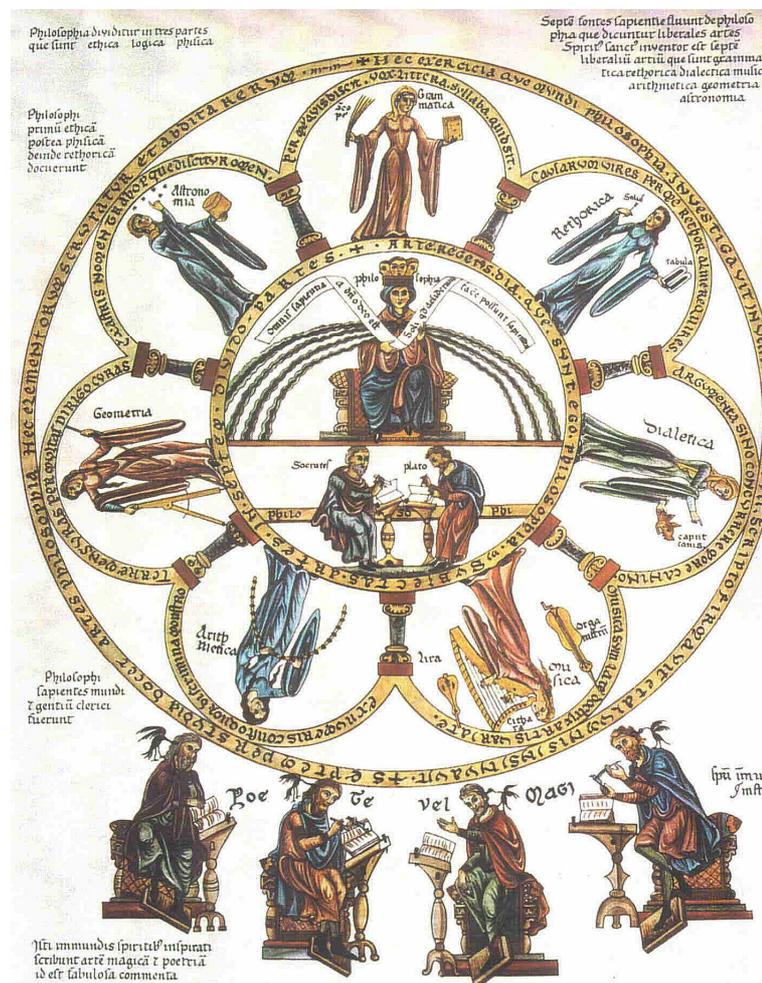


Figura 12 – As Sete Artes Liberais da Idade Média. Figura do “*Hortus deliciarum*” de Herrad von Landsberg, século XII.

(Fonte: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Artes_liberais>. (Acesso em: 18 jun. 2011).

⁹ Segundo Silva (2007), Cassiodoro (490-575 d.C.) dividiu as artes liberais, em dois grandes grupos que ficaram conhecidos como *trivium* (gramática, dialética, retórica) e *quadrivium* (geometria, aritmética, astronomia e música). Esse sistema era utilizado durante a Idade Média nas instituições de ensino, que agrupavam os conhecimentos de letras e ciências.

No currículo escolar, poderíamos pensar, a princípio, que a Astronomia faz parte de uma das áreas da Física. Mas, conforme vimos, ela pode abranger assuntos que permeiam diversas outras disciplinas. É claro que, sendo a Astronomia uma ciência física, é esperado que o seu ensino esteja contemplado através das disciplinas de Ciências Naturais (no Ensino Fundamental) e de Física (no Ensino Médio). No entanto, a Astronomia pode aparecer em conteúdos da Geografia, como forma de introduzir a Terra no espaço, ou durante o estudo de cartografia, para orientação através dos astros, assim como faziam os povos antigos. Pode também aparecer na Matemática e na Geometria, onde seria aplicada a problemas de medida, proporcionalidades, trigonometria, cálculos de ângulos, áreas, paralaxes, uso do astrolábio, entre outros. Em História, por vez, poderia surgir para contextualizar épocas e fatos, relacionando-se ao desenvolvimento da Astronomia e da Astronáutica. Da mesma forma, na Filosofia, poderia ser utilizada para contextualizar o pensamento humano de determinada época e a sua mudança com o tempo, como no caso das teorias geo e heliocêntricas, que provocaram uma revolução na forma de pensar da Humanidade. Em Química, a Astronomia pode ser relacionada à explicação da estrutura da matéria através das técnicas de espectroscopia, que permitem estudar a composição química das estrelas; e, na Biologia, poderia vir inserida por meio do estudo da origem da vida na Terra e na procura de novas formas de vida no Universo – o que vem a ser o principal objeto de estudo da Astrobiologia. Pode ainda fazer parte do contexto das aulas de Línguas e Artes, através do estudo de textos de divulgação científica, de poesias, músicas e pinturas, por exemplo.

Indiscutivelmente, enfim, a Astronomia contém todas as justificativas para estar presente nas diretrizes curriculares e, conseqüentemente, nas aulas de todas essas disciplinas. O que, contudo, não ocorre, muito em função de não estar presente em praticamente nenhum dos cursos de licenciatura que formam professores para tais disciplinas.

As diretrizes curriculares no Brasil se fundamentam, desde a LDB/96¹⁰, nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que originaram diversos outros parâmetros curriculares estaduais e municipais. Apresentaremos, aqui, um estudo que fizemos para verificar onde a Astronomia aparece contemplada nos currículos. Procedemos a partir

¹⁰ Lei de Diretrizes e Bases, nº 9394, de 20 de dezembro de 1996.

da análise das principais propostas curriculares utilizadas na educação básica do estado de Minas Gerais, sendo elas:

- proposta curricular nacional, os PCN;
- proposta curricular estadual, os Conteúdos Básicos Comuns (CBC);
- proposta curricular municipal, as Proposições Curriculares de Belo Horizonte (PCBH).

O Quadro 2 mostra onde foram encontrados conteúdos de Astronomia e recomendações do seu estudo nestas propostas curriculares, considerando todos os níveis de ensino da educação básica¹¹. Vale mencionar que estamos julgando conteúdos de Astronomia como sendo o estudo do Universo, do céu, dos astros que o compõe e de seus movimentos, incluindo os movimentos da Terra, as forças que regem estes movimentos, temas de Gravitação Universal e de Cosmologia.

Quadro 2 – Presença de conteúdos de Astronomia ou recomendações de seu estudo nas propostas curriculares considerando os diferentes níveis de ensino

	PCN	CBC	PCBH
Ensino Infantil			
Ensino Fundamental I			
Ensino Fundamental II			
Ensino Médio			

Percebe-se que as três propostas curriculares incluem o estudo de temas de Astronomia em todos os níveis a que se destinam. O Quadro 3 mostra onde foram encontradas sugestões de temas de Astronomia, considerando desta vez as disciplinas.

Quadro 3 – Disciplinas em que se encontram sugestões de temas de Astronomia nas propostas curriculares considerando os diferentes níveis de ensino

	PCN	CBC	PCBH
Ensino Infantil	Natureza e Sociedade e Matemática		
Ensino Fundamental I	Matemática, Ciências Naturais, História e Pluralidade Cultural (tema transversal)		Ciências
Ensino Fundamental II	Matemática, Ciências Naturais, Geografia e História.	Ciências	Ciências
Ensino Médio	Biologia, Física, Química.	Física	

¹¹ Ensino Infantil, Ensino Fundamental I (correspondendo aos anos iniciais), Ensino Fundamental II (correspondendo aos anos finais) e Ensino Médio.

Ressalte-se que foram analisadas todas as disciplinas constituintes das três propostas, pela procura, nos documentos, de assuntos não apenas explicitamente de Astronomia, mas também implicitamente relacionados, como, por exemplo, as sugestões de integração interdisciplinar da Astronomia com as outras áreas. Percebemos que os PCN dão grande importância à interdisciplinaridade ao sugerir a integração entre as diversas áreas, conforme verificamos nos seguintes trechos.

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 (BRASIL, 1997, p. 23).

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 (BRASIL, 1997, p. 82).

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. Não se pode pretender que a estrutura das teorias científicas, em sua complexidade, seja a mesma que organiza o ensino e a aprendizagem de Ciências Naturais no ensino fundamental (BRASIL, 1997, p. 27).

O conhecimento das relações estabelecidas com o tempo, pelos seres humanos de diferentes origens culturais, auxiliam o aluno a ressignificar essa dimensão. Em uma civilização que associa tempo predominantemente a relógio, recolocar a temática da marcação do tempo pela lua, ou pelo sol, a existência de outros calendários, propicia — transversalizando com Ciências Naturais, Geografia e História — tratar de culturas que marcam fatos e festas de suas tradições por outros paradigmas, diferentes daqueles dados pelo calendário civil, ou pelos feriados oficiais, tais como índios, judeus, muçulmanos, asiáticos de diferentes origens, tradições africanas. A transversalização com História e Geografia é imediata, facilitando a compreensão de outras perspectivas de temporalidades, exigidas para a abordagem histórica (BRASIL, 1997, p. 49).

Na elaboração do programa de ensino de cada uma das quatro disciplinas, está se levando em conta o fato de que elas incorporam e compartilham, de forma explícita e integrada, conteúdos de disciplinas afins, como Astronomia e Geologia. Da mesma forma, aspectos biológicos, físicos, químicos e matemáticos, presentes nas questões tecnológicas, econômicas, ambientais ou éticas das relações interpessoais e do sistema produtivo e dos serviços, serão tratados como contexto em que se desenvolve o conhecimento científico, e não em separado, como apêndices ou aplicações de uma ciência básica (BRASIL, 2002, p. 24).

No CBC e nas PCBH, também encontramos passagens semelhantes:

A decisão sobre o quê e como ensinar Ciências, no Ensino Fundamental, a partir de eixos temáticos que constituem as diferentes áreas - Física, Química, Biologia, Astronomia -, possibilita um planejamento de ensino desde uma perspectiva a um só tempo disciplinar e interdisciplinar (MINAS GERAIS, 2005, p. 19).

Como proposto pelos PCN's, os eixos indicados, por serem os maiores e mais freqüentes temas dos currículos brasileiros, possibilitam a integração dos vários campos de conhecimentos que compõem a área de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental (Física, Química, Biologia, Geologia, Astronomia) e se apresentam como agregadores de vários conhecimentos (fenômenos, conceitos, procedimentos, valores e atitudes), ampliando uma visão compartilhada com as demais áreas de conhecimento (BELO HORIZONTE, 2009, p. 51).

Deste modo, nas três diretrizes curriculares, temas de Astronomia são sugeridos de várias maneiras, em todos os níveis. Nos PCN do Ensino Infantil, ao abrir o volume 3 no capítulo “*Natureza e Sociedade*”, surge a ilustração indicada na figura 6, feita por uma criança, na qual podemos ver o Sol, algumas estrelas, o planeta Saturno, um foguete e até uma tentativa de representação do Sistema Solar.

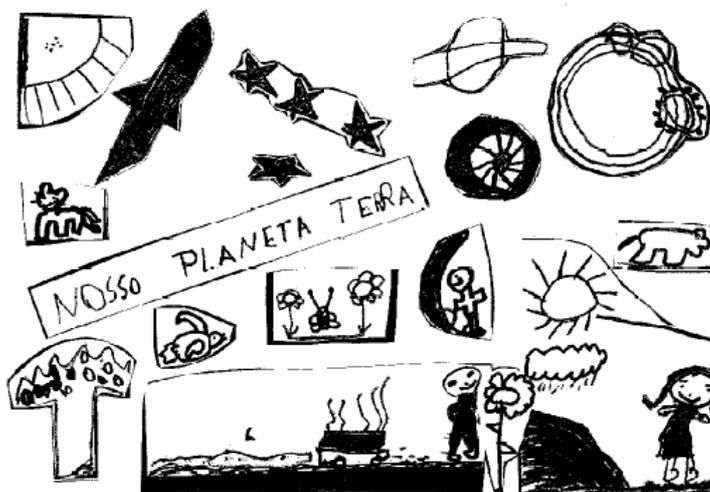


Figura 13 – Ilustrações de temas relacionados às Ciências Naturais feitas por crianças.
(Fonte: BRASIL, 1998, p. 162).

Mais à frente, o documento ressalta que “*é importante que as crianças tenham contato com diferentes elementos, fenômenos e acontecimentos do mundo, sejam instigadas por questões significativas para observá-los e explicá-los, e tenham acesso a modos variados de compreendê-los e representá-los*” (BRASIL, 1998, p. 166) demonstrando a importância da observação, não só do céu, mas de todos os fenômenos

naturais. A própria importância do ensino da Astronomia aparece de forma explícita, assim como a importância das visitas a espaços que divulguem a Astronomia:

Os fenômenos relacionados à astronomia também despertam grande curiosidade nas crianças e podem ser trabalhados por meio da pesquisa em livros, fotos, filmes de vídeo, ilustrações e revistas, de experiências simuladas e da reflexão. Perguntas como “Por que o sol não cai do céu?”, “Para onde ele vai durante a noite?”, ou “Por que a lua às vezes aparece de dia?” permitem que as crianças possam manifestar suas hipóteses sobre esses fenômenos e, pelo trabalho do professor, modificá-las gradualmente, à medida que novos conhecimentos possam ser integrados àqueles que elas já possuem. A observação dos fenômenos astronômicos pode ocorrer de forma direta e com o auxílio de lunetas e outros instrumentos desde que sejam tomados os cuidados necessários para não expor os olhos das crianças ao excesso de luz solar. É importante marcar que, mesmo quando o sol não está visível, em dias nublados, ou quando está se pondo no horizonte, a observação direta do céu pode ser prejudicial à saúde. As visitas a observatórios ou planetários podem ser uma alternativa interessante para enriquecer o trabalho com este tema (BRASIL, 1998, p. 192).

Nos PCN de Matemática, a Astronomia aparece indiretamente nos níveis infantil e fundamental, para auxiliar no ensino de grandezas e medidas de tempo e distâncias, conforme se pode comprovar através das passagens a seguir.

O uso dos calendários e a observação das suas características e regularidades (sete dias por semana, a quantidade de dias em cada mês etc.) permitem marcar o tempo que falta para alguma festa, prever a data de um passeio, localizar as datas de aniversários das crianças, marcar as fases da lua (BRASIL, 1998, p. 228).

Assim também, o estudo das estratégias de medida usadas por diferentes civilizações pode auxiliar o aluno na compreensão do significado de medida. Além disso, possibilita discutir a temática da pluralidade cultural. Neste estudo, os alunos poderão constatar, por exemplo, que para os egípcios e babilônios a Aritmética constituía algumas regras de cálculo que permitiam resolver problemas práticos, como as medições das diferentes grandezas geométricas e astronômicas (BRASIL, 1997, p. 129).

Pode ainda se integrar no estudo da Geometria, conforme descrito abaixo:

Para a determinação de distâncias inacessíveis podem-se também propor situações problema de natureza histórica, como a forma com que Eratóstenes mediu o comprimento da circunferência máxima e o raio da Terra. Para resolver esse problema os alunos poderão aprofundar seu conhecimento sobre algumas noções e procedimentos geométricos (circunferências, ângulos e paralelismo), elaborando, inclusive, uma síntese dos conceitos envolvidos. Para calcular essas distâncias podem-se propor situações em que seja necessário utilizar noções geométricas como o teorema de Tales e a semelhança de triângulos. Exemplos: determinar a altura de um edifício conhecendo-se a medida da sombra projetada; determinar a distância entre dois objetos separados por um obstáculo (BRASIL, 1997, p. 130).

Nos PCN de História, a Astronomia também aparece de forma implícita para auxiliar a compreensão do estudo do tempo. Veja o trecho abaixo.

O tempo histórico pode ser dimensionado diferentemente, considerado em toda sua complexidade, cuja dimensão o aluno apreende paulatinamente. O tempo pode ser apreendido a partir de vivências pessoais, pela intuição, como no caso do tempo biológico (crescimento, envelhecimento) e do tempo psicológico interno dos indivíduos (idéia de sucessão, de mudança). E precisa ser compreendido, também, como um objeto de cultura, um objeto social construído pelos povos, como no caso do tempo cronológico e astronômico (sucessão de dias e noites, de meses e séculos) (BRASIL, 1997, p. 30).

Este último sugere, inclusive, uma série de atividades para o estudo do tempo: observação dos fenômenos naturais, como dia e noite, mudanças das fases da Lua, da posição do Sol no céu; confecção de relógios de Sol, ampulhetas, relógios de água (clepsidra), e comparação entre os diferentes calendários e sua utilização para localização e comparação de acontecimentos no tempo.

Mesmo de forma bastante implícita, a Astronomia aparece também nos PCN de Geografia do ensino fundamental, através do tema “*Fenômenos naturais e sua regularidade e possibilidade de previsão pelo homem*”, no concernente ao estudo sobre os movimentos da Terra e das estações do ano.

Ainda neste sentido, no PCN de Biologia do ensino médio, há uma sugestão de incorporar temas de Astronomia na unidade temática “*Hipóteses sobre a origem da vida e a vida primitiva*”, através do estudo das “*diferentes explicações sobre a origem do Universo, da Terra e dos seres vivos, confrontando concepções religiosas, mitológicas e científicas, elaboradas em diferentes momentos.*” (BRASIL, 2002, p. 50).

Um fato interessante percebido através desta análise é que, diferentemente dos PCN, as propostas CBC e PCBH, não trazem esta forma implícita de inserção da Astronomia nas disciplinas afins, limitando-se à enumeração direta dos temas nas disciplinas de Ciências, no Ensino Fundamental, e Física, no Ensino Médio, mesmo que em algum momento sugeriram a interdisciplinaridade.

Ao considerarmos, então, apenas onde o estudo da Astronomia aparece de forma explícita nos conteúdos de cada disciplina, obtemos um resultado diferente, conforme exibido pelo Quadro 4.

Quadro 4 - Disciplinas em que se encontram conteúdos de Astronomia, de forma explícita, nas propostas curriculares considerando os diferentes níveis de ensino

	PCN	CBC	PCBH
Ensino Infantil			
Ensino Fundamental I			Ciências
Ensino Fundamental II	Ciências Naturais	Ciências	Ciências
Ensino Médio	Física		

A Astronomia, assim, aparece como conteúdo apenas nas disciplinas de Ciências do Ensino Fundamental, nas três propostas, e Física do Ensino Médio, somente nos PCN. Os eixos e temas estruturadores de cada currículo onde aparece a Astronomia são mostrados no Quadro 5.

Quadro 5 – Eixos e temas estruturadores que contemplam conteúdos de Astronomia nas propostas curriculares de cada nível de ensino

CIÊNCIAS		
PCN	3º e 4º ciclos	Eixo – Terra e Universo
CBC	Fundamental	Eixo 3 – Construindo modelos – Tema 1 – O Mundo muito grande.
PC BH	1º ciclo	Tema: o planeta onde moro
	2º ciclo	Tema: A Terra e o seu lugar no Universo
	3º ciclo	Tema: Os fenômenos físicos e químicos no mundo vivo
FÍSICA		
PCN	Médio	Tema Estruturador 6 – Terra, Universo e Vida

Os PCN dão uma ênfase bem maior ao estudo da Astronomia, frente às outras propostas curriculares, ao propor eixos específicos tanto no Ensino Fundamental (*Terra e Universo*) quanto no Ensino Médio (*Terra, Universo e Vida*), que incluem tópicos variados de Astronomia. Isto também pode ser verificado na proposta da Prefeitura de Belo Horizonte, pela qual a Astronomia aparece inserida nos três ciclos de forma mais ou menos uniforme. Já na proposta do Governo de Minas Gerais, a quantidade de tópicos em que a Astronomia aparece é bem inferior, conforme se percebe por consulta ao Anexo A1.

De forma comparativa, analisamos também as propostas curriculares estaduais do Rio de Janeiro e de São Paulo, que são duas propostas elaboradas recentemente, tomando como base os PCN, tal como o CBC. Verificamos que, nas duas propostas, a Astronomia aparece contemplada com certa relevância, sobretudo no Ensino Fundamental II, conforme mostrado no Quadro 6.

Quadro 6 - Eixos e temas estruturadores que contemplam conteúdos de Astronomia nas propostas curriculares do RJ e SP de cada nível de ensino

RJ		
Ciências	6º ano EFII	Tema: Universo, Sistema Solar e Terra
SP		
Ciências	5ª Serie EFII	Tema: Planeta Terra: Características e estrutura
	6ª Serie EFII	Tema: Olhando para o céu
	7ª Serie EFII	Tema: Planeta Terra e sua vizinhança cósmica
Física	1º Ano EM	Universo, Terra e Vida

Na proposta de SP, por exemplo, a Astronomia aparece permeando três dos quatro anos do Ensino Fundamental II, e ainda durante um semestre todo, na grade curricular do 1º ano do ensino médio, conforme se pode comprovar no Anexo A1¹². Nota-se, portanto, uma preocupação, mesmo que sutil, em inserir a Astronomia no ensino básico naquele estado.

A partir desta análise, pôde-se concluir que temas de Astronomia aparecem contemplados nas diversas propostas curriculares brasileiras, mesmo que por vezes de forma indireta e implícita, por integração de diferentes disciplinas através de sugestões de trabalhos interdisciplinares, comprovando a importância de seu ensino na educação básica. É claro que, tendo sido a Astronomia a grande responsável pelo desenvolvimento de inúmeros campos do conhecimento humano e já tendo pertencido à área nobre das disciplinas curriculares no passado, é nítido o fato de que hoje ela esteja relegada a um segundo plano, visto sempre aparecer integrada a outras disciplinas, e de modo bastante superficial, nos currículos atuais.

Esse panorama se reflete na abordagem da Astronomia nos livros didáticos da educação básica, conforme analisaremos a seguir.

2.3 – Ensino de Astronomia nos livros didáticos

Sabe-se que o livro didático é a principal fonte de consulta e o principal recurso didático utilizado pela maioria dos professores da educação básica. É nele essencialmente que se baseiam as aulas, uma vez que, nos padrões atuais, todo aluno, ao menos aquele da rede pública, recebe gratuitamente todos os livros de que precisa, através do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Segundo Lajolo (1996) os

¹² No Anexo A1, apresentamos os tópicos relacionados à Astronomia de todas as propostas analisadas, referentes aos Quadros 5 e 6, para uma melhor visualização. Este anexo pode inclusive compor uma ótima fonte de consulta sobre o tema do ensino de Astronomia nos currículos atuais.

livros didáticos acabam determinando conteúdos e condicionando estratégias de ensino, marcando o quê se ensina na escola e como o conteúdo é ensinado.

Vimos que temas de Astronomia aparecem, de certo modo, contemplados nas diversas propostas curriculares brasileiras, comprovando a importância do seu ensino na educação. Diversas pesquisas, ao longo dos últimos anos, já revelaram também que conteúdos de Astronomia estão bastante presentes nos livros didáticos, sobretudo naqueles do Ensino Fundamental (CANALLE *et al.*, 1997; BISCH, 1998; BRETONES, 1999; LEITE, 2006; LANGHI & NARDI, 2007; MARRONE & TREVISAN, 2009, HOSOUME *et al.*, 2010). Outro fato, já também verificado por autores como Boczko (1998), Leite & Hosoume (1999), Sobreira (2002) e Langhi & Nardi (2007), é que assuntos de Astronomia nos livros didáticos da educação básica comumente apresentam erros conceituais. No entanto, foi igualmente constatado o fato de que a avaliação dos livros pelos PNLD trouxe uma diminuição destes erros encontrados. Não iremos aqui discutir os erros, mas sim a presença de tais conteúdos nos livros didáticos, de modo a verificar se a forma com que a Astronomia aparece nas propostas curriculares coincide com a forma com que o assunto é tratado. Nos interessaremos ainda em como ela realmente é abordada nos livros didáticos. Deste modo, poderemos inferir quando e como ocorre o ensino de Astronomia na educação formal.

A fim de alcançar o proposto, analisamos todas as obras de Ciências e Física, aprovadas pelo PNLD atual e pelo anterior de cada seguimento. A escolha destas duas disciplinas parte do fato de que, diante dos currículos analisados, somente nelas encontramos a Astronomia contemplada de forma explícita, sob a forma de tópicos de conteúdos.

Consultamos, na análise, os guias de livros didáticos¹³ destas disciplinas, referentes aos dois últimos PNLD, de cada seguimento, a saber:

Ciências – Fundamental I

- Guia de livros didáticos PNLD 2007
- Guia de livros didáticos PNLD 2010

Ciências – Fundamental II

- Guia de livros didáticos PNLD 2008
- Guia de livros didáticos PNLD 2011

Física – Ensino Médio

- Guia de livros didáticos PNLEM 2009
- Guia de livros didáticos PNLD 2012

¹³ Disponíveis no site do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, em <<http://www.fnde.gov.br/index.php/pnld-guia-do-livro-didatico>>. (Acesso em: 20 abr. 2011).

Esses documentos trazem resenhas de cada um dos livros, indicando o sumário de onde pôde-se identificar a existência dos temas de Astronomia. Consultamos, também, algumas das obras aprovadas pelo PNLD, de modo a verificar as informações contidas nos guias. No Anexo A2, apresentamos a identificação de todos os livros analisados, bem como os tópicos de Astronomia presentes em cada um deles. A seguir, apresentaremos os resultados oriundos dessa análise.

2.3.1 – Análise para os livros de Ciências do Ensino Fundamental I

As células preenchidas nos Quadros 7 e 8 indicam onde encontramos assuntos de Astronomia nas obras relacionadas aos PNLD 2007 e 2010, indicadas por seus respectivos códigos, conforme os guias.

Quadro 7 – Livros aprovados pelo PNLD 2007 em que se encontram assuntos de Astronomia

CÓD. LIVRO	1ª série	2ª série	3ª série	4ª série
044609				
044628				
044630				
044650				
044657				
044665				
044734				
044754				
044755				
044780				
045012				
045015				

Quadro 8 - Livros aprovados pelo PNLD 2010 em que se encontram assuntos de Astronomia

CÓD. LIVRO	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano
15611COL04				
15632COL04				
15651COL04				
15663COL04				
15674COL04				
15675COL04				
15679COL04				
15793COL04				
15886COL04				
15907COL04				
15921COL04				

Percebeu-se uma diminuição na presença da Astronomia nos livros da 1ª série do Ensino Fundamental (atual 2º ano), com o conseqüente aumento de sua presença nos livros da 4ª série (atual 5º ano). Observou-se, assim como em Hosoume *et al.* (2010), que, apesar de não aparecer nos PCN desse nível, correspondente aos 1º e 2º ciclos, o assunto aparece nos livros relativos aos quatro volumes, sobretudo nos de 3º e 5º ano. Repare que, tanto no PNLD anterior quanto no atual, todos os livros de Ciências contemplaram o assunto em ao menos um dos volumes, excetuando uma única obra. Vale lembrar que, embora os PCN não contemplem tais conteúdos, as PCBH contemplam.

Analisando os sumários e algumas das obras, verificou-se que, nos quatro primeiros anos iniciais do Ensino Fundamental, eram abordados os assuntos: o estudo do céu, dia e noite, movimentos da Terra, estações do ano, fases da lua, eclipses e estudo do Sistema Solar.

2.3.2 – Análise para os livros de Ciências do Ensino Fundamental II

Os Quadros 9 e 10 enfatizam livros em que encontramos assuntos de Astronomia dentre as obras relacionadas aos PNLD 2008 e 2011.

Quadro 9 - Livros aprovados pelo PNLD 2008 em que se encontram assuntos de Astronomia

LIVRO	5ª série	6ª série	7ª série	8ª série
00008COL4				
00023COL4				
00025COL4				
00035COL4				
00042COL4				
00055COL4				
00056COL4				
00068COL4				
00069COL4				
00086COL4				
00098COL4				
00119COL4				
00148COL4				

Quadro 10 - Livros aprovados pelo PNLD 2011 em que se encontram assuntos de Astronomia

LIVRO	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano
24835COL04				
24837COL04				
24838COL04				
24839COL04				
24840COL04				
24843COL04				
24844COL04				
24845COL04				
24950COL04				
24864COL04				
24988COL04				

Neste segmento do Ensino Fundamental, verificou-se que a Astronomia está presente em todos os livros referentes ao primeiro volume (antiga 5ª série e atual 6º ano). Há ainda uma considerável presença nos livros do último volume (antiga 8ª série e atual 9º ano). Com uma queda no número de obras aprovadas na última avaliação do PNLD, observou-se que, assim como no Fundamental I, todas as obras contemplam assuntos de Astronomia, algumas em maior quantidade, outras em menor.

Analisando o sumário das obras e o conteúdo de alguns livros, notou-se que a palavra “Universo” passou a ser mais freqüente que “céu”, termo comum nos livros do Ensino Fundamental I, indicando um estudo em nível mais aprofundado. Os assuntos mais abordados passaram a ser: o Universo, Terra e Universo, modelos para o Universo, movimento dos astros e, entre alguns, o tema Gravitação Universal.

2.3.3 – Análise para os livros de Física do Ensino Médio

Diferentemente de como a Astronomia aparece nos livros de Ciências, os livros de Física do Ensino Médio trazem os assuntos a ela relacionados de forma ora mais freqüente e constante, em capítulos referentes à Gravitação Universal, ora bem diluída, nos demais capítulos, através de tópicos relacionados, leituras complementares, exemplos, figuras e exercícios, e, na maioria das vezes, apenas de forma ilustrativa, principalmente dos conteúdos de mecânica, óptica e física moderna. Com relação ao Ensino Médio, conforme Simões (2009) aponta, embora a perspectiva dos PCN esteja relacionada à aquisição de uma visão cosmológica das ciências, nos livros didáticos de Física, os elementos de Astronomia são apresentados como motivação ou exemplificação para os estudos de outros conteúdos da disciplina. Isto foi verificado em todas as obras aprovadas no PNLEM 2009 e no PNLD 2012. No entanto, verificou-se

haver um considerável aumento na quantidade de assuntos de Astronomia nos livros atuais.

No PNLEM 2009, apenas seis obras de Física foram aprovadas, sendo que três delas eram de volume único. Este tipo de obra tem a característica de ser bastante resumida, dando pouca ênfase a exemplos e temas complementares, o que se refletiu na baixa presença de assuntos de Astronomia. Já no PNLD 2012 houve um aumento do número de obras aprovadas, que passou a ser dez, todas constituídas de três volumes. Percebemos claramente, assim como Megid Neto (2011), um aumento na qualidade das obras, que passaram a dar maior contextualização aos conteúdos clássicos da Física, perceptivelmente aumentando, com isso, a quantidade de textos complementares e históricos, de exemplos, de figuras, de ilustrações e de fotos relacionadas à Astronomia.

Cabe aqui destacar duas obras aprovadas pelo PNLD 2012 que privilegiam o ensino da Astronomia através de unidades e capítulos específicos, fato não ocorrido anteriormente. Em uma das obras, o volume 1 possui uma unidade denominada “*Astronomia*”, que contempla, em dois capítulos, a história da Astronomia e da Astronáutica e um pouco de Cosmologia, além do tradicional estudo da Gravitação Universal, incluindo também atividades práticas e sugestões de filmes e leituras sobre Astronomia. Na outra obra, o volume 2 traz a unidade temática “*Os astros e o Cosmos*”, constituída de 4 capítulos (“*Visões do céu*”; “*Visão moderna do Sistema Solar*”; “*Via Láctea: nascimento, vida e morte das estrelas*”; e “*Evolução do Universo*”) que abrangem variados assuntos da Astronomia que dificilmente outros livros de Física abordam.

Desta forma, percebemos uma preocupação por parte dos autores em inserir temas de Astronomia nos livros de Física, neste último PNLD, o que resultou em um considerável aumento na quantidade de páginas que abordam o assunto.

Cabe aqui ressaltar que, mesmo não fazendo uma análise como esta para livros de outras disciplinas, observamos, por meio das informações contidas nos Guias do Livro Didático, que assuntos de Astronomia aparecem com frequência nos livros de Geografia do 6º ano do Ensino Fundamental II e do 1º ano do Ensino Médio, através do estudo dos movimentos da Terra, de orientação e localização, e, em menor quantidade, abordando o Sistema Solar. Isto já havia sido observado por Sobreira (2002) que analisou temas de Astronomia presentes em livros de Geografia. Nos livros das demais disciplinas, não foi constatada a presença de elementos de Astronomia, através dos Guias do PNLD.

De modo geral, pode-se extrapolar que assuntos de Astronomia, presentes nas propostas curriculares brasileiras, estão também presentes em muitos livros didáticos, em especial de Ciências e Física. Foi observado um aumento na presença de tais conteúdos nos livros atuais em relação aos do PNLD anterior, mostrando uma crescente preocupação dos autores em inseri-los em suas obras. Podemos inferir, através deste estudo, que o ensino de Astronomia pode estar ocorrendo na educação formal. Vem à tona outra questão, entretanto, no que se refere à formação dos professores que lecionam Ciências, Física e Geografia na educação básica, o que será discutido a seguir.

2.4 – Ensino de Astronomia na formação de professores

Este tema já foi objeto de estudo de vários pesquisadores da área, tais como Nascimento (1990), Bretones (1999), Osterman & Moreira (1999), Leite (2002), Langhi (2004), Iachel (2009), Langhi & Nardi (2010), Longhini (2010) e Soares (2010). Esses estudos apontam uma visível deficiência na formação dos professores de Ciências no que concerne ao ensino de Astronomia.

Bretones (1999), em sua dissertação de mestrado, apresenta um panorama do ensino de Astronomia nos cursos superiores no Brasil. Pesquisando a presença de disciplinas introdutórias de Astronomia em cursos de Astronomia, Ciências, Engenharias, Física, Geografia, Geologia, Matemática e Meteorologia de diversas instituições em todo o país, Bretones verificou que, na maioria das vezes, quando existe, o estudo da Astronomia aparece como disciplina optativa nos cursos de licenciatura. Tais disciplinas ainda se apresentam através de conteúdo abrangente, mas com uma abordagem incompleta e superficial. Segundo o autor,

Considerando que a maior parte das disciplinas é oferecida em cursos de Física e que é essa a formação da maioria de seus docentes, a visão de Astronomia por eles transmitida deve ter, provavelmente, raízes na própria formação dos físicos. Tal fato pode se dever a uma tradição nos cursos de Física que concebe a Astronomia apenas como aplicação da Física. Dessa forma, sempre fica prejudicada uma visão completa como aquela apresentada pelo conjunto A. Nos demais conjuntos sempre há algum tema ausente, não abordado pelo programa (BRETONES, 1999, p. 101).

Dessa maneira, torna-se visível que os futuros professores de Ciências, Física e Geografia devam sair da universidade sem ter aprendido de forma satisfatória os conceitos de Astronomia. Segundo Langhi & Nardi (2010),

Caso o professor não domine os saberes disciplinares em Astronomia essencial, devido principalmente a lacunas durante sua formação inicial, é preocupante imaginá-lo trabalhando em sala de aula com saberes disciplinares construídos a partir de outras fontes de consulta (nem sempre seguras), tais como a mídia sensacionalista, livros didáticos contendo erros conceituais, ou sua própria experiência advinda dos anos do ensino fundamental enquanto aluno (LANGHI & NARDI, 2010, p. 219).

Essa má formação, de fato, irá se refletir na forma com que a Astronomia será apresentada em sala de aula, determinando que os professores a ensinem de forma precária ou prefiram não abordar o tema, “pulando” o assunto contido no programa curricular ou no livro didático.

É nesse sentido que cursos de formação continuada em Astronomia se tornam importantes: para que tais professores possam suprir as suas deficiências. Da mesma forma, os professores podem encontrar apoio através da educação não-formal da Astronomia, de espaços de divulgação e popularização desta ciência, como observatórios astronômicos, planetários, centros e museus, que muitas vezes disponibilizam cursos para professores da educação básica, bem como de eventos promovidos por tanto pelos próprios espaços como por órgãos específicos, conforme discutiremos no próximo capítulo.

CAPÍTULO 3 – DIVULGAÇÃO E POPULARIZAÇÃO DA ASTRONOMIA

Trabalhando com o público no Observatório Astronômico Frei Rosário, pude perceber o quanto as pessoas se interessam por assuntos de Astronomia. De igual modo, pude perceber a falta de conhecimento básico astronômico que elas possuem, de maneira geral. O mesmo já foi percebido por Falcão (2009).

Reportagens sobre recentes descobertas na astronomia ocupam, com facilidade posição de destaque nos meios de comunicação. Com condições de contorno aparentemente tão favoráveis, poderíamos esperar que tal interesse acabasse por gerar de fato, uma maior compreensão da astronomia quando comparada a outras áreas do conhecimento. No entanto, não é isso que os educadores e divulgadores constatam. Tal percepção é confirmada nas pesquisas sobre concepções na área de astronomia. (FALCÃO, 2009).

De assuntos sobre vida extraterrestre à possibilidade de fim do mundo, as pessoas possuem muitas indagações. Constantemente, filmes trazem esses temas, que abordam de forma indireta a Astronomia e passam a aguçar a curiosidade das pessoas. A TV e as revistas também sempre trazem assuntos relacionados, muitas vezes de forma superficial e sensacionalista, principalmente quando podem explorar o fato, como ocorre com “possibilidades de colisões com meteoros” ou como foi com o “rebaixamento de Plutão”. Estas pessoas não encontram, na maioria das vezes, respostas para as suas dúvidas durante a educação formal, que, como vimos, padece de maior problema na formação dos professores de Ciências, Física e Geografia.

Um caso que ocorre constantemente é o de um *e-mail* enviado, geralmente no mês de agosto de todos os anos, dizendo que um fato raríssimo irá acontecer: teremos duas “luas” no céu. Na verdade, o *e-mail* explica que este fato ocorre pela aproximação entre Marte e Terra, - “de modo nunca antes visto”-, fazendo-o aparecer tão grande quanto nosso satélite natural. Fato absurdo, mas crido por muitas pessoas, que constantemente nos contatavam no Observatório para saber mais detalhes sobre tal fenômeno. Fato parecido foi a famosa repercussão causada em 1938, quando uma emissora de rádio americana levou ao ar a peça “*A Guerra dos Mundos*”, adaptada do romance de H. G. Wells, que narra a invasão de seres alienígenas a uma cidadezinha causando desespero entre os moradores – o que, na ocasião, não ficou restrita à ficção, mas gerou pânico à moradores também na vida real.

Nesse sentido, tornam-se de extrema importância outras formas de levar a Astronomia ao público, por meio de sua divulgação e popularização, em espaços não-formais e informais, de forma esclarecedora e confiável. Daremos, a seguir, um panorama de como a Astronomia está sendo tratada neste contexto no Brasil.

O tema da educação não-formal da Astronomia já foi e está sendo estudado por alguns pesquisadores brasileiros, como Aroca (2008), Romanzinni (2010), Langhi & Nardi (2010), Schivani & Zanetic (2009), Nascimento (2009), Schivani (2010), e também por pesquisadores no âmbito internacional, como Stroud *et al.* (2007), Plummer (2009), Small & Plummer (2010). Percebe-se, contudo, que este é um campo de estudo recente e ainda pouco pesquisado. Foi observado ainda que, dentre as pesquisas sobre espaços não-formais de Astronomia, sobressaem-se aquelas que estudam os planetários, como Romanzinni (2009), Martins (2009), Plummer (2009) e Small & Plummer (2009) que apresentam investigações acerca destes espaços e suas sessões de cúpula como facilitadores da aprendizagem no ensino, havendo poucas que se propuseram a fazer os mesmos estudos com os observatórios astronômicos. Podemos citar alguns trabalhos pontuais como o de Gonzáles *et al.* (2004) que estudou visitas monitoradas ao Observatório do Valongo, localizado no Rio de Janeiro; Colombo Junior (2007) que investigou as visitas orientadas diurnas ao Observatório do CDCC/USP, na cidade de São Carlos; Fields (2009) que analisou o ganho cognitivo de alunos que participaram de um acampamento em um observatório astronômico nos Estados Unidos; e Burtnyk (2000) que fez um estudo do público que visitou dois observatórios astronômicos da Austrália, procurando saber o motivo da visita, porém este público não era escolar.

Vamos aqui contextualizar o panorama da educação não-formal da Astronomia no Brasil, através de sua divulgação e popularização nos meios não escolares, como os que ocorrem em eventos anuais, nas revistas que divulgam a Astronomia, tanto para um público restrito quanto para o grande público, e nos livros de ficção e não-ficção escritos por grandes divulgadores da ciência, bem como através de sua popularização pela televisão, pelo cinema, pela Internet e nas atividades dos espaços não-formais exclusivos de Astronomia, como observatórios, planetários e museus de ciências.

3.1 – Entre o ensino e a divulgação de Astronomia: a Olimpíada Brasileira de Astronomia

A Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA) é um evento anual aberto à participação de escolas públicas ou privadas, urbanas ou rurais. Trata-se de uma competição voluntária entre alunos, desde o primeiro ano do ensino fundamental até o último ano do ensino médio, que ocorre totalmente dentro da própria escola, sendo assim uma maneira de divulgar Astronomia no âmbito da educação formal. Segundo o coordenador e organizador do evento, João Batista Garcia Canalle, a idéia de se realizar essa olimpíada nasceu para disponibilizar mais um instrumento de divulgação, associando-se aos interesses unânimes de difusão da Astronomia. Mais que uma competição, a OBA representa uma maneira de despertar a curiosidade científica nos jovens (CANALLE *et al.*, 2007). Ao final da OBA, todos os alunos envolvidos recebem um certificado de participação, bem como os professores e diretores escolares.

Segundo Canalle (2010), desde a sua primeira edição, em 1998, a OBA vem experimentando um aumento gradativo do número de escolas e alunos participantes, conforme se pode observar nos gráficos a seguir¹⁴.

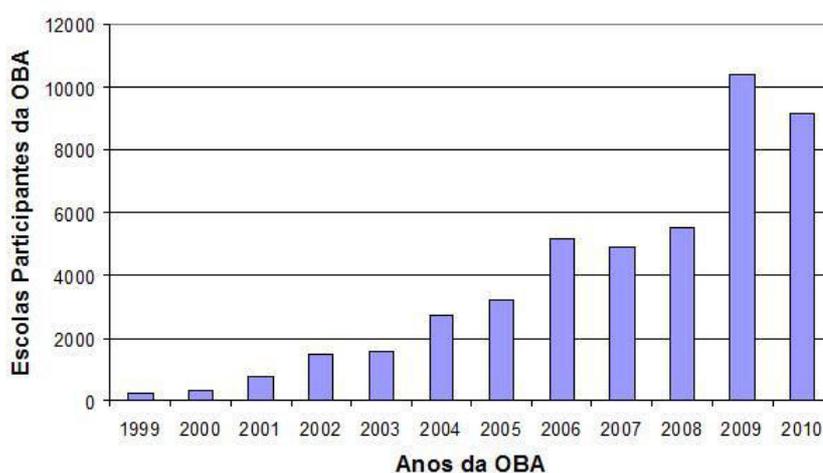


Figura 14 – Gráfico das escolas participantes da OBA ao longo dos anos
(Fonte: CANALLE *et al.*, 2010, p. 4)

¹⁴ Gráficos extraídos de Canalle *et al.* (2010), que vem a ser um relatório da XIII edição da OBA. Não existem dados contabilizados para o ano de 1998. Disponível em <<http://www.oba.org.br/site/index.php>>. (acesso em: 02 maio 2011).

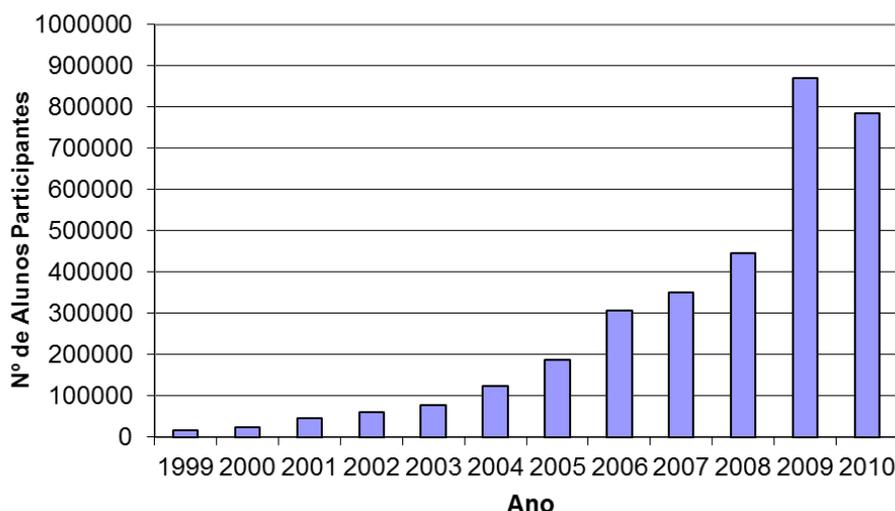


Figura 15 – Gráfico do número de alunos participantes da OBA ao longo dos anos
(Fonte: CANALLE *et al.*, 2010, p. 3)

De acordo com o que discute Canalle, o salto considerável no número de alunos e escolas participantes de 2008 para 2009 é explicado pela grande divulgação da Astronomia ocorrida em virtude do Ano Internacional da Astronomia (AIA), comemorado em 2009, que repercutiu na participação de escolas e alunos que até então nunca tinham participado. Nessa edição, inclusive, houve a distribuição não só de certificados e medalhas, mas também de lunetas, livros e materiais de divulgação, como forma de incentivo à participação no evento.

Em Minas Gerais, o número de escolas participantes nas últimas edições¹⁵ é disposto na Tabela 1.

Tabela 1 – Número de escolas em Minas Gerais participantes da OBA nos últimos anos.

Ano	Nº de escolas
2005	459
2006	521
2007	547
2008	569
2009	1220
2010	860

Esse crescimento no número de escolas participantes nos últimos anos pode estar diretamente ligado à procura das escolas pelos espaços de divulgação da Astronomia, como observatórios astronômicos e planetários, como meio de preparar os alunos para a competição.

¹⁵ Dados fornecidos a nosso pedido, por *e-mail*, pela própria organização da OBA.

Segundo Canalle (2010), vários eventos sucedem à OBA, como, por exemplo, a Escola de Astronomia, Olimpíada Brasileira de Foguetes, além da participação nas olimpíadas internacionais de Astronomia e Astronáutica. A OBA ainda coordena os encontros regionais de ensino de Astronomia (EREA), que nasceram em 2009, como um subprograma do AIA, com o objetivo de promover a capacitação de professores da educação básica através da divulgação da Astronomia. Esses eventos representam uma preocupação recente na divulgação da Astronomia para alunos e professores no sentido de mudar o quadro preocupante em que se encontra o atual ensino de Astronomia nas escolas brasileiras.

3.2 – O Ano Internacional da Astronomia

Em 2007, durante a realização da 62ª Assembléia da Organização das Nações Unidas (ONU), ficou definido que 2009 seria considerado o Ano Internacional da Astronomia, com o objetivo de despertar a consciência pública sobre a importância de tal ciência, promovendo o amplo acesso ao conhecimento e à observação astronômica mediante seu ensino, sua divulgação e popularização, e apoiando na educação formal, não-formal e informal desta ciência. O ano foi escolhido, conforme declarado pela ONU, UNESCO e IAU (União Astronômica Internacional), para celebrar os 400 anos da primeira observação astronômica, por Galileu Galilei, com a utilização de telescópio. Foi um evento mundial, com forte ênfase à educação, ao envolvimento do público e ao engajamento dos jovens na ciência, através de atividades locais, nacionais e globais.

Durante aquele ano, foram realizados mais de 16 mil eventos gratuitos de divulgação de Astronomia, promovidos por mais de duas centenas de nós locais, que atingiram mais de 2 milhões de pessoas, somente no Brasil¹⁶. A divulgação não ocorreu apenas por meio de eventos, mas também através da distribuição de milhares de kits educacionais para escolas (livros, DVDs, materiais para o ensino de astronomia, telescópios robotizados com câmeras CCD e lunetas galileanas). O AIA ainda deu origem à Rede Brasileira de Astronomia (RBA), fundada para dar continuidade às atividades de divulgação realizadas ao longo do AIA, fomentando o contato permanente entre os órgãos que divulgam Astronomia no Brasil.

¹⁶ Dados divulgados no documento “Avaliação das atividades do Ano Internacional da Astronomia”, disponível no site brasileiro do evento <<http://www.astronomia2009.org.br/index.php>>. (acesso em 15 jan. 2011).

3.3 – Divulgação da Astronomia em eventos

Anualmente, ocorrem eventos na área de pesquisa, divulgação e educação em Astronomia, destinados principalmente a um público restrito, seja de professores, astrônomos amadores ou pesquisadores da área que divulgam os resultados de suas pesquisas. Entre os eventos nacionais, destacam-se as reuniões anuais da SAB (Sociedade Astronômica Brasileira), já em sua 36ª edição, e o ENAST (Encontro Nacional de Astronomia), que ocorre anualmente desde 1998. O primeiro evento se destina principalmente aos pesquisadores das diversas áreas da Astronomia, membros da SAB, onde eles apresentarão os resultados de suas pesquisas. Já o segundo, propõe um intercâmbio entre astrônomos profissionais e amadores, e demais interessados em Astronomia objetivando, sobretudo, sua divulgação à população em geral.

Na área específica do ensino de Astronomia, destacam-se o EBEA (Encontro Brasileiro de Ensino de Astronomia), que vem ocorrendo de forma descontinuada ao longo dos anos, conforme observa Langhi (2009), o EREA e o SNEA (Simpósio Nacional de Ensino de Astronomia). Estes dois últimos eventos se originaram em decorrência das discussões realizadas durante o AIA, e objetivam a troca de experiências entre profissionais da área de educação em Astronomia, mediante a divulgação dos resultados de suas pesquisas e a capacitação de professores para atuarem como multiplicadores do ensino desta ciência nas escolas.

Existem ainda outros eventos regionais com o mesmo intuito, mas específicos, para público ainda mais específico, como os encontros entre astrônomos amadores, observadores de cometas, planetaristas, entre outros.

3.4 – Revistas de divulgação e popularização de Astronomia

A divulgação da Astronomia ocorre ainda, para um público restrito, através das revistas de divulgação. Segundo Bailey & Slater (2004), antes de 2002 não existiam revistas que divulgassem estudos sobre educação em Astronomia, revelando que este é um campo atual. No Brasil, há o *Boletim da SAB*, que tem por finalidade informar sobre atividades da sociedade e assuntos gerais relacionados à Astronomia, bem como estabelecer um canal de comunicação dos astrônomos profissionais com o público em geral. Na área de ensino de Astronomia, a *Revista Latino Americana de Educação em Astronomia* (RELEA) é uma publicação que atualmente vem ganhando cada vez mais

reconhecimento na academia, conforme observa Soares (2010). No âmbito internacional, tem destaque o periódico *Astronomy Education Review* (AER), publicado pela Sociedade Americana de Astronomia (AAS), que recebe trabalhos de pesquisa, artigos e análises comparativas de recursos relacionados com educação e divulgação de Astronomia. O conteúdo destas três publicações é divulgado na Internet¹⁷.

Da mesma maneira, agências de pesquisa em Ciência e Tecnologia em geral, como a FAPESP, FAPERJ, FAPEMIG e diversas outras fundações estaduais, também divulgam artigos na área de Astronomia, através de boletins impressos e digitais, além de revistas de jornalismo científico, como meio de divulgação das ciências entre pesquisadores e um público restrito, geralmente estudantes de graduação, pós-graduação e interessados em temas científicos.

Existem, por vez, periódicos de divulgação científica mais voltados para o público em geral, objetivando a popularização em massa da Astronomia e das ciências relacionadas. Exemplos deste tipo são as revistas *Ciência Hoje*, *Galileu*, *Scientific American Brasil* e *Superinteressante*. Salém & Kawamura (1999), estudando publicações deste tipo, verificaram que a maioria das perguntas enviadas por leitores para a redação destas, era de assuntos relacionados à Astronomia, comprovando o grande interesse da população por tal tema. Saliente-se, entretanto, que tais periódicos não são exclusivos de Astronomia.

Todavia, há indícios de que revistas de divulgação, especificamente de Astronomia, não fazem sucesso no Brasil. Isso pode explicar o fatídico caso de dois periódicos, a *Astronomy Brasil* e a *Macrocósmos*, que foram cancelados por falta de leitores suficientes para manter uma triagem nacional. Revistas desta classe são, contudo, bem aceitas fora do Brasil, sendo exemplos a versão norte americana da *Astronomy*, a *Astronomy and Astrophysics*, a *Cosmos Magazine* e a *Sky and Telescope*.

3.5 – A Astronomia nos livros de divulgação científica

Assim como as revistas, livros também têm um papel muito forte na divulgação e popularização da Astronomia. Geralmente, esses livros são escritos por grandes divulgadores científicos, podendo trazer a Astronomia de forma implícita ou explícita.

¹⁷Nos endereços eletrônicos, <<http://www.relea.ufscar.br>>., <http://www.sab-astro.org.br/sab_public.html>. e <<http://aer.aas.org/>>., respectivamente.

No primeiro caso, estão os livros de ficção onde a Astronomia aparece apenas como “pano de fundo”, para contextualizar a narrativa a ser contada, não deixando porém de ter grande importância na sua divulgação. Divulgadores como Julio Verne, H. G. Wells, Isaac Asimov, Arthur C. Clark e Carl Sagan escreveram diversas obras de ficção científica que, de forma indireta, acabaram por popularizar a Astronomia e despertar a curiosidade do grande público. São deles obras clássicas como “*Da Terra à Lua*” (1865), “*A Guerra dos Mundos*” (1895), “*Eu, Robô*” (1950), “*2001 – Uma odisséia no espaço*” (1968) e “*Contato*” (1985), respectivamente. Nos últimos anos, o livro “*Eram os deuses astronautas?*” (1968) do escritor alemão Erich von Däniken, contribuiu bastante para a popularização da Astronomia para o público geral, que desde o seu lançamento, um ano antes da chegada do Homem à Lua, tem estado até hoje na lista dos livros mais vendidos. No Brasil, o livro “*Viagem ao céu*” (1932), de Monteiro Lobato, é um dos poucos exemplos notáveis desse tipo de obra.

No segundo caso, estão os livros de não-ficção, onde o propósito do escritor é ensinar, divulgar e popularizar a Astronomia, e a pesquisa astronômica, numa linguagem de fácil compreensão e acessível a qualquer público leigo no assunto. Divulgadores como Camille Flammarion, Timothy Ferris, Carl Sagan e Stephen Hawking têm se preocupado com esta popularização, através do lançamento de diversas obras com tal intuito. Camille, astrônomo francês, pode ser considerado o precursor da popularização da Astronomia, cujas obras específicas sobre o tema foram traduzidas para diversas línguas ainda no século XIX. Segundo Nascimento (2008), sua principal publicação é “*Astronomia Popular*” (1879), mas sua obra é muito mais ampla, estendendo-se a livros, anuários e artigos de revistas; em 1882, Flammarion fundou a revista *L'astronomie*, boletim mensal de ampla difusão ainda hoje. Timothy Ferris, escritor americano, também tem uma vasta bibliografia na área de Astronomia, tendo inclusive atuado como consultor da NASA e colaborador de Carl Sagan, de quem era amigo. Um de seus livros mais populares é “*O despertar da Via Láctea*” (1988), no qual descreve, de forma simples, toda a história da Astronomia. Os livros “*Os planetas*” (1966), “*Cosmos*” (1980) e “*O pálido ponto azul*” (1994), todos de Carl Sagan, seguem a mesma linha, trazendo de forma bastante popular diversos assuntos de Astronomia. Já nos livros “*Uma breve história do tempo*” (1988), “*O universo numa casca de noz*” (2001) e “*Uma nova história do tempo*” (2005), entre outros, Stephen Hawking, físico e cosmólogo britânico, traz ainda assuntos de relatividade geral, cosmologia, teoria das cordas e gravidade quântica em linguagem simples e acessível.

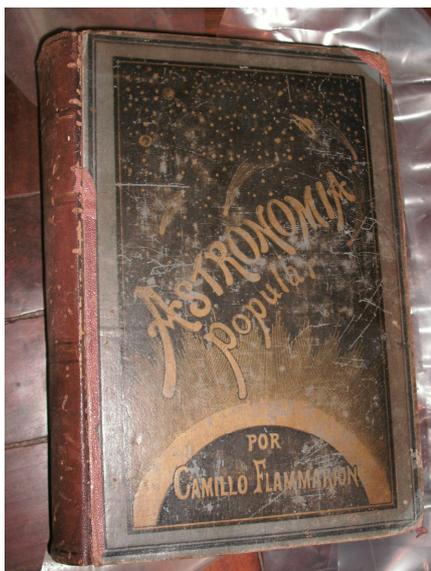


Figura 16 – Fotografia do livro “Astronomia Popular” (1879), de Camille Flammarion, em sua versão traduzida para o português. (Foto: F. R. C. Linhares)

No Brasil, Ronaldo Rogério de Freitas Mourão é autor de diversos livros de divulgação do conhecimento básico de Astronomia; entre eles, o primeiro “*Dicionário Enciclopédico de Astronomia e Astronáutica*” (1988) editado no Brasil, além de Anuários Astronômicos, Atlas Celestes e Manuais do Astrônomo. Outro divulgador científico, autor de vários livros de Astronomia no Brasil, é Marcelo Gleiser. Físico e astrônomo, popular por ser colunista de divulgação científica da *Folha de São Paulo*, escreveu “*A dança do Universo*” (1997) e “*A harmonia do mundo*” (2006), marcos da divulgação científica brasileira.

Verifica-se, através destes exemplos, que a Astronomia tem sido divulgada e popularizada através dos livros, e tem ganhado algum espaço nos últimos anos, inclusive em nosso país.

3.6 – Astronomia no cinema e na mídia televisiva

A Astronomia aparece constantemente em filmes de ficção científica, produzidos para o cinema, que ajudam a popularizar esta ciência ainda que de forma indireta. Alguns são filmes baseados em livros, como “*A guerra dos mundos*” (1953), “*2001 – Uma odisséia no espaço*” (1968), “*Apollo 13*” (1994), “*Contato*” (1997) e “*Eu, Robô*” (2004). Outros apresentam roteiros que eventualmente trazem elementos de Astronomia como contexto superficial das histórias, cujo mote principal constitui-se de invasão extraterrestre e possibilidade de fim do mundo, temas que causam grande

curiosidade às pessoas. Deste tipo, são exemplos: “*Contatos imediatos do terceiro grau*” (1977), “*Alien, o oitavo passageiro*” (1979), “*ET, o extraterrestre*” (1982), “*Independence Day*” (1994), “*Impacto profundo*” (1998), “*Armageddon*” (1998), “*O planeta vermelho*” (2000) e “*2012*” (2009).

Outras produções em forma de séries e seqüências clássicas, como “*Jornada nas estrelas*” (1966 – 2005) e “*Guerra nas estrelas*” (1977 – 2005), ajudaram também a popularizar a Astronomia para o grande público, inclusive gerando, neste caso, aficionados fanáticos.

Na mídia televisiva, já foram também produzidos seriados que alcançaram grande aceitação do público. A série de maior sucesso foi “*Cosmos*” (1980), baseado no livro de Carl Sagan, exibida em 13 episódios. Na mesma linha, estão: “*Da Terra à Lua*” (1998), série de 12 episódios sobre o projeto espacial Apollo, cobrindo todo o período de 1961 a 1972; “*Universo elegante*” (2003), baseado no livro de Brian Geene e transformado em documentário para a televisão, e “*Poeira de estrelas*” (2006), de Marcelo Gleiser, exibida no programa dominical “*Fantástico*”.

Outras séries, específicas sobre Astronomia, têm sido produzidas, principalmente para a TV a cabo, e exibidas sob a forma de temporadas anuais. “*O Universo*” (2007 – 2010), exibido no canal *History Channel*, já conta com 64 episódios, divididos em cinco temporadas, já lançadas inclusive em DVD, que cobrem os mais variados temas de Astronomia. “*Como funciona o Universo*” (2010), série exibida no canal *Discovery Channel*, conta com oito episódios, que seguem uma linha similar.

Cabe aqui ressaltar que na mídia eletrônica em geral a popularização da ciência tem sido quase sempre insatisfatória, mas que precisa ser atualmente verificado, conforme apontou Gaspar (1993):

Em relação à imprensa, sobretudo o jornalismo diário, destacam-se a superficialidade, a ausência de crítica, a mitificação e supervalorização da ciência e dos cientistas. [...] É importante ainda notar que a televisão, assim como o rádio, não aborda a ciência apenas em programas específicos, praticamente restritos às chamadas emissoras educativas. Pelo contrário, certamente a maior parte das informações de natureza científica que estes veículos difundem é transmitida ao longo de sua programação normal: novelas, noticiários, entrevistas, etc. Nelas, astrólogos ou astrônomos, todos são cientistas, e a ciência do senso comum se difunde livremente na voz dos apresentadores, na graça dos comediantes ou no faz-de-conta das novelas. Também aqui vale lembrar, o objetivo é conquistar audiência, não ensinar ciências, o que implicaria impor novas idéias e conhecimentos, rever pré-concepções e preconceitos, desafiar o raciocínio (GASPAR, 1993, p. 39-41).

3.7 – Astronomia na Internet

Outra fonte de divulgação e popularização da Astronomia é a Internet, onde se encontra de tudo sobre o assunto: desde materiais de ensino e cursos à distância, promovendo o ensino da Astronomia, às páginas oficiais de institutos profissionais e amadores que divulgam pesquisas e resultados de estudos.

Através de suas páginas na Internet, é possível visitar os mais distantes observatórios do mundo, conhecer onde se faz pesquisa e o que está sendo pesquisado em Astronomia em qualquer lugar do planeta. Temos inclusive acesso a telescópios remotos disponíveis que podem ser utilizados nas escolas.

Existe na rede a base de dados *on-line* SABER¹⁸, que contem referências bibliográficas repletas de artigos de pesquisa publicados na área de educação em Astronomia, assim como inúmeras páginas de revistas de divulgação e popularização que disponibilizam textos, artigos e diversos materiais aos interessados.

Por meio da Internet, estão à nossa disposição mapas, cartas, planisférios e atlas celestes, anuários astronômicos e *softwares* de observação e simulação, como os populares “*Celestia*” e o “*Stellarium*” para consulta, uso e *download*¹⁹. Possibilita-se, ainda, o acesso a uma imensidão de galerias de imagens, fotos, vídeos e animações, além de materiais didáticos de todos os tipos, como *e-books*, apostilas digitais, e revistas. Também é possível assistir a inúmeros vídeos e filmes sobre Astronomia, bem como ver fotos oficiais enviadas por telescópios espaciais, robôs que estão em Marte ou Sondas que estão em órbita de Saturno. É possível ver o Sol, a Lua e a própria Terra a qualquer momento que se deseje. Pode-se até mesmo ver a posição de todos os satélites artificiais que orbitam a Terra.

Percebe-se assim, que atualmente, a Internet pode ser considerada uma ferramenta com grande potencial para o ensino, divulgação e popularização científica, que contribui enormemente para a educação em Astronomia, sobretudo a informal.

3.8 – Espaços não-formais de divulgação e popularização da Astronomia

A Astronomia pode ainda ser divulgada em espaços especialmente destinados para tal fim, passíveis de visitação pública e escolar. Podemos classificar estes espaços em três categorias:

¹⁸ No endereço eletrônico, <<http://astronomy.uwp.edu/saber/>>. (acesso em: 24 jun. 2011).

¹⁹ Nos endereços eletrônicos, <<http://www.shatters.net/celestia/>>. e <<http://www.stellarium.org/>>., respectivamente.

- observatórios astronômicos, caracterizados por realizar observações astronômicas através de telescópios e outros aparelhos, em um local físico;
- planetários fixos, caracterizados por realizar sessões de projeção do céu em uma cúpula;
- outros, podendo ser laboratórios, centros e museus de ciências que possuam um espaço destinado à divulgação da Astronomia.

Estes espaços se tornam de extrema importância na divulgação e popularização da Astronomia para o grande público, visto que a escola não tem conseguido cumprir seu papel no que se refere a esta ciência. Segundo Bossler (2009), para a maioria das pessoas, o acesso às inovações tecnológicas, às descobertas científicas e às discussões advindas delas depende do acesso aos espaços não-formais.

No Brasil, através de um levantamento feito pela Internet por Linhares & Nascimento (2009), verificou-se, naquele ano, a existência de 151 espaços que divulgam Astronomia, dentre observatórios astronômicos, planetários, centros e museus de Astronomia; um número pequeno, haja vista a grande extensão territorial do país. Percebeu-se que os estados de São Paulo e Rio de Janeiro detêm quase metade dos planetários fixos do país. Da mesma forma, as regiões Sudeste e Sul são as detentoras de cerca de 65% dos observatórios astronômicos. Nas regiões Centro-Oeste e Norte, por outro lado, praticamente inexistem tais espaços. Há ainda o agravante de que a divulgação e a popularização da Astronomia não ocorrem em todos esses locais, posto que muitos deles não são permanentemente abertos à visitação, possuem horário de funcionamento restrito e são pouco divulgados. Essas características acabam dificultando ainda mais a sua utilização por parte da comunidade escolar.

Segundo Falcão (2009), observatórios e planetários têm um papel especial a cumprir na divulgação da astronomia, mas, para tal, devem existir em maior número e melhor distribuídos pelo país. Nesse sentido, as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste precisam de especial atenção. Um segundo aspecto é quanto à existência de setores educativos em tais instituições. No caso dos planetários, o problema se trata do fortalecimento desses setores; no entanto, no caso dos observatórios, a questão se refere a que a ampliação da missão institucional contemple a divulgação e a popularização da Astronomia.

No capítulo que se segue, vamos nos ater especificamente ao estudo dos observatórios astronômicos como espaços não-formais de pesquisa e educação em Astronomia.

CAPÍTULO 4 – OBSERVATÓRIOS ASTRONÔMICOS

4.1 – Os observatórios astronômicos

Segundo Mourão (1994), um observatório é um conjunto de instalações destinadas à observação dos fenômenos naturais. Tais fenômenos podem ser celestes, atmosféricos, geológicos ou magnéticos, por exemplo. Existem, assim, os observatórios astronômicos, meteorológicos, geomagnéticos, sismológicos, aerológicos, de raios cósmicos, ionosféricos, entre outros. Segundo esse autor, um observatório astronômico se caracteriza por ser um conjunto de instalações equipadas com instrumentos destinados ao estudo permanente dos fenômenos astronômicos, localizados em sítios adequados a instalações destes equipamentos. Deste modo, os observatórios astronômicos devem estar longe da poluição luminosa das grandes cidades, num sítio de grande transparência atmosférica, com pouca nebulosidade e de clima seco. Geralmente, são construídos em locais de grande altitude, como no alto de serras ou montanhas, que, além de oferecerem tais condições, eliminam a camada mais espessa da atmosfera, otimizando a observação. Quando possível, os observatórios são instalados em locais de clima desértico, para garantir a baixa umidade do ar.

Segundo Langhi & Nardi (2009), os observatórios astronômicos se constituem como locais destinados à pesquisa científica, ao ensino, à divulgação e à prática amadora (ou *hobby*). Temos, assim, os observatórios profissionais, ligados a órgãos federais da União, caracterizando, geralmente, os locais onde se encontram os maiores telescópios, destinados à pesquisa em Astronomia, Astrofísica e Geofísica, além de divulgarem suas pesquisas através de publicações e anuários astronômicos, e fornecerem serviço de hora legal, por exemplo. Existem ainda os observatórios didáticos, pertencentes a escolas, colégios e a algumas universidades, que o utilizam nas aulas e cursos oferecidos aos alunos das respectivas instituições. Discriminamos os observatórios públicos, mantidos pelos governos municipais ou estaduais, cuja função é por vezes a divulgação à população, por meio de visitas e da realização de eventos científicos, e os observatórios particulares, pertencentes a pessoas, ou a grupos de astrônomos amadores, que adquirem telescópios e os utilizam com fins pessoais ou mesmo para popularização. Foi verificado, no entanto, que alguns observatórios profissionais se prestam à divulgação, assim como alguns ligados a universidades fazem

pesquisas e também possuem programas permanentes de divulgação, e que muitos observatórios pertencentes a colégios e particulares são abertos à visitação pública e escolar.

Existem ainda os observatórios orbitais ou espaciais, que são satélites artificiais colocados em órbita, e que enviam imagens nítidas, por estarem fora da atmosfera da Terra. Esses, portanto, não sofrem com a influência das luzes da cidade e nem com interferências atmosféricas que filtram ou distorcem a radiação vinda dos astros, como no fenômeno da refração, das turbulências, das aberrações óticas e da absorção de parte do espectro eletromagnético. Tais observatórios possuem telescópios capazes de observar em diversas faixas do espectro, além do visível, como no infravermelho, no ultravioleta, em raios-X e em raios-gama. Dentre os grandes observatórios espaciais da NASA, ganham destaque o Telescópio Espacial Hubble, o Observatório Chandra e o Telescópio Espacial Spitzer, cada qual operando em faixas distintas: o primeiro, na região do visível e do ultravioleta, o segundo, na região dos raios-X e o terceiro, na região do infravermelho. Existem, no entanto, outros observatórios espaciais, operantes em outras faixas do espectro.

4.2 – Breve Histórico da evolução dos observatórios astronômicos²⁰

Segundo Mourão (1994), os mais antigos observatórios são os observatórios astronômicos, que se dedicavam também às observações geofísicas. No entanto, os antigos não caracterizavam observatórios como conhecemos atualmente. Os astrônomos serviam-se dos seus instrumentos, em geral muito rudimentares, em praças públicas ou nas fachadas dos templos. Algumas estruturas, tais como *Stonehenge*, *Carnac*, *Menhirs*, *Tikal*, *Machu Pichu*, *Cusco*, *Arkaim*, *Jantar Mantar* e *Woodhenge*, consideradas observatórios arqueoastronômicos, podem, muito provavelmente, ter sido utilizadas para observações e estudos celestes durante a pré-história por milênios. De acordo com Caniato (2010), a lendária Torre de Babel também seria um observatório astronômico. Inclusive, segundo Robinson (2002), os observatórios astronômicos evoluíram a partir de construções babilônicas utilizadas para observações astrológicas por volta de 750 a.C.

²⁰ As informações contidas nesta seção foram compostas a partir das referências Mourão (1994), Robinson (2002) e de trechos extraídos dos endereços eletrônicos dos observatórios a que fizemos referência.

Já os primeiros observatórios utilizados para observações astronômicas remontam aos Árabes, no início do século IX, quando foram edificadas, em Bagdá e no Cairo, observatórios equipados com astrolábios, armilas e quadrantes. Outros observatórios foram edificadas durante o período medieval, como o de *Meragah* (Pérsia), construído no século XI, e o de *Samarcanda* (Turquia), construído no século XV. Nessa época, de acordo com Mourão (1994), só haviam instalações particulares instaladas nas casas dos astrônomos. No século XVI, Tycho Brahe construiu dois observatórios na ilha de Hven, na Suécia, onde realizou suas primeiras observações com instrumentos que ele mesmo havia fabricado. Os observatórios de *Uraniborg* e *Stjerneborg* foram os mais avançados da época que antecedeu a invenção do telescópio. Com o desenvolvimento das técnicas de construção dos instrumentos e com a invenção do telescópio em 1609, começou a crescer o número de observatórios construídos. Assim, todas as capitais desejavam possuir o seu observatório, bem como os grandes centros universitários. Exemplos notáveis são o *Observatório de Copenhagen* (1642), o *Observatório de Paris* (1661), o *Observatório Real de Greenwich* (1675) e o de *Nuremberg* (1678), fundados principalmente para geodésia e navegação.

Nos dois séculos seguintes, vários foram os observatórios construídos para as investigações científicas realizadas por grandes equipamentos, surgindo o de *Berlim* (1706), onde foi descoberto o planeta Netuno; o de *Göttingen* (1734), onde trabalhou Gauss; o de *Viena* (1758); o de *Cambridge* (1823); o *US Naval Observatory*, em Washington (1830); o *Observatório Lick*, na Califórnia (1888), e o *Observatório Yerkes*, em Wisconsin (1897), onde se localiza o maior telescópio refrator. Na primeira metade do século XX, houve a época de domínio dos EUA na construção de observatórios para abrigar grandes telescópios, como o de *Monte Wilson* (1904), onde estão localizados o telescópio *Hooker*, refletor de 2,5 m de diâmetro, utilizado por Edwin Hubble em suas descobertas, e o refletor de 1,5 m de diâmetro, hoje o maior telescópio no mundo utilizado para observação pública. Há ainda o *Observatório Palomar* (1949), localizado na Califórnia, que abriga o telescópio *Hale*, refletor de 5,1 m, que foi o maior telescópio do mundo de 1948 a 1993, quando foi inaugurado, nos *Observatórios Mauna Kea*, localizados no cume do vulcão de mesmo nome, no Havaí, os telescópios gêmeos *Keck*, cada um com um espelho principal de 10 m de diâmetro, composto de 36 segmentos. No mesmo local, estão localizados os telescópios *Subaru*, de 8,3 m de diâmetro, operado pelo Japão, e *Gemini*, de 8,1 m de diâmetro, operado por um consórcio de sete países, incluindo o Brasil, além de outros equipamentos menores.

No *Mauna Kea*, trabalham 13 telescópios, operados por astrônomos de 11 países: nove operando nas faixas óptica e infravermelha do espectro, três operando com ondas submilimétricas, e um na faixa de rádio, compondo, em conjunto, o maior observatório astronômico do mundo. Em se tratando de radiotelescópios, há que se mencionar o *Observatório de Arecibo* (1963), em Porto Rico, onde se localiza o maior radiotelescópio do mundo. No Texas, está o *Observatório MacDonald*, onde se encontra o telescópio *Hobby-Eberly*, de 9,2 m de diâmetro. Em 2007, começou a operar, no *Observatório Roque de Los Muchachos*, nas Ilhas Canárias, Espanha, o *Gran Telescópio Canarias* (GTC), telescópio refletor com espelho segmentado de 10,4 m, o então maior telescópio do mundo.

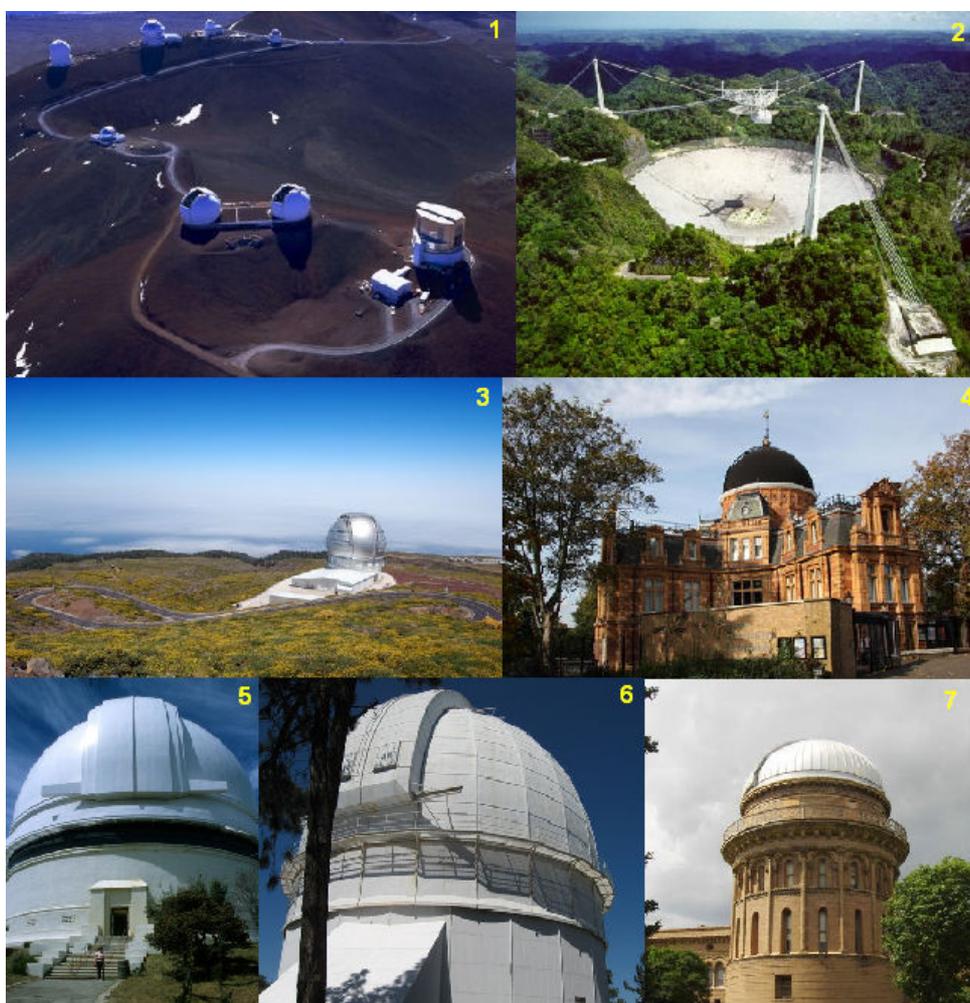


Figura 17 – Fotografia de alguns observatórios astronômicos no mundo²¹
(Fonte: disponível em <<http://www.mundivideo.com/localizador.php?tp=6&tema=8>>. Acesso em: 25 de jun. 2011).

²¹ 1 – Mauna Kea Observatories; 2 – Arecibo Observatory; 3 – Roque de Los Muchachos Observatory; 4 – Royal Observatory Greenwich; 5 – Palomar Observatory; 6 – Mount Wilson Observatory; 7 – Yerkes Observatory.

4.3 – Os observatórios astronômicos no Brasil

Conforme já foi abordado no capítulo 2, o primeiro observatório astronômico do país foi instalado em 1639, em Pernambuco, mais precisamente na ilha de Antonio Vaz, próxima ao Recife. Foi considerado o primeiro observatório astronômico da era moderna, onde o holandês George MarcGrave realizou importantes estudos em Astronomia em terras brasileiras.

Em 1730, os jesuítas instalaram um observatório no alto do Morro do Castelo, Rio de Janeiro. Nesse mesmo local, em 1780, um observatório foi montado pelos astrônomos portugueses Sanches Dorta e Oliveira Barbosa, realizando-se ali observações regulares de Astronomia, meteorologia e magnetismo terrestre. Em 1827, o acervo desse observatório foi transferido para a Academia Real Militar, onde foi construído o Imperial Observatório, primeiro observatório profissional do Brasil. Com a proclamação da república, o Imperial Observatório passou a se chamar Observatório Nacional. Outros dois observatórios profissionais surgiram no final do século XIX: o Observatório Astronômico de São Paulo (atual observatório do IAG) e o Observatório da Escola de Minas, em Ouro Preto.

No século XX, de acordo com Barbuy *et al.* (1994), outros observatórios profissionais e didáticos foram surgindo em algumas universidades, como na UFRJ, na UFRGS e na UFMG. Na década de 1960, realizou-se a escolha de sítio para a instalação de um observatório astrofísico de grande porte, atual Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA), que começou a operar em 1980. É onde se localiza o telescópio de 1,6 m de diâmetro, o maior telescópio do país. Nas últimas décadas, vários outros observatórios de pequeno e médio porte, entre didáticos, públicos e particulares foram construídos em diferentes locais do país. A seguir, apresentaremos um estudo que fizemos para mapear os observatórios astronômicos no país, de modo a apresentar um panorama atual de onde estão, quais são e o que fazem estes espaços tão importantes para a Astronomia.

4.3.1 – Panorama atual

Para identificar os observatórios astronômicos brasileiros, foram tomadas como ponto de partida as informações colhidas por um levantamento feito por Langhi (2009),

baseado em trabalhos anteriores²², onde se encontram listados os dados atualizados dos estabelecimentos que trabalham com astronomia nos âmbitos de sua popularização, e educação formal, informal e não-formal: planetários, observatórios, estabelecimentos amadores e profissionais (clubes e associações), e universidades que contemplam Astronomia em seus cursos. Como a listagem é datada de 2009, procuramos atualizá-la a partir de informações contidas no site Uranometria Nova²³, que traz uma lista dos observatórios astronômicos localizados no Brasil. Em seguida, procuramos pelas páginas oficiais, na Internet, dos observatórios listados e, ainda, por informações indiretas em outras páginas, a fim de verificar se tais observatórios estavam ativos ou inativos.

Identificamos, através destas listas, que o número total de observatórios astronômicos era 124²⁴. A distribuição de onde estão localizados estes observatórios é mostrada no gráfico da figura 18.

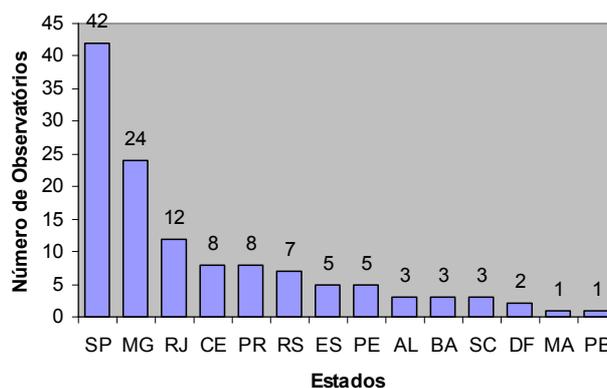


Figura 18 – Gráfico da distribuição de observatórios astronômicos por estado brasileiro

Verificou-se que a maioria, 67%, se localiza na região sudeste, 16% na região nordeste e 14,5% na região Sul. As regiões Norte e Centro Oeste contam com apenas três observatórios. Este gráfico reflete a distribuição desigual entre as regiões brasileiras, mostrando que apenas uma pequena parcela da população tem acesso a tais espaços. Vale ressaltar que ainda assim não são todos que realizam trabalho de divulgação, abrindo seus portões ao público. Para verificar isso, classificamos os observatórios astronômicos através das categorias seguintes, de acordo com a classificação de Langhi & Nardi (2010). Em relação ao trabalho de referência, a

²² Disponível em <<http://sites.google.com/site/proflanghi/estabelecimentos-1>>. (Acesso em: 29 maio 2011).

²³ <<http://www.uranometrianova.pro.br/observatorios/obsbrasil.htm>>. (Acesso em: 13 maio 2011). A lista de observatórios astronômicos localizados no Brasil, feita por Varella e Oliveira é atualizada em: 31 dez. 2010.

²⁴ A listagem de todos os observatórios astronômicos identificados encontra-se para consulta no Anexo A3.

classificação dos observatórios didáticos foi desmembrada em duas classes distintas por necessidade de se fazer alusão ao tipo de atividade desenvolvida.

- Profissionais – quando mantidos por órgãos federais e destinados exclusivamente à pesquisa.
- Didáticos de universidades – quando mantidos por instituições de ensino superior e destinados à pesquisa, ensino e divulgação.
- Didáticos de colégios e escolas – quando mantidos por instituições de educação básica, destinados ao ensino e à divulgação.
- Públicos – quando mantidos pelos governos estaduais ou municipais e destinados à divulgação e popularização.
- Particulares – quando mantidos por pessoas ou grupos de astrônomos amadores e destinados a uso particular ou divulgação.

O gráfico da figura 19 mostra a distribuição dos observatórios de acordo com esta classificação.

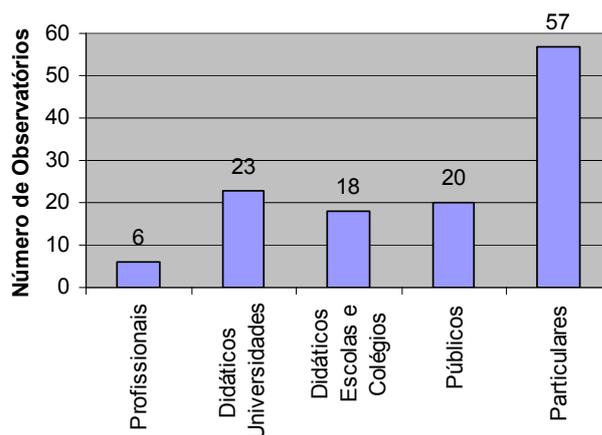


Figura 19 – Gráfico do número de observatórios astronômicos brasileiros por categorias de classificação

Para identificar quantos desses observatórios recebem visitas de escolas, procuramos pelas informações através da Internet. No entanto, verificamos que somente 87 possuíam informações na Rede. Os 37 restantes constavam nas listagens, mas não encontramos nenhuma informação para verificar se tal observatório realmente existia ou não. Dos 87 que foram identificados, nem todos possuíam página oficial na Internet, conforme se pode ver no gráfico da figura 20.

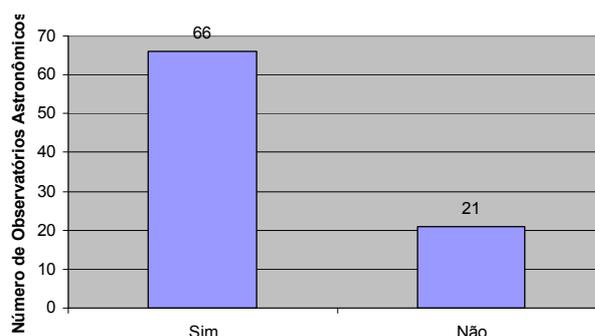


Figura 20 – Gráfico do número de observatórios astronômicos brasileiros que possuem ou não páginas na Internet

Verificamos ainda se as informações que lá constavam estavam atualizadas ou não. Consideramos atualizados aqueles que apresentavam informações do ano corrente. O gráfico da figura 21 mostra esses resultados.

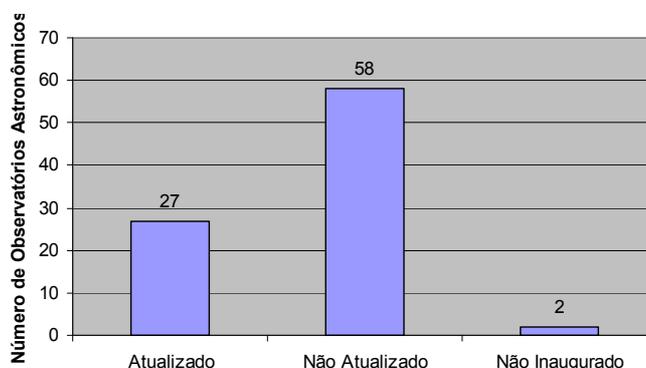


Figura 21– Gráfico do número de observatórios astronômicos brasileiros que possuem ou não páginas na Internet atualizadas

Percebeu-se que apenas 27 dos observatórios possuíam informações atualizadas. Essa falta de divulgação acaba limitando e dificultando o acesso da população e da comunidade escolar que desconhecem o espaço. Ainda acerca do recebimento de visitas escolares por parte do observatório, mostra-se no gráfico da figura 22.

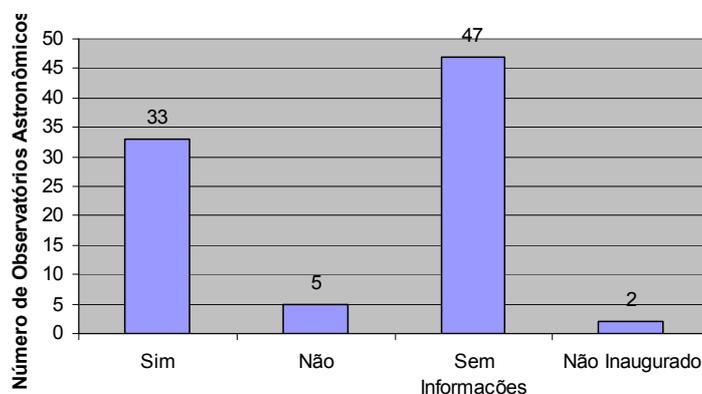


Figura 22 – Gráfico do número de observatórios astronômicos brasileiros que recebem ou não visitas escolares

Através desta pesquisa, pode-se afirmar com certeza que, dos 124 observatórios identificados no Brasil, ao menos 33 recebem visitas escolares, mantendo programa de divulgação de Astronomia.

Em Minas Gerais, dos 24 observatórios astronômicos existentes, 15 possuem site próprio na Internet. Apenas três dessas páginas estavam atualizadas na data da consulta. Pelos sites, foi possível identificar que quatro dos observatórios recebiam visitas escolares, embora apenas dois deles informassem sobre dia e horário das visitas. Esse número demonstra que é ínfimo o número de alunos que, porventura, irão conhecer um observatório astronômico durante sua trajetória escolar com a oportunidade de realizar observações do céu por telescópios.



Figura 23 – Fotografia de alguns observatórios astronômicos brasileiros²⁵
(Fonte: disponível em <<http://uranometrianova.pro.br>>. Acesso em: 25 jun. 2011).

²⁵ 1 – Observatório Astronômico do CDCC; 2 – Observatório do Valongo; 3 – Observatório Astronômico de Uberlândia; 4 – Radio-Observatório do Itapetinga; 5 - Observatório Astronômico da UEL; 6 - Observatório Astronômico de Brusque; 7 - Observatório Astronômico da Sé (Olinda); 8 - Observatório Centauro; 9 - Observatório Astronômico da UFRGS; 10 - Observatório Astronômico da Torre Malakoff; 11 - Observatório do Pico dos Dias (LNA); 12 - Observatório Astronômico Antares; 13 - Observatório Astronômico de Ouro Preto.

4.4 – O Observatório Astronômico Frei Rosário



Figura 24 – Fotografia do Observatório Astronômico Frei Rosário
(Fonte: Disponível em <<http://www.observatorio.ufmg.br/>>. Acesso em: 14 dez. 2010).

O local escolhido para a realização desta pesquisa é o Observatório Astronômico Frei Rosário (OAFR), laboratório vinculado ao Departamento de Física do Instituto de Ciências Exatas (ICEX) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), e localizado na Serra da Piedade, no município de Caeté.

Também comumente conhecido por Observatório da Serra da Piedade, ou simplesmente por Observatório Astronômico da UFMG, era oficialmente denominado Observatório Astronômico da Piedade (OAP) até receber, no ano 2000, o nome do frade dominicano Frei Rosário Joffily. Último reitor do santuário de Nossa Senhora da Piedade, Frei Rosário foi um importante idealizador e incentivador do observatório, e o prédio tornou-se seu homônimo como forma de homenageá-lo por ocasião de sua morte.

Inaugurado em 9 de novembro de 1972, inicialmente como um local exclusivo para a realização de pesquisas em Astrofísica, o OAFR é hoje um dos principais locais de ensino e divulgação de Astronomia em Minas Gerais, servindo como espaço de ensino à comunidade universitária da UFMG, mediante a realização de cursos regulares de Introdução à Astronomia, destinados ao público geral, e a manutenção de programas permanentes de visitação pública e escolar.

O Observatório Astronômico Frei Rosário abriga um telescópio refletor com espelho principal de 60 cm de diâmetro, que ainda hoje é o segundo maior telescópio profissional no país – embora seja o maior destinado à divulgação científica à população.

4.4.1 – A Serra da Piedade



Figura 25 – Fotografia da Serra da Piedade

(Fonte: Disponível em <http://www.freirosario.org/site/>. Acesso em: 14 dez. 2010).

O Observatório Astronômico Frei Rosário está localizado geograficamente nas coordenadas $19^{\circ} 49' 22''$ de latitude Sul, e $43^{\circ} 40' 46''$ de longitude Oeste, a uma altitude de 1746 metros acima do nível do mar, no alto da Serra da Piedade, um dos picos mais elevados da cordilheira do Espinhaço, no município de Caeté, a 50 quilômetros de Belo Horizonte.

O acesso ao Observatório é feito a partir de Belo Horizonte pela BR-381 até o trevo de Caeté, de onde se segue pela MG-435, até a estrada que dá acesso à Serra, uma via asfaltada de 5 km de extensão que leva até o pico. O mapa da figura 26 exhibe a localização do OAFR na Serra da Piedade e os arredores.

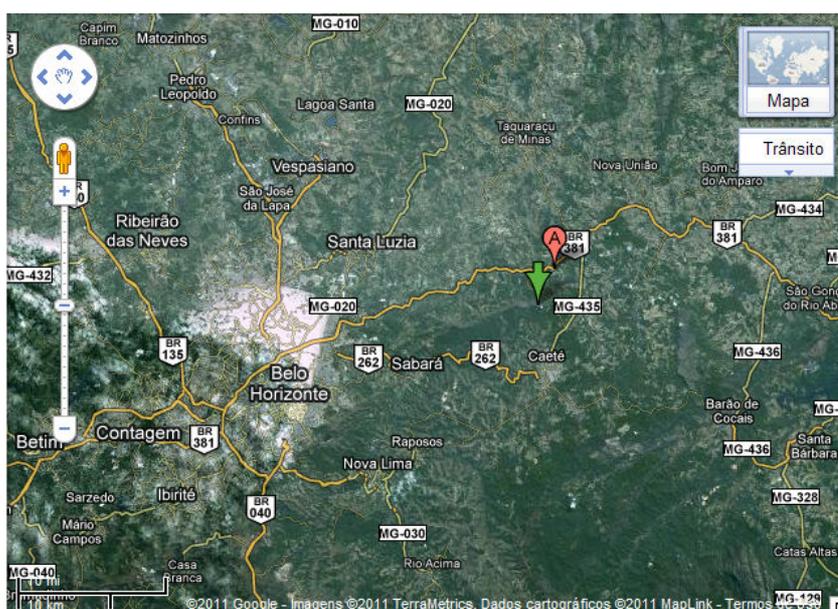


Figura 26 – Imagem de satélite da localização dos arredores da Serra da Piedade

(Fonte: Google Maps Brasil, <http://maps.google.com.br/maps>. Acesso em: 14 dez. 2011).

A Serra da Piedade faz parte do conjunto da Serra do Curral, que recebe denominações locais em trechos distintos como Serra de Itatiaiuçu, Serra Azul, Fecho do funil, Três Irmãos, Serra do Rola-Moça, Serra da Mutuca, do Curral, Taquaril, Serra da Piedade, Morro da Descoberta, entre outras, conforme descreve Bueno (1992). Este conjunto de serranias, cujo ponto culminante está na Serra da Piedade, é parte do conjunto conhecido por Quadrilátero Ferrífero, por ser a principal área produtora de minério de ferro no país.

A Serra da Piedade é considerada espaço sagrado desde o século XVIII. Conta a tradição que, entre 1765 e 1767, uma menina muda de nascimento teria sido abençoada com a aparição de Nossa Senhora com o menino Deus nos braços. A menina recuperou a fala depois da aparição que teria acontecido no alto da Serra. Desde então, o local se transformou em ponto de romarias e peregrinações, onde foi erguida uma capela à Sua devoção, hoje transformada em um santuário estadual.

Além do Observatório e do Santuário, a Serra também abrigou, por muitos anos, antenas e radares de uma das bases do CINDACTA, que controlou o espaço aéreo da região até o ano de 2009. Na figura 27, é apresentado um mapa com a localização dos principais atrativos instalados no alto da Serra da Piedade.

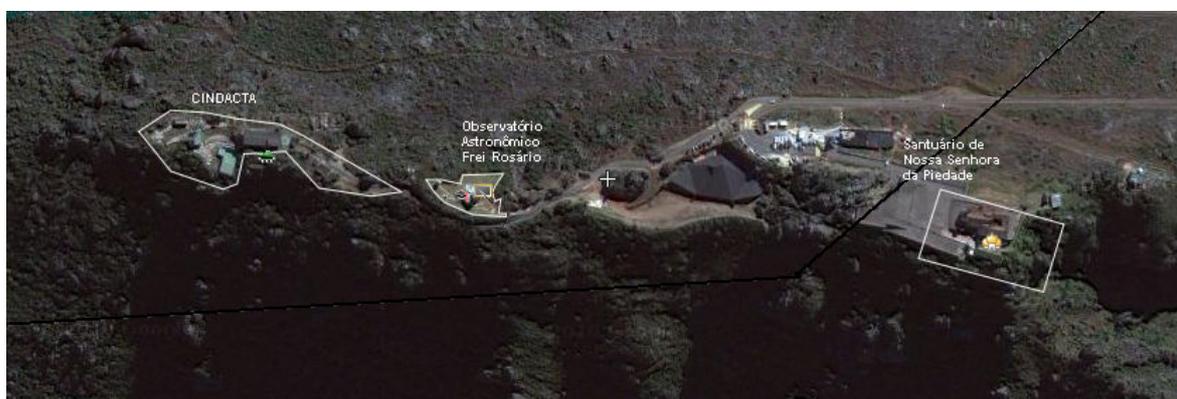


Figura 27 – Imagem de satélite da localização dos principais atrativos da Serra da Piedade (Fonte: *Google Maps Brasil*, <<http://maps.google.com.br/maps>>. Acesso em: 14 dez. 2011).

O local ainda resguarda rochas com características peculiares, algumas grutas, raros exemplares de fauna e uma vegetação constituída por plantas e flores típicas da Serra. Conforme descrevem Braga & Grandi (1992), a Serra da Piedade “*é um verdadeiro jardim natural, onde as espécies se entrelaçam e se florescem, causando um impacto de deslumbramento em todos aqueles que apreciam a natureza.*” (BRAGA & GRANDI, 1992, p.100)

Inclusive, todo o conjunto da Serra da Piedade foi tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), em 1956, e é protegido ambientalmente desde 2004.

Sendo assim, a Serra da Piedade é considerada um dos mais importantes monumentos naturais do estado de Minas Gerais, já que é um local de grande valor histórico, religioso, cultural, arquitetônico, paisagístico, ambiental e econômico. Por tudo o que a Serra da Piedade oferece, ela é, sem dúvida, um local com grande potencial educativo.

4.4.2 – O Observatório na Serra

Segundo Tambasco (1999), a história da implantação de um observatório astronômico no alto da Serra da Piedade teve início em 1961, quando o astrônomo Muniz Barreto, do Observatório Nacional, visitou os *Observatórios de Lick, Monte Wilson e Monte Palomar*, todos nos EUA, durante a Assembléia Geral da União Astronômica Internacional (IAU), e quis reproduzir um observatório como aqueles no Brasil. Posteriormente, numa visita à França, Muniz contatou um grupo de pesquisadores que, em conjunto com os brasileiros, faria o levantamento de um sítio apropriado para a construção do futuro Observatório Astrofísico Brasileiro (OAB). Após a visita da equipe francesa ao Brasil, que forneceu os primeiros subsídios, realizou-se a escolha do sítio, entre 1965 e 1972, para a instalação de um telescópio de médio porte. Nesse trabalho, que foi realizado em conjunto com o Observatório Nacional (ON), o Instituto Astronômico e Geofísico (IAG), o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), foram examinados, de acordo com Maciel (1994), vários locais na região centro-leste do País, entre eles as serras da Piedade, de Mateus Leme, Maria da Fé e Brasópolis.

Foi realizada uma inspeção no pico da Serra da Piedade, e decidiu-se iniciar ali os estudos de escolha de sítio, que eram inéditos no Brasil. Nesta ocasião, os visitantes se encontraram com o Reitor do Santuário de Nossa Senhora da Piedade, Frei Rosário Joffily, que os apresentou à infra-estrutura local, dotada de água, energia elétrica e telefone, mas que apresentava, contudo, um aspecto desfavorável: o difícil acesso ao pico, que, na época, não possuía uma estrada conveniente. Mesmo assim, uma estação meteorológica experimental foi instalada em 1966, para observação e registro dos fatores meteorológicos ocorrentes, que seriam elementos restritivos para a implantação

de um observatório astrofísico. Os fatores meteorológicos pesquisados diziam respeito à nebulosidade, ventos dominantes, temperatura, umidade, névoa seca e nevoeiros, condições encaradas não quanto aos seus valores absolutos de intensidade de ocorrência, mas quanto a sua frequência e persistência. Segundo Tambasco (1999), compreende-se a importância desses fatores quando se atenta para o fato de que, em um observatório astronômico, o tempo de trabalho é reduzido, limitado ao período noturno, e estes períodos podem ainda ser fortemente reduzidos pela ocorrência e permanência de umidade, nevoeiros e névoas secas. Exemplo marcante deste fato foi o acompanhamento de 367 noites na Serra da Piedade, conforme relatado por Mello (1982), que indicou que apenas 71 (19,3% do total) tiveram mais que 6 horas consecutivas de céu aberto, fator importante a ser considerado quando se pensa na relação custo/benefício dos equipamentos a serem instalados. Isto fez com que o estudo de sítio fosse transferido para outros locais. Entretanto, para a implantação do OAB, nenhum dos sítios acima referidos se mostrou conveniente. A escolha final recaiu sobre o pico dos Dias, localizado entre os municípios de Brasópolis e Piranguçu, no sul de Minas Gerais, a 1864 m de altitude, onde finalmente foi implantado, no início da década de 1980, o Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA), que abriga um telescópio refletor com espelho de 1,60 m de diâmetro, o maior telescópio profissional em território brasileiro.

De acordo com Tambasco (1999), para a comunidade astronômica mineira, contudo, a Serra da Piedade revelou grande potencialidade para abrigar um observatório astronômico de menor porte, capaz de realizar pesquisas complementares àquelas que seriam desenvolvidas em Brasópolis. Conforme relata Maciel (1994), um dos astrônomos que integravam a equipe responsável pela escolha de sítio do OAB:

Mas, apesar de nossa ignorância, imaturidade e inexperiência, percebemos logo que todos os morros pesquisados no então chamado "terço médio da faixa astroclimática brasileira" eram igualmente ruins: Mateus Leme era muito baixo e tinha uma névoa seca permanente; em Piedade havia o famigerado "chapéu", e podia-se cortar o nevoeiro com uma faca; Maria da Fé era muito úmido, Brasópolis parecia sempre nublado, e Caldas e o Gavião eram inóspitos, ou, como se dizia, "não tinham boas condições logísticas". Por tudo isto, a razão de nossa preferência deve ser procurada em outro lugar. Talvez no mistério daquelas serras verdes, que encantaram três séculos antes os olhos cansados de um delirante Fernão Dias Pais; talvez ainda na presença forte de Frei Rosário e sua cozinheira Josina, no bom feijão mineiro preparado em panelas de pedra e servido na cozinha nos fundos da igreja. Ou, talvez, nas tardes frias de inverno, quando costumávamos ouvir Bach numa velha vitrola verde, geralmente sonatas para violino e cravo, ou prelúdios do Wohltemperierteklavier. E, no final, acabamos ganhando também: se o LNA foi para Brasópolis, o observatório da UFMG acabou se instalando mesmo em Piedade. (MACIEL, 1994)

4.4.3 – Atividades: da pesquisa à divulgação científica

Desde o início de suas operações, o Observatório foi um local destinado à pesquisa em Astrofísica pela comunidade científica da Universidade Federal de Minas Gerais, onde ocorriam aulas, pesquisas e eventos científicos. Conforme destaca Tambasco (1999), de 1972 até 1997, registrou-se um crescente número de trabalhos científicos publicados em periódicos de conceito internacional, além de dissertações e teses na área de astrofísica. No entanto, a partir da década de 90, o foco das atividades do OAFR tem sido exclusivamente a divulgação científica.

A divulgação das atividades do grupo é feita através da página do observatório²⁶, de uma coluna semanal no Portal Uai²⁷, a “*Olhar Longe*”, na rede desde agosto de 2007, e de um programa de rádio, o “*Universo Fantástico*”, que vai ao ar semanalmente em uma emissora que transmite em AM e pela Internet, e por meio de cursos de Introdução à Astronomia, que são oferecidos para os alunos da Universidade e para o público geral.

O Observatório, por sua vez, é aberto ao público, sem necessidade de agendamento prévio, para visita gratuita, aos primeiros sábados de cada mês e em eventos ocasionais como eclipses e chuva de estrelas cadentes. Além disso, o grupo de astronomia da UFMG mantém programações específicas em outros locais, como, por exemplo, o projeto “*Olhar Maduro*”, que possui atividades voltadas para o público acima de 60 anos, o evento “*Quarta Crescente*”, que acontece nas quartas-feiras das semanas de lua crescente, com atividades de observação celeste e sessões de planetário móvel, e as atividades correntes em “itinerâncias”, cuja idéia é popularizar a ciência e levar o conhecimento astronômico a todos os cantos de Minas Gerais, atingindo principalmente as pessoas que não têm acesso ao Observatório. Em dez anos de trabalho, a equipe já realizou itinerâncias em várias cidades mineiras, tendo, inclusive, extrapolado os limites estaduais ao visitar cidades como Manaus (AM), Palmas (TO), Arapiraca (AL) e Cabo do Santo Agostinho (PE). Essas visitas itinerantes geralmente são solicitadas por escolas das localidades, e fazem parte de programações, eventos ou projetos realizados por elas.

Aliás, as visitas escolares são uma das principais atividades promovidas pelo OAFR, recebendo escolas de todas as regiões do estado há duas décadas, ininterruptamente. No período escolar, são atendidas duas escolas por dia, em dois dias

²⁶ No endereço eletrônico, <<http://www.observatorio.ufmg.br>>.

²⁷ No endereço eletrônico, <<http://www.em.com.br>>.

da semana, sempre em horário noturno. Durante a visita, os alunos conhecem as dependências do observatório, participam de palestras sobre assuntos diversos da Astronomia e realizam observações celestes a olho nu e a partir de telescópios, caso as condições meteorológicas permitam. Esta atividade constitui, ademais, o foco desta pesquisa.

CAPITULO 5 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta investigação buscou esclarecer os objetivos das visitas escolares ao Observatório Astronômico Frei Rosário (OAFR) na visão dos professores que as realizaram ou que ainda realizam constantes visitas com seus alunos. Para isso, a pesquisa foi dividida em duas etapas com abordagens distintas: um estudo quantitativo e outro qualitativo. Segundo Silverman (2009), uma maneira de combinar a pesquisa quantitativa e qualitativa é:

Começar com um estudo quantitativo a fim de estabelecer uma amostra de respondentes e de estabelecer os contornos amplos do campo. Depois, usar a pesquisa qualitativa para observar em profundidade uma questão-chave por meio de algumas amostras anteriores (SILVERMAN, 2009, p. 50).

Foi o que fizemos. O estudo quantitativo consistiu exatamente na análise das fichas de inscrição, com a finalidade de colher informações relativas às escolas que visitaram o OAFR no período de 1997 até 2009. Em seguida, foi realizado um levantamento estatístico a partir das informações obtidas pela análise das 27229 fichas do referido período. Através deste estudo, foi possível identificar todas as escolas que visitaram o OAFR naquele período e, com isso, definir critérios para a escolha dos sujeitos que seriam o objeto de estudo da etapa seguinte.

O estudo qualitativo, por sua vez, consistiu na realização e análise de 10 entrevistas semi-estruturadas com os sujeitos escolhidos no estudo anterior, e teve a finalidade de esclarecer os objetivos que levaram os professores a realizarem visitas ao OAFR.

A seguir, detalharei os procedimentos metodológicos utilizados em cada etapa da pesquisa.

5.1 – O estudo quantitativo

5.1.1 – A coleta de informações: a análise das fichas

As visitas escolares ao OAFR só ocorrem mediante o agendamento prévio das escolas, representadas por seus docentes. Para efetuar a inscrição, estes devem saldar uma taxa, cobrada pelo OAFR, e efetuar o *download* das fichas de inscrição, no site da instituição. Estas fichas, que devem ser preenchidas pelos alunos, têm o objetivo de

levantar informações relativas ao perfil do visitante escolar, o qual servirá de base para a preparação das palestras e do roteiro de observações. São estas as informações:

- dados pessoais do visitante: nome, data de nascimento – ou idade –, endereço e telefone;
- dados escolares dos alunos: colégio em que estuda e em que já tenha estudado, série e nível de escolaridade, e disciplinas que o aluno mais gosta de estudar;
- dados sobre o conhecimento astronômico dos alunos: duas perguntas objetivas que versam sobre o grau de conhecimento em Astronomia e sobre onde o visitante aprendeu o que sabe;
- dados sobre o interesse em Astronomia e sobre a visita ao OAFR: duas ou três perguntas subjetivas, que investigam o interesse dos estudantes em Astronomia e os anseios em relação à visita ao Observatório.

As fichas de inscrição têm sido preenchidas desde que as visitas escolares começaram a ocorrer no OAFR, na década de 90, e sua estrutura se manteve praticamente inalterada com o passar dos anos, como se pode observar no Anexo A4.

Conforme foi mencionado, a primeira etapa da pesquisa foi realizada através da análise das fichas de inscrição destinadas aos visitantes escolares. Tivemos acesso a todo o conjunto das fichas localizadas no arquivo do OAFR, que continha os documentos referentes às visitas ocorridas desde o ano de 1997. Optamos, então, por analisar todo o conjunto de fichas do período compreendido entre 1997 e 2009. Este estudo foi realizado durante o ano de 2010, e, por essa razão, preferimos excluir da análise as fichas referentes a tal ano.

As fichas estavam organizadas em caixas de arquivo, separadas por ano, e estas, por sua vez, separadas por visita. Como nosso objetivo nesta etapa era identificar informações sobre as escolas visitantes, nossa análise se restringiu ao conjunto de fichas de cada escola, que aqui chamarei de “bloco”, e não a cada ficha separadamente. Cada bloco equivale a uma visita; sendo assim, foram analisados 763 blocos, totalizando 27229 fichas preenchidas pelos alunos.

Desta forma, para cada ano e bloco de fichas, procuramos identificar:

- o nome da instituição de ensino;
- a rede de ensino a qual ela pertence;
- o município onde se localiza a instituição;
- o nível de ensino a que se destina a visita.

As instituições, todavia, não serão identificadas pelo nome, seguindo orientações do comitê de ética²⁸ ao qual a pesquisa foi submetida.

Através da rede de ensino classificamos se a instituição pertence à rede pública (municipal, estadual ou federal) ou à rede privada de ensino. Essa identificação teve o objetivo de inferir se as visitas escolares dependem ou não de fatores sociais, como recursos financeiros ou capital cultural.

A identificação da localização das instituições foi feita de modo a verificar se elas se situam dentro dos limites da capital mineira, nos municípios pertencentes à denominada Região Metropolitana de Belo Horizonte, ou em quaisquer regiões fora desses limites, as quais, para fins de categorização, denominaremos por “interior”, a fim de inferir se as visitas dependem ou não da distância entre a instituição e o observatório.

Por fim, a identificação do nível de ensino a que se destina a visita foi realizada classificando-as em níveis infantil, fundamental, médio ou superior. Optamos, ainda, por separar o nível fundamental em Fundamental I (referentes às séries iniciais) e Fundamental II (referentes às séries finais). Esta classificação objetivou inferir se as visitas ocorrem de acordo com a presença da Astronomia no currículo de cada nível.

5.1.2 – A análise das informações: o levantamento estatístico

As informações obtidas pelas análises das fichas foram inseridas em planilhas criadas através do programa “*Microsoft Office Excel*”, versão 2003, e, em seguida, exportadas para o *software* estatístico “*Statistical Package for the Social Sciences*”, o SPSS, versão 17, onde foram tratadas e analisadas.

A escolha do *software* se deve ao fato de ser este uma poderosa ferramenta para análise estatística de grande volume de dados, com mais recursos que o *Excel*. Além disso, segundo Muijs (2004), trata-se do pacote de *software* de análises mais utilizado na pesquisa em educação, pela facilidade de acessar, gerenciar e analisar qualquer tipo de banco de dados, incluindo aqueles de pesquisas, além de oferecer a possibilidade de criação dicionário de dados, como rótulos de valores e tipos de variáveis; identificar casos de duplicidade e de valores perdidos; fornecer ampla gama de procedimentos estatísticos para análises básicas, como contagens, estatística descritivas e de freqüências; apresentar facilidade de cruzamento de dados e tabelas; gerar tabelas

²⁸ Parecer nº. ETIC 0146.0.203.000-10, aprovado em 06 de julho de 2010.

dinâmicas com mais recursos, gráficos e regressões, e possibilitar a interpretação de resultados.

Através da utilização do programa, foi possível identificar, além das informações obtidas diretamente pelas fichas, a frequência e a regularidade das visitas ao Observatório de cada escola nesse período, identificando instituições escolares que visitaram uma, duas, três ou várias vezes aquele espaço.

Com os resultados, partimos para a definição de critérios para a escolha dos sujeitos de nossa pesquisa, ou seja, quais os professores que iríamos contatar para a eventual solicitação uma entrevista.

5.1.3 – Critérios

Através do estudo quantitativo, não foi possível identificar diretamente os professores que marcaram e realizaram as visitas, já que esta informação não constava nas fichas. Para isso, contamos com informações obtidas em algumas agendas, que eram utilizadas para a marcação das visitas. Contudo, apenas algumas das agendas ainda estavam preservadas, o que dificultou a identificação de muitos professores.

Sendo assim, procuramos selecionar as escolas mais regulares com relação às visitas, ou seja, aquelas que mais vezes realizaram visitas ao OAFR no período. Escolhemos tal critério porque, através das agendas, era mais provável que encontrássemos o contato daqueles professores que realizaram mais de uma visita, já que só tivemos acesso a algumas agendas. Além disso, nos deparamos com outros problemas na localização dos responsáveis pelas visitas, uma vez que, devido à extensão do período analisado, muitos daqueles professores já haviam se aposentado ou não trabalhavam mais na escola.

A seleção procurou ainda equilibrar instituições de diferentes redes, localidades e níveis de ensino. Escolhidas as escolas, e contatados os professores responsáveis pelas visitas, agendamos uma entrevista, dando início à etapa qualitativa da pesquisa.

5.2 – O estudo qualitativo

5.2.1 – A coleta de informações: as entrevistas

Para atingir os objetivos de nossa investigação, optamos por realizar entrevistas semi-estruturadas, com os professores selecionados através da etapa anterior, posto que desejávamos que o sujeito discorresse sobre alguns pontos de interesse. De acordo com Silverman (2009):

Para conseguir “dados ricos”, o fundamental é a “escuta ativa”, em que o entrevistador “permite ao entrevistado a liberdade de falar e atribuir significados”, mantendo em mente os objetivos mais amplos do projeto (SILVERMAN, 2009, p. 107).

Baseamo-nos em um roteiro de entrevista, disponível no Anexo A5, composto por quatro pontos de interesse:

- identificação do sujeito, dados pessoais, de formação e prática profissional;
- relação do sujeito com a Astronomia;
- relação do sujeito com o OAFR;
- relação do sujeito com projetos e atividades de ensino não-formal;

Tais pontos de interesse foram definidos a partir de uma entrevista piloto realizada com um dos professores e têm objetivos definidos. O primeiro, para contextualizar o sujeito dentro da pesquisa, a fim de fornecer dados pessoais e de formação e prática profissional, como idade, graduação, disciplina que leciona, entre outros. Em seguida, procuramos por informações sobre a relação do sujeito com a Astronomia, tais como quando teve aulas de Astronomia durante a trajetória escolar, a importância que ele dá ao tema, se ele aborda a Astronomia em sala de aula, e se conhece ou já visitou (neste caso, também quando visitou), espaços de divulgação e ensino de Astronomia. Em seguida, procurou-se resgatar a relação entre o sujeito e o OAFR, recorrendo à memória sobre as visitas realizadas, sobre quando foi pela primeira vez, quando foi à última, quantas realizou e por quê realizou. Discorremos, além disso, sobre a preparação para as visitas, o modo como elas são realizadas e exploradas em aulas, e sobre as dificuldades encontradas em sua realização. Por fim, investigamos a relação do sujeito com as demais atividades de ensino não-formal, se ele participa de projetos na escola e de outras visitas extra-escolares, e a importância que o sujeito dá a esse tipo de atividade.

As entrevistas foram agendadas por telefone, conforme disponibilidade do entrevistado, e foram conduzidas pelo pesquisador, na própria escola em que o sujeito lecionava, durante os meses de novembro e dezembro de 2010. Todos os professores contatados se prontificaram a participar da entrevista e a colaborar com o trabalho.

Antes de cada entrevista, eram apresentados, ao entrevistado, o projeto de pesquisa, os objetivos deste estudo e o termo de consentimento livre e esclarecido, que era por ele assinado, assim como eram esclarecidas dúvidas de qualquer tipo. Em seguida, as perguntas eram feitas seguindo as partes definidas pelo roteiro, mas não necessariamente na mesma ordem, de modo que o entrevistado se sentisse à vontade em responder as questões, com maior naturalidade.

Todas as entrevistas foram gravadas em áudio e posteriormente transcritas, sob o cuidado da preservação, com fidedignidade, do modo como transcorreram. Decidimos, no entanto, omitir os nomes dos professores e das instituições citadas nas entrevistas, salvo algumas exceções, mantidas com a devida autorização.

Nas transcrições, que podem ser encontradas na íntegra no Anexo A6, numeramos todos os turnos de fala, e optamos por utilizar apenas letras minúsculas para dar maior uniformidade visual ao texto. Além disso, utilizamos alguns símbolos consensualmente aceitos para maior clareza do contexto da entrevista. Eles são sumarizados no Quadro 11 a seguir.

Quadro 11 – Símbolos utilizados nas transcrições das entrevistas

Símbolos	Significados
,	Pausa para separar membros constituintes na frase.
.	Interrupção de fala com sentido completo.
...	Interrupção de fala com sentido incompleto.
!	Entonação de exclamação.
?	Entonação de pergunta.
(.)	Pausa rápida (menor que 5 segundos).
((pausa longa))	Pausa longa (maior que 5 segundos).
“texto entre aspas”	Quando o entrevistado assume a fala de outra pessoa ou a dele próprio.
Si-la-bas	O hífen separando sílabas demonstra destacamento de uma palavra.
(...)	Palavras ou trechos inaudíveis.
:::	Propagação de um som.
(texto entre parênteses)	Quando a fala não foi compreendida durante a transcrição.
<i>(italico entre parênteses)</i>	Anotação de atividade não verbal.

5.2.2 – A análise das entrevistas

Com todas as entrevistas transcritas, partimos para a análise dos discursos obtidos, procurando responder à nossa principal investigação: *quais são os objetivos dos*

professores que realizam visitas escolares ao Observatório Astronômico Frei Rosário?

Essa análise se deu através da localização de marcas textuais, dentro dos discursos, que respondessem às questões propostas nos objetivos desta pesquisa, tanto de forma direta quanto indiretamente. Segundo Orlandi (1996),

[...] as marcas são pistas. Não são encontradas diretamente. Para se atingi-las é preciso teorizar. Além disso, a relação entre as marcas e o que elas significam é tão indireta quanto é indireta a relação do texto com as suas condições de produção (ORLANDI, 1996).

Deste modo, analisamos cada um dos pontos de interesse conforme esta perspectiva de análise dos discursos proposta por Orlandi, de forma a reunir características comuns aos perfis dos sujeitos entrevistados que pudessem nos indicar quais os seus objetivos na realização das visitas ao Observatório Astronômico.

Nesta pesquisa, estamos utilizando a definição de objetivo dada por Houaiss (2001), segundo o qual, objetivo “*é aquilo que se pretende alcançar quando se realiza uma ação; um alvo, uma finalidade, um intuito ou um propósito*”.

De acordo com Sá (2005), no entanto, existem algumas diferenças de significado entre objetivos e propósitos. Uma delas é que os objetivos tendem a ser mais próximos da consciência do que os propósitos. Segundo ela, os objetivos são mais facilmente declaráveis verbalmente ou por escrito, enquanto que os propósitos tendem a ser implícitos ou tácitos no discurso e, por essa razão, são mais difíceis de serem recuperados pela consciência.

Portanto, apesar de considerarmos, para esta pesquisa, objetivos e propósitos como sinônimos, buscamos analisar os discursos dos professores de duas formas. Primeiro, identificamos o objetivo direto, através da pergunta, feita durante a entrevista: “*Por que você resolveu levar os seus alunos no Observatório Astronômico pela primeira vez?*”. Denominamos este objetivo direto por causa formal, por ser a causa que o professor apresenta à escola para a realização da visita, ou seja, aquele objetivo que está mais próximo da consciência do sujeito. Depois, procuramos nos discursos as marcas textuais implícitas que indicassem interesse, motivação ou mesmo a justificativa que os professores atribuíam à visita ao Observatório. A estes objetivos indiretos, denominamos propósitos, seguindo a definição de Sá (2005), que foram agrupados em categorias para fins de classificação.

Ao reunirmos professores com mesma causa formal, procuramos verificar se este conjunto tinha ou não os mesmos propósitos. Por fim, analisamos a interseção e a

não-interseção dos propósitos, sendo possível retirar importantes conclusões e inferências acerca dos motivos que levam os professores a visitarem, com seus alunos, o OAFR, os quais podem se estender a todos os observatórios astronômicos e demais locais que divulgam Astronomia ao público escolar, através de visitas escolares.

A figura 28 resume, de forma esquemática, todo o procedimento metodológico realizado na pesquisa.

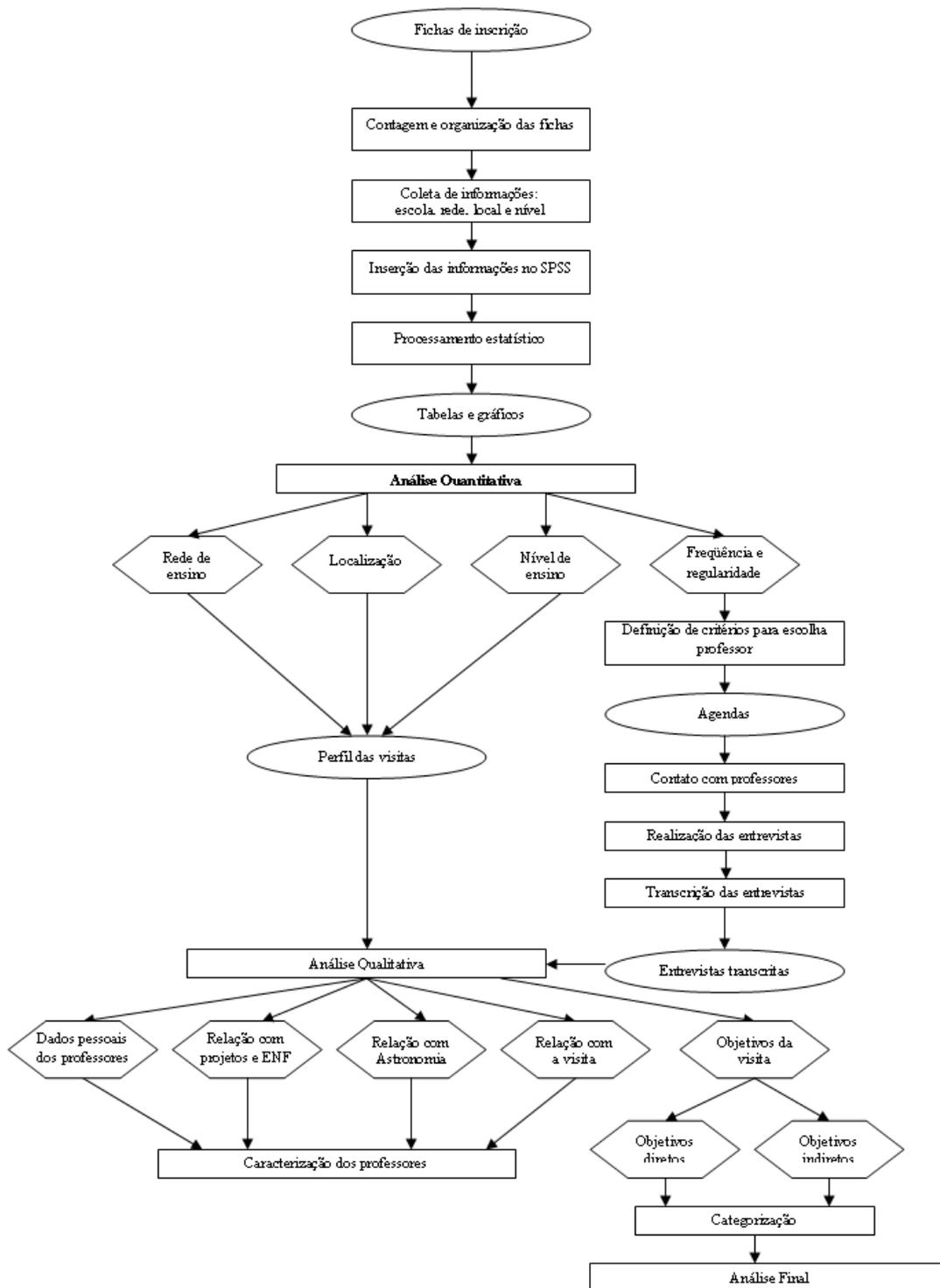


Figura 28 – Esquema geral da metodologia da pesquisa

CAPÍTULO 6 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1 – Do Estudo Quantitativo

Conforme já foi mencionado, nosso primeiro material de análise foram as fichas de inscrição que os alunos preenchem num momento que antecede a visita. Tivemos acesso a 27229 fichas de inscrição, correspondentes ao número de visitantes escolares no período de 1997 a 2009. Estas fichas estavam organizadas por blocos de visitas; ou seja, a cada visita realizada, havia o bloco de fichas correlativo. Encontramos, assim, 763 blocos de fichas, o que corresponde ao número de visitas escolares que o OAFR recebeu nesses 13 anos. Cabe aqui ressaltar que foram consideradas apenas fichas referentes às visitas escolares, tendo sido excluídas fichas relativas a visitas de grupos não escolares, como grupos religiosos, de escoteiros, da terceira idade, entre outros, que porventura visitam o Observatório.

Assim posto, estas 763 visitas foram realizadas por 370 instituições escolares distintas. Fica evidente que várias escolas realizaram mais de uma visita ao longo desse período, tenham elas ocorrido no mesmo ano ou em anos diferentes. A Tabela 2 mostra o número de escolas visitantes, bem como o número de visitas e visitantes correspondentes a cada ano analisado.

Tabela 2 – Número de escolas, visitas e visitantes ao OAFR ao longo dos anos

Ano	Nº de Escolas	Nº de Visitas	Nº de visitantes
1997	16	23	857
1998	34	50	1878
1999	39	58	2218
2000	18	26	1019
2001	61	96	3489
2002	49	67	2292
2003	54	72	2474
2004	53	71	2476
2005	61	82	2926
2006	61	73	2526
2007	47	58	2101
2008	37	46	1533
2009	28	41	1440
Total	558	763	27229

Nota-se que o número total de escolas mostrado na tabela 2 (558) não corresponde ao número total de escolas distintas (370) que visitaram o OAFR, exatamente devido ao retorno de várias escolas em outros anos.

Segundo dados da Secretaria de Educação de Minas Gerais, existem, no estado, 17902 instituições escolares ativas, dentre públicas e particulares²⁹. Sendo assim, o percentual dessas instituições referente às que já visitaram o OAFR corresponde a pouco mais de 2%. Este resultado revela uma primeira conclusão importante acerca das visitas escolares ao OAFR: apenas uma ínfima parcela das escolas situadas em Minas Gerais realizou visita ao local.

Para uma melhor estatística desses resultados, a Tabela 3 mostra as médias de escolas, visitas e visitantes no período considerado.

Tabela 3 – Números médios de escolas, visitas e visitantes ao OAFR no período de 1997 a 2009

	Nº Médio
Escola por ano	42,9
Escolas diferentes por ano	28,4
Visita por ano	58,6
Visitantes por ano	2094,5
Visitantes por visita	35,6

A seguir, apresentaremos os resultados do estudo quantitativo, obtidos através da análise estatística com o *software* SPSS, de modo a caracterizar o perfil das visitas escolares ao OAFR no período investigado.

6.1.1 – O perfil das visitas escolares ao OAFR

Considerando aqui o número de escolas diferentes (370) e o número de visitas realizadas no período (763) como unidades de análise, discutiremos o perfil das visitas escolares ao OAFR e das escolas visitantes em relação à rede de ensino a qual pertence a escola, sua localização e ao nível de ensino do qual a visita se destinou.

Rede de Ensino

A análise das visitas escolares a partir da rede de ensino foi feita com o objetivo de verificar se o nível socioeconômico da instituição escolar influencia na realização das visitas. Segundo Cazelli (2005), existe uma forte relação entre o nível socioeconômico e a rede de ensino. Os contrastes socioeconômicos se manifestam na desigualdade de acesso não só a bens, produtos e serviços, mas também a espaços públicos de cultura.

²⁹ Dados obtidos em <<https://www.educacao.mg.gov.br/escolas/lista-de-escolas>>. (Acesso em: 13 jun. 2011).

Do ponto de vista do contexto escolar, as desigualdades relacionadas à prática de visita se manifestam quando considerada a rede de ensino. Em sua tese de doutorado, Cazelli verificou que escolas que têm alta disponibilidade de recursos educacionais e culturais, e cujos profissionais apresentam alta prática cultural, como é o caso, em geral, das instituições da rede privada, visitam um número maior de museus. No entanto, a pesquisadora verificou que a prática de visita a museus ocorre tanto nas escolas públicas de nível socioeconômico alto como naquelas de nível socioeconômico baixo, de modo que os alunos pertencentes a ambas têm acesso garantido a espaços não-formais de ensino. Isto não ocorre com as escolas da rede privada, onde tal prática assume proporções bem diferentes. Escolas particulares com nível socioeconômico baixo visitam pouco esses espaços, mesmo que esse nível seja superior ao das escolas públicas de maior nível socioeconômico.

A distribuição estatística das visitas escolares ao OAFR durante o período pesquisado, de acordo com a rede de ensino a que pertence a escola visitante, é mostrada na Tabela 4.

Tabela 4 – Número de visitas ao OAFR considerando a rede de ensino a qual pertence a instituição escolar

	Frequência	Porcentagem
Pública	562	73,7
Privada	201	26,3
Total	763	100,0

Verificou-se que a maioria (73,7%) das visitas é de escolas pertencentes à rede pública. Este resultado está em consonância com a pesquisa realizada por Cazelli (2005), apontando que escolas da rede pública, em geral, visitam os espaços de educação não-formal mais frequentemente que as escolas da rede privada, mesmo possuindo nível socioeconômico inferior, pois promovem a equidade de forma a contribuir para o alargamento da experiência cultural dos jovens cujas famílias têm menor volume de capital cultural.

Uma possível causa para esta diferença, como sugere Cazelli (2005), está no fato de que a escola é um contexto muito importante para garantir o acesso de alunos de escolas públicas a espaços que promovem cultura científica. Já para alunos de escolas privadas, a família atua de forma mais marcante que a escola.

Outra causa pode estar relacionada ao fato de que professores da rede pública têm mais autonomia para planejar as suas aulas que professores da rede privada. Em contrapartida, as escolas da rede privada, muitas vezes, impõem a participação dos professores em projetos interdisciplinares, do qual eles são obrigados a participar, mesmo sem interesse ou preparo.

Vale também ressaltar que o maior acesso das escolas públicas em relação ao das escolas privadas pode estar diretamente relacionado ao custo da visita, que implica em valor diferenciado da taxa cobrada, sendo um menor valor cobrado para as escolas públicas.

Pode-se perceber, pelo gráfico mostrado na figura 29, que as visitas das escolas públicas se sobressaem às visitas das escolas particulares em todo o período analisado.

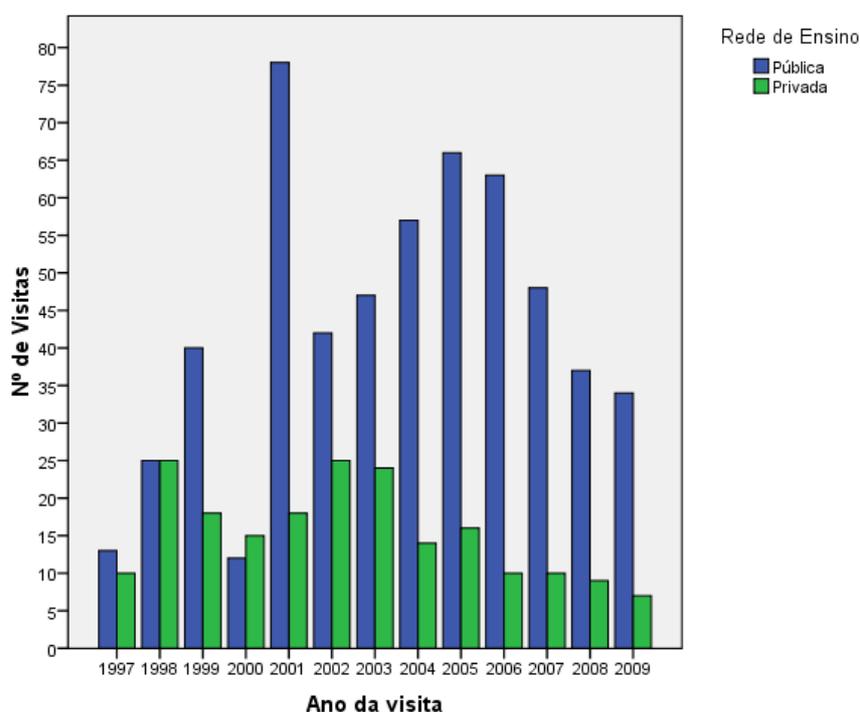


Figura 29 – Gráfico da distribuição das visitas escolares ao OAFR de acordo com a rede de ensino ao longo dos anos

A Tabela 5 mostra a rede de ensino pública subdividida em estadual, municipal e federal. Por ela, constata-se que 43,1% das visitas ao OAFR são de escolas pertencentes à rede estadual de ensino. Este é um resultado curioso, já que, segundo a Secretaria de Educação de Minas Gerais, há no estado um número bem maior de escolas da rede municipal (9675) que da rede estadual (3780)³⁰.

³⁰ Dados obtidos em <<https://www.educacao.mg.gov.br/escolas/lista-de-escolas>>. (Acesso em: 13 jun. 2011).

Tabela 5 – Número de visitas ao OAFR considerando a rede de ensino a qual pertence a instituição escolar

	Frequência	Porcentagem
Pública Estadual	329	43,1
Pública Municipal	216	28,3
Pública Federal	16	2,1
Privada	201	26,3
Publica Internacional	1	0,1
Total	763	100,0

Cabe aqui esclarecer que, em 2004, o OAFR recebeu a visita de uma instituição pública internacional. Podíamos ter escolhido eliminá-la da análise, posto tratar-se de um caso especial que não se encaixa em nossas categorias de rede de ensino e de localização. No entanto, como já foi exposto, estamos analisando visita escolar, e, sendo este o caso, decidimos mantê-la em nossa análise, criando uma categoria particular para ela.

O gráfico mostrado na figura 30 traz a distribuição das visitas ao longo dos anos, e também mostra que as instituições da rede pública estadual se sobressaem, em geral, em relação às outras.

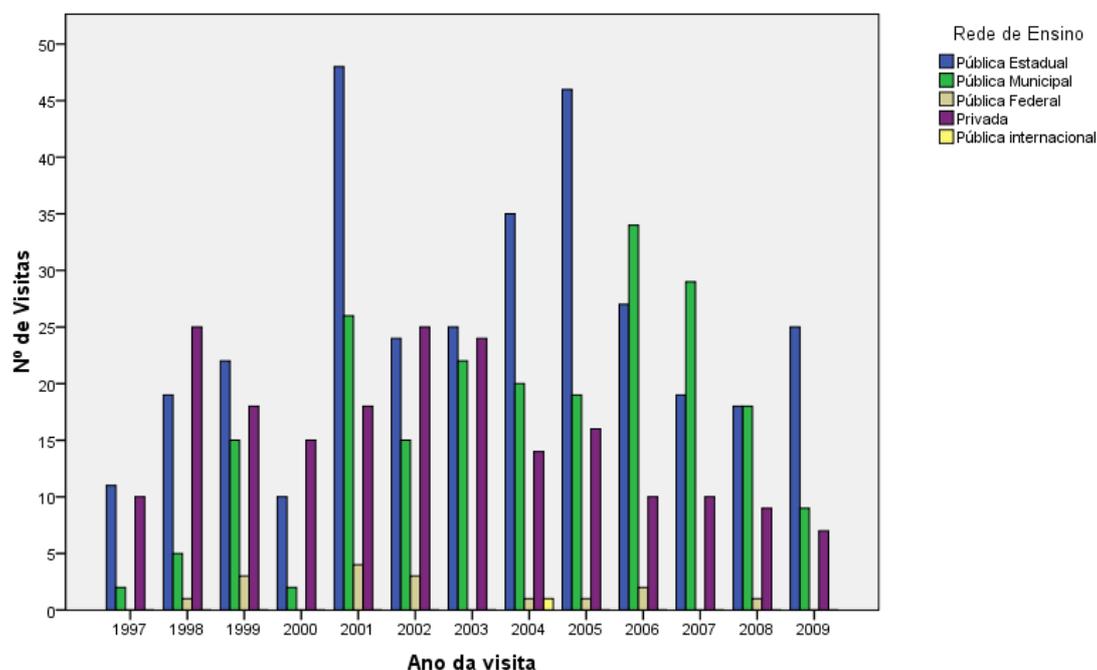


Figura 30 – Gráfico da distribuição das visitas escolares ao OAFR de acordo com a rede de ensino ao longo dos anos

Pôde-se concluir que o nível socioeconômico da instituição escolar não influencia diretamente na realização das visitas ao OAFR. Se, por um lado, escolas públicas têm nível socioeconômico mais baixo, por outro, o valor cobrado pela visita é menor para essas escolas. Além disso, é política geral das escolas públicas receber algum tipo de fomento para a realização de visitas escolares.

Localização

A análise das visitas a partir da localização das escolas foi feita com o objetivo de verificar se a distância da instituição escolar em relação ao OAFR influencia na realização das visitas, visto que, conforme exposto, as visitas ocorrem em horário noturno e o Observatório se situa em local de difícil acesso. Vale lembrar que o OAFR se localiza a 50 km da capital, num município cujo acesso se dá pela BR-381, considerada uma das mais perigosas rodovias do país.

Para estudar a localização das instituições escolares, criamos três categorias, conforme já foi descrito na metodologia: escolas situadas em BH, na RMBH³¹ e no interior. A categoria “Outros” identifica a instituição internacional. O resultado é mostrado na Tabela 6.

Tabela 6 – Número de visitas ao OAFR considerando a localização onde se situa a instituição escolar

	Freqüência	Porcentagem
Capital - BH	324	42,5
RMBH	269	35,3
Interior de MG	169	22,1
Outros	1	0,1
Total	763	100,0

Verificou-se que 42,5% das visitas foram de instituições localizadas em BH. No entanto, são bastante expressivos os números correspondentes às escolas que se localizam na RMBH e em municípios do interior. A figura 31 apresenta o gráfico que

³¹ Baldim, Betim, Brumadinho, Caeté, Capim Branco, Confins, Contagem, Esmeraldas, Florestal, Ibirité, Igarapé, Itaguara, Itatiaiuçu, Jaboticatubas, Juatuba, Lagoa Santa, Mário Campos, Mateus Leme, Matozinhos, Nova Lima, Nova União, Pedro Leopoldo, Raposos, Ribeirão das Neves, Rio Acima, Rio Manso, Sabará, Santa Luzia, São Joaquim de Bicas, São José da Lapa, Sarzedo, Taquaraçu de Minas e Vespasiano. (Fonte: <<http://www.granbel.com.br/>>. Acesso em: 13 jun. 2011).

mostra a localização das escolas visitantes nos anos analisados, indicando a maior frequência de instituições localizadas na capital e na região metropolitana.

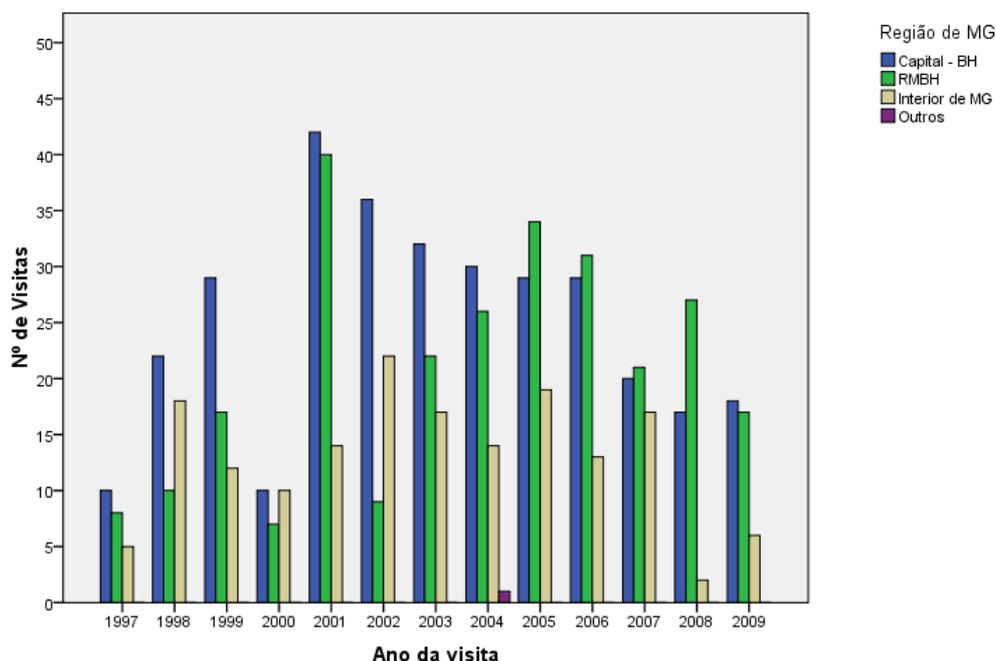


Figura 31 – Gráfico da distribuição das visitas escolares ao OAFR de acordo com a localização ao longo dos anos

Todas as instituições que visitaram o OAFR nesse período, excluindo aquela de origem internacional, estão localizadas no estado de Minas Gerais. Sabe-se que Minas Gerais possui 853 municípios³². A Tabela 7 mostra todos os municípios onde se localizam as 370 escolas que já visitaram o Observatório, a sua distância aproximada em relação ao local e a quantidade de instituições escolares visitantes de cada município. No mapa apresentado na figura 32, estão identificados todos esses municípios para que se possa ter uma idéia da distância entre eles e o Observatório.

Estes resultados indicam que o fator “distância” parece ter alguma influência sobre a realização das visitas ao Observatório. Observa-se que o número de escolas situadas a mais de 150 km do OAFR não é tão expressivo. Talvez isso ocorra porque, para escolas que se situam no interior, geralmente distantes dos centros urbanos, o impacto de ver um céu escuro não seja tão intenso como é para aqueles que residem na capital ou em cidades grandes, onde a poluição luminosa é muito alta, fator que talvez favoreça a procura das escolas da capital e da RMBH.

³² Dado obtido em <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=mg>>. (Acesso em: 13 jun. 2011).

Tabela 7 – Municípios onde se localizam as escolas visitantes, distâncias aproximadas até o OAFR e número de instituições visitantes por município

Localidade / Município	Distância do OAFR (Km)	Número de Instituições	Porcentagem
Abaeté	258	2	0,5
Alfenas	385	1	0,3
Araújos	201	1	0,3
Baldim	97	1	0,3
Bambuí	306	1	0,3
Barão de Cocais	62	4	1,1
Belo Vale	135	1	0,3
Betim	74	25	7,0
Belo Horizonte (BH)	48	151	40,8
Bom Despacho	201	2	0,5
Bom Jesus do Amparo	50	1	0,3
Brumadinho	96	1	0,3
Cachoeira da Prata	133	1	0,3
Caeté	10	6	1,6
Capim Branco	89	1	0,3
Carmo da Mata	218	1	0,3
Carmópolis de Minas	219	1	0,3
Congonhas	124	1	0,3
Contagem	57	47	12,7
Coronel Xavier Chaves	216	1	0,3
Cristiano Ottoni	167	1	0,3
Diamantina	334	1	0,3
Divinópolis	159	7	1,9
Entre Rios de Minas	167	1	0,3
Esmeraldas	106	1	0,3
Felixlândia	227	1	0,3
Florestal	106	1	0,3
Governador Valadares	287	1	0,3
Ibirité	64	5	1,4
Igarapé	90	1	0,3
Igaratinga	139	1	0,3
Iguatama	277	1	0,3
Ipatinga	185	4	1,1
Itabira	71	2	0,5
Jaboticatubas	54	3	0,8
João Monlevade	82	5	1,5
Juatuba	93	1	0,3
Lagoa Dourada	198	2	0,5
Lagoa Santa	74	4	1,1
Lavras	280	2	0,5
Luz	243	1	0,3
Mário Campos	90	2	0,5
Matozinhos	83	2	0,5
Moeda	111	1	0,3
Montes Claros	464	3	0,8
Nova Era	107	1	0,3
Nova Lima	40	1	0,3
Nova Serrana	167	2	0,5
Oliveira	201	1	0,3
Ouro Preto	137	1	0,3
Pará de Minas	126	3	0,8
Passabém	117	1	0,3
Pedro Leopoldo	77	1	0,3
Perdigão	188	1	0,3
Prudente de Moraes	98	1	0,3
Puerto Rico (país)	-	1	0,3
Resende Costa	221	2	0,5
Ribeirão das Neves	75	8	2,2
Sabará	35	8	2,2
Sabinópolis	215	1	0,3
Santa Bárbara	72	3	0,8
Santa Luzia	39	4	1,1
Santo Antonio do Rio Abaixo	139	1	0,3
São Francisco de Paula	219	1	0,3
São Gonçalo do Rio Abaixo	50	1	0,3
São Gotardo	313	2	0,5
São João do Manhuaçu	249	1	0,3
São José da Lapa	63	1	0,3
Sarzedo	82	1	0,3
Sete Lagoas	114	11	3,0
Timóteo	175	1	0,3
Tiradentes	239	1	0,3
Ubá	267	1	0,3
Vespasiano	65	1	0,3
Viçosa	207	1	0,3
Total	-	370	100,0

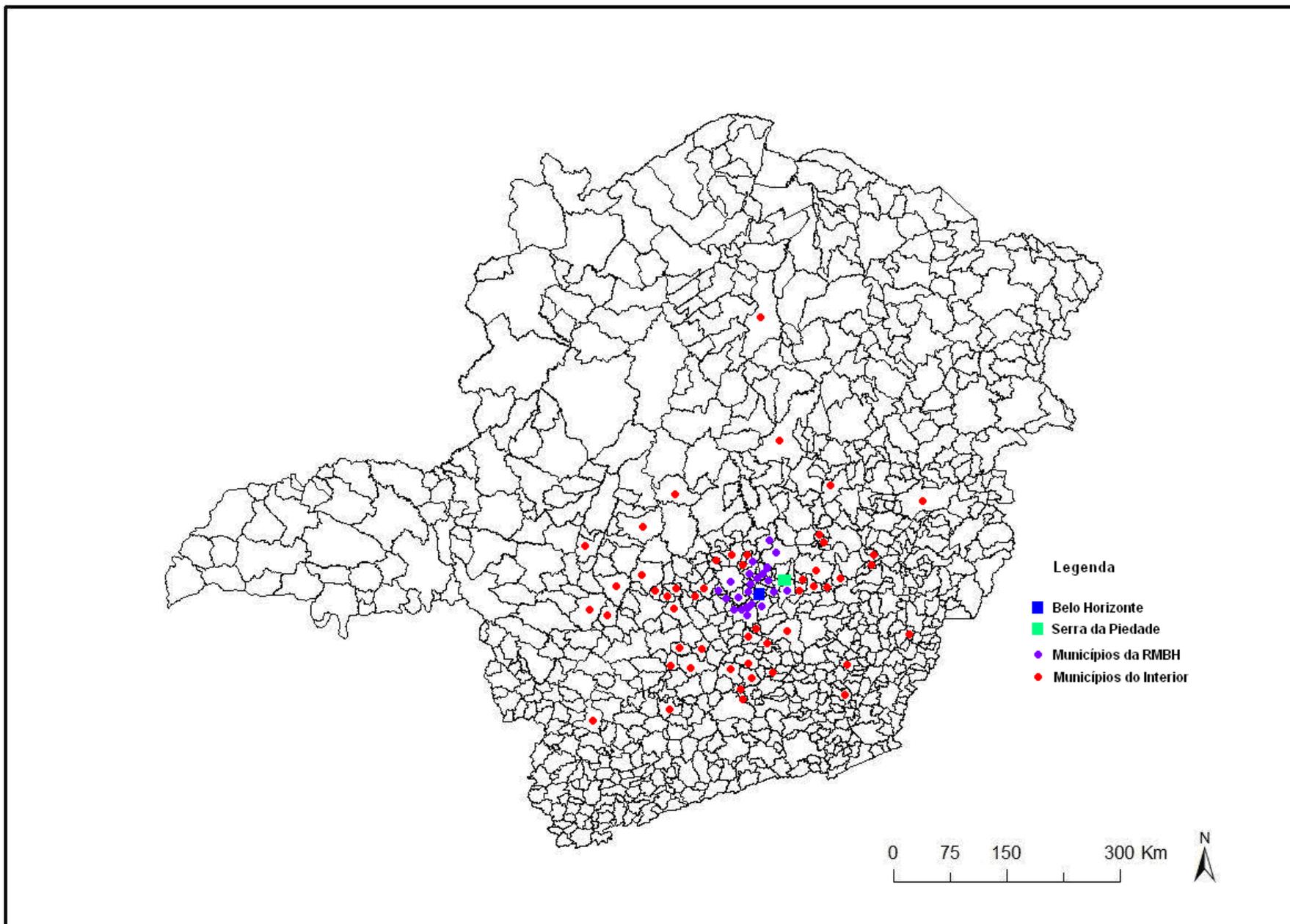


Figura 32 - Mapa de distribuição geográfica dos municípios onde se localizam as escolas que visitaram o OAFR

Na Tabela 8, cruzamos o número de escolas de cada rede de ensino com a sua localidade, de forma a mostrar a relação entre esses dois fatores.

Tabela 8 – Número de instituições escolares considerando localidade e rede de ensino

Localidade	Rede de Ensino					Total
	Pública Estadual	Pública Municipal	Pública Federal	Privada	Pública Internacional	
BH	43	51	5	52	0	151
RMBH	58	51	0	18	0	127
Interior	51	6	3	31	0	91
Outros	0	0	0	0	1	1
Total	152	108	8	101	1	370

Para analisar estes dados, vamos utilizar o número de escolas de cada rede localizadas em cada região, a partir de informações obtidas pela SEE/MG, conforme exhibe a Tabela 9.

Tabela 9 – Número de instituições escolares em Minas Gerais de acordo com sua rede de ensino e localização

	Estadual	Municipal	Federal	Privada	Total
BH	237	186	4	886	1313
RMBH	290	625	1	506	1422
Interior	3253	8864	39	3011	15117
Total	3780	9675	44	4403	17902

Pode-se concluir que o número de visitas das escolas estaduais, na comparação entre ambas as tabelas, varia muito pouco entre aquelas situadas em BH e na RMBH. Tal relação cai bastante se considerarmos que há um número muito superior de escolas dessa rede em municípios localizados no restante do estado. Já para as visitas de escolas municipais, o número cai drasticamente considerando as escolas localizadas no interior (apenas seis escolas municipais localizadas fora da RMBH visitaram o OAFR, sendo que o número total destas é de 8864!). Isto pode estar relacionado ao fato de que as escolas municipais do interior não têm tantos recursos como àquelas mantidas pelo estado. Diferentemente, as escolas municipais de BH, por exemplo, recebem verba de incentivo à realização de visitas escolares. Advém daí o expressivo número de escolas municipais, localizadas na capital, que já visitaram o OAFR, o que corresponde a 27,4% do total. Infelizmente, não são todos os municípios que dispõem de tal recurso destinado à educação. No caso das instituições federais localizadas em BH, este número sobe para 80%. Quanto às instituições da rede privada, percebe-se que o número de

escolas que visitaram o Observatório é baixo, independente de sua localização, considerando os números da Tabela 8.

Percebemos, mais uma vez, a conformidade desses resultados com a pesquisa de Cazelli (2005) e confirmamos nossas conclusões: as visitas ao OAFR não possuem influência do nível socioeconômico das instituições que o visitam, e o fator distância, em contrapartida, influencia na medida em que, quanto mais distante a localidade, menor é o número de escolas suas que visitam o OAFR.

Nível de ensino

A análise das visitas escolares a partir do fator nível de ensino foi feita com o objetivo de verificar se a realização das visitas ao OAFR sofre influência da presença da Astronomia no currículo.

A Tabela 10 mostra a estatística das visitas considerando os diferentes níveis de ensino dos alunos, a saber: Infantil, Fundamental I, Fundamental II, Médio e Superior.

Tabela 10 - Número de visitas ao OAFR considerando o nível de ensino dos alunos

	Frequência	Porcentagem
Infantil	0	0
Fundamental I	143	18,7
Fundamental II	228	29,9
Médio	366	48,0
Superior	26	3,4
Total	763	100,0

Encontrou-se que 48% das visitas são destinadas aos alunos do nível médio. Dentre as visitas destinadas a alunos do nível fundamental, 29,9% são do Fundamental II e 18,7% são do Fundamental I. Importante ressaltar que, nos últimos treze anos, não foi registrada qualquer visita relativa a alunos do Ensino Infantil. Inferimos que, apesar de fazer parte dos PCN do nível infantil, os docentes deste nível devem entender que uma visita a um observatório não deva ser interessante para crianças menores de 6 anos, por vários motivos: a viagem é noturna, cansativa; o lugar é frio e distante; a estrada é perigosa; é requerida maior responsabilidade por parte dos professores e necessária a autorização, ou mesmo a presença, dos pais. Além disso, acreditam que crianças dessa faixa etária não deverão entender muito bem o sentido de realizar observações por um

telescópio. Foi isto, inclusive, levantado por uma das professoras entrevistadas, a qual leciona para alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental. Segundo ela, um planetário substitui o observatório astronômico quando o objetivo é ensinar Astronomia para crianças, já que nesses locais, geralmente, existem sessões destinadas exclusivamente ao público infantil.

Interessante notar que, conforme vimos pelos PCN, a Astronomia está presente no currículo apenas a partir do terceiro ciclo do Ensino Fundamental, que corresponde ao nível Fundamental II. Isso se reflete nos resultados encontrados. No entanto, vimos também que a Astronomia está presente nos livros didáticos do Ensino Fundamental I, em proporções bem maiores que nos livros de Fundamental II, e ainda, é claro, que nos livros de Ensino Médio.

Quanto ao ensino superior, foram registradas apenas 26 visitas no período, o que equivale a menos de 4% do total. Vale destacar que estas atividades foram realizadas por apenas 12 instituições, mostrando que, no caso do ensino superior, as visitas são de fato mais raras.

O gráfico da figura 33 mostra a distribuição das visitas, considerando os níveis de ensino, ao longo dos anos. Percebe-se, claramente, que visitas destinadas a alunos do ensino médio se sobressaem aos demais níveis.

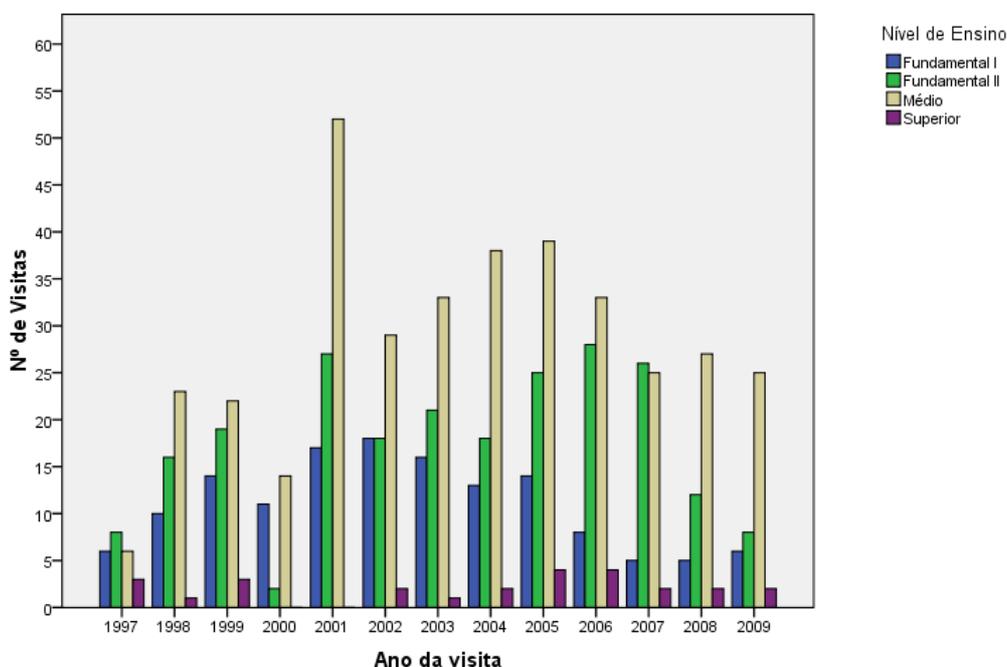


Figura 33 – Gráfico da distribuição das visitas escolares ao OAFR de acordo com o nível de ensino ao longo dos anos

Conclui-se que o fato de a Astronomia estar ou não presente no currículo não influencia a realização das visitas escolares ao OAFR, visto que, sendo o Ensino Médio o nível em que a Astronomia tem menor presença (seja nos currículos ou nos livros didáticos), são ainda deste nível os alunos que mais visitam o Observatório.

Frequências e Regularidades

Através do estudo quantitativo das fichas, também analisamos a frequência e a regularidade das visitas realizadas ao OAFR. O gráfico mostrado na figura 34 indica o número de visitas escolares que ocorreram em cada ano.

É importante que se considere que o número de visitas a qualquer espaço não-formal depende de fatores de várias naturezas, como greves escolares ou problemas administrativos e políticos do próprio local. No caso de um observatório astronômico, também são considerados problemas climáticos e eventos astronômicos ocorridos em determinadas épocas, bem como sua repercussão através da mídia, sobretudo da televisão.

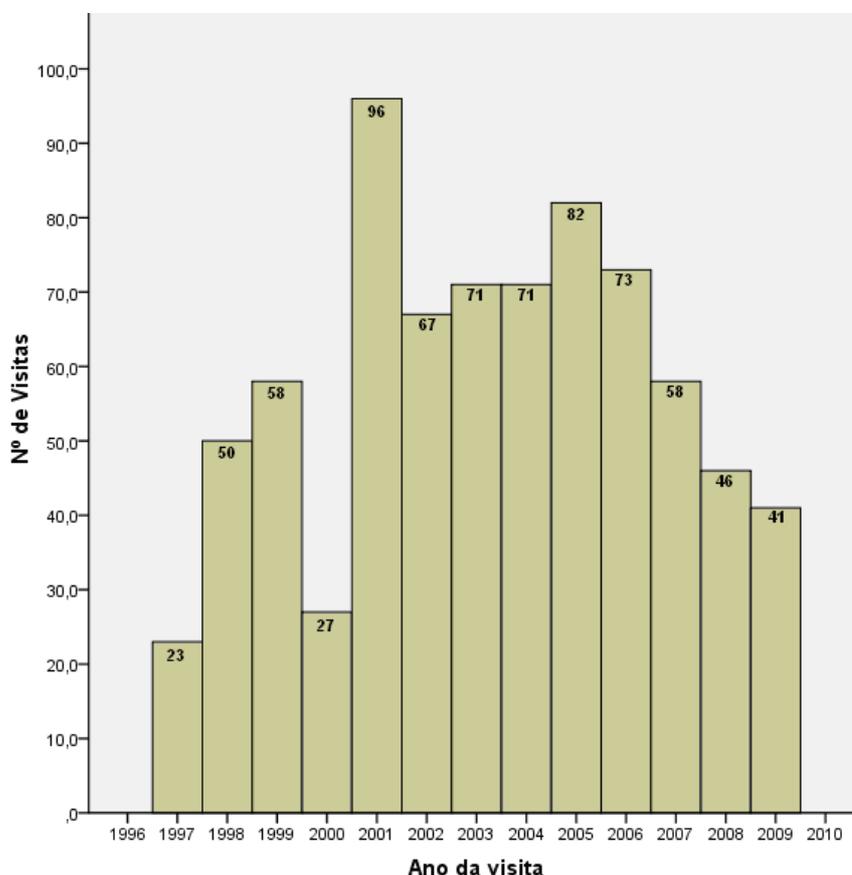


Figura 34 – Gráfico da distribuição das visitas escolares ao OAFR ao longo dos anos

Conforme se pode notar pelo gráfico, o maior número de visitas escolares foi registrado no ano de 2001, seguido do ano de 2005. Entre os anos de 2001 e 2006, o observatório reservava três noites para receber visitas de escolas, o que justifica o maior número de visitas ocorridas nesse período. Não obstante, esses anos foram ainda marcados por vários eventos astronômicos, bastante noticiados na mídia, dos quais são memoráveis os eclipses, as conjunções de planetas, os raros eventos de máxima aproximação de Marte (2003) e de trânsito de Vênus (2004), além da comemoração do Ano Internacional da Física (2005) – o que explicaria, em definitivo, os resultados obtidos. A partir de 2007, o Observatório passou a receber visitas de escolas duas vezes por semana, fato que se reflete na queda exibida pelo gráfico. Em 2009, no Ano Internacional da Astronomia, foi novamente percebida uma grande divulgação da Astronomia em diversos meios de comunicação. Vale ressaltar, no entanto, que as condições climáticas dos últimos anos, sobretudo as de 2009, não foram boas para a prática de observação, o que pode ter contribuído à diminuição da frequência de visitas ao OAFR.

A figura 35 mostra o gráfico do número de escolas visitantes em função do número de anos em que elas realizaram a visita. Sendo assim, este gráfico mostra exatamente a regularidade das visitas ao OAFR.

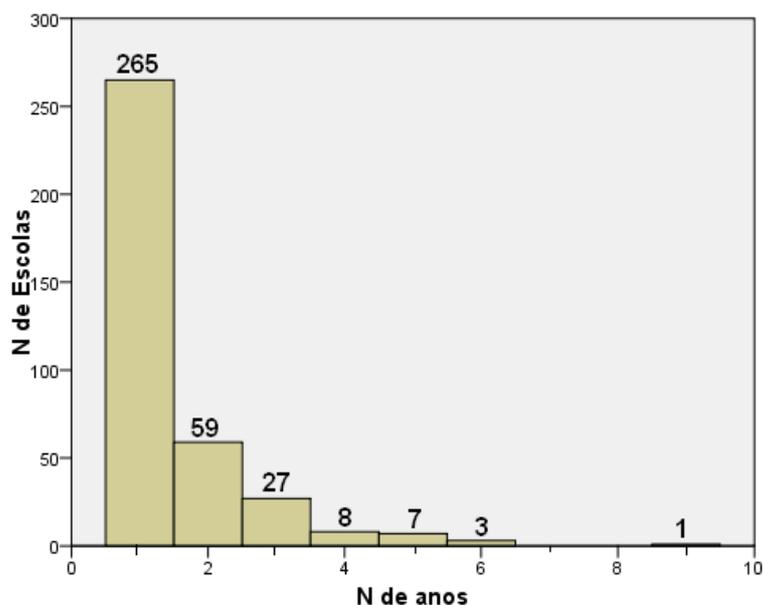


Figura 35 – Gráfico do número de escolas visitantes em função do número de anos em que elas realizaram a visita

Identificamos assim 265 escolas que visitaram o observatório apenas em um ano, considerando o período de treze anos. O número cai a 59 entre as escolas que visitaram dois anos, e assim sucessivamente. O que se nota é que muitas escolas visitam pouco, e que poucas escolas visitam muito. Deste modo, um interessante resultado que encontramos é a constatação de que são mais comuns as visitas esporádicas, em detrimento das visitas regulares.

A figura 36, por sua vez, mostra o gráfico que relaciona o número de escolas em função do número de visitas ocorridas nos treze anos pesquisados, independentemente, porém, do ano em que a visita se realizou.

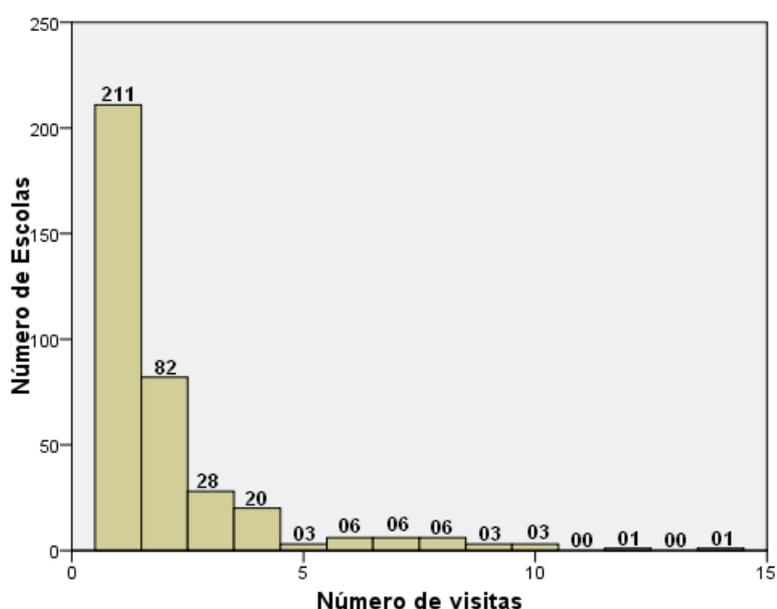


Figura 36 – Gráfico do número de escolas visitantes em função do número de visitas que ocorreram no período

Por esse gráfico, identificamos, em treze anos, 211 escolas que visitaram uma única vez, 82 escolas que visitaram duas vezes, e assim por diante, demonstrando novamente o quão esporádicas são as visitas ao OAFR. A escola mais regular é aquela da qual foram registradas 14 visitas ao longo dos treze anos analisados.

Nesse sentido, pudemos observar que o OAFR recebe um grande número de escolas muito freqüentes, porém pouco regulares. Conclui-se, então, que o OAFR é visitado por várias escolas que são freqüentes, e por poucas escolas que são regulares.

Estamos, aqui, definindo freqüência como sendo a razão entre o número de visitas de uma mesma escola e o número de anos em que elas ocorreram. Quanto à regularidade, a definimos mediante a incidência de visitas não esporádicas, considerando a repetição de visitas de uma mesma escola em anos distintos.

Para tornar mais claras estas idéias, foram cruzados os dados dos dois gráficos apresentados anteriormente, de modo a mostrar o número de escolas em função do número de visitas e do número de anos em que elas ocorreram. Isto é apresentado na Tabela 11, que indica, portanto, a freqüência e a regularidade das escolas que visitaram o OAFR.

Tabela 11 – Freqüências e regularidades das escolas visitantes

		Nº de Anos									Total	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Nº de Visitas	1	211	0	0	0	0	0	0	0	0	0	211
	2	37	45	0	0	0	0	0	0	0	0	82
	3	14	7	7	0	0	0	0	0	0	0	28
	4	2	6	9	3	0	0	0	0	0	0	20
	5	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	3
	6	0	0	4	1	1	0	0	0	0	0	6
	7	0	0	2	3	0	1	0	0	0	0	6
	8	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	6
	9	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	3
	10	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	3
	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	14	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Total		265	59	27	8	7	3	0	0	1	370	

A diagonal principal dessa tabela identifica as escolas com freqüência absoluta, i.e. unitária, em suas visitas ao Observatório. Observe, na Tabela 12, onde foram assinaladas tais escolas, na diagonal principal, por meio de um retângulo cinza. Assim, percebemos que 211 escolas realizaram uma visita em um ano, 45 escolas visitaram duas vezes em dois anos, sete escolas fizeram três visitas em três anos, e por seqüência, de modo que estas possuem freqüência igual a um. É o que podemos chamar de freqüência absoluta. Abaixo desta diagonal, a freqüência vai aumentando; à direita, as colunas denotam escolas cada vez mais regulares, em acordo com nosso critério. Deste modo, são mais regulares as escolas que realizaram maior número de visitas em maior número de anos. Assinalamos, com uma moldura retangular, as 19 escolas que, por nossa classificação, visitaram mais regularmente o OAFR.

Estas informações foram utilizadas na etapa subsequente da pesquisa, na qual procuramos identificar quais eram as escolas mais regulares e quem eram os responsáveis por estas visitas. O critério de regularidade foi explícito na seleção de escolas que visitaram o OAFR em número de anos distintos superior a um quarto do número de anos do período analisado.

Tabela 12 – As 19 escolas mais regulares que visitaram o OAFR em treze anos

	Nº de Anos										Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	211	0	0	0	0	0	0	0	0	0	211
2	37	45	0	0	0	0	0	0	0	0	82
3	14	7	7	0	0	0	0	0	0	0	28
4	2	6	9	3	0	0	0	0	0	0	20
5	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	3
6	0	0	4	1	1	0	0	0	0	0	6
7	0	0	2	3	0	1	0	0	0	0	6
8	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	6
9	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	3
10	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	3
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Total	265	59	27	8	7	3	0	0	1	370	

Convém lembrar que nossa escolha em destacar escolas regulares, em suas visitas ao Observatório, teve origem no fato de desejarmos entender os objetivos dessas visitas que se repetem ao longo dos anos. Geramos, então, uma lista com as 19 escolas assinaladas na tabela anterior, que são, dentre todas, aquelas que mais regularmente visitaram o OAFR. O Quadro 12 mostra tais escolas.

Quadro 12 – Lista com a identificação das 19 escolas mais regulares

Escola	Nº Visitas	Nº de Anos	Município	Rede	Nível
A	12	9	BH	Pública Municipal	FII e M
B	9	6	BH	Pública Municipal	M
C	7	6	Betim	Pública Estadual	M
D	14	6	BH	Privada	FI
E	6	5	BH	Pública Federal	S
F	10	5	Contagem	Pública Municipal	FI e FII
G	10	5	Ibirité	Pública Estadual	M
H	8	5	BH	Pública Estadual	M
I	5	5	Sete Lagoas	Pública Estadual	FI
J	8	5	Contagem	Pública Estadual	M
K	9	5	Sete Lagoas	Privada	FI
L	7	4	Ibirité	Privada	S
M	8	4	BH	Pública Municipal	FI e FII
N	7	4	BH	Pública Municipal	FI e FII
O	4	4	BH	Pública Municipal	FII
P	4	4	Santo Antonio do Rio Abaixo	Pública Estadual	M
Q	4	4	Perdigão	Pública Estadual	FII
R	7	4	Contagem	Pública Estadual	FII e M
S	6	4	Ubá	Privada	FII

O quadro também traz informações referentes às escolas, tais como número de visitas e anos visitados no período, município em que se localiza, rede e nível de ensino. Lembramos que não iremos identificar as escolas pelos seus nomes, seguindo orientações do comitê de ética ao qual a pesquisa foi submetida. Resolvemos, então, nomeá-las segundo as letras do alfabeto.

Desse quadro, partimos à identificação dos responsáveis pela realização das visitas. Para isso, contamos com algumas agendas utilizadas na marcação das visitas, que estavam guardadas no OAFR e continham informações como nome e contatos dos professores que agendavam a visita. Não tivemos, contudo, acesso a todos os registros, de modo que não foi possível identificar alguns dos professores. Outros problemas impediram a localização de alguns sujeitos responsáveis pelas visitas, como o fato de alguns já não trabalharem na escola ou de outros já terem se aposentado. Sendo assim, conseguimos localizar e contatar dez professores responsáveis pelas visitas das escolas listadas no Quadro 12. Uma das professoras (responsável pelas visitas da escola R) nos indicou o nome de outra professora que realizou visitas ao OAFR, mas que não pertence às escolas mais regulares. Mesmo assim, optamos por incluí-la em nossa amostra de sujeitos, encerrada em número de 11 professores. O Quadro 13 aponta quais foram os sujeitos entrevistados na pesquisa.

Quadro 13 – Lista com os sujeitos entrevistados

Professor	Escola	Regularidade da Escola	Localidade	Rede	Nível
Alderamin	G	10 visitas em 5 anos	Ibirité	Pública Estadual	M
Aldhara	G	10 visitas em 5 anos	Ibirité	Pública Estadual	FII e M
Bellatrix/Alnilan	Q	4 visitas em 4 anos	Perdigão	Pública Estadual	FII
Deneb	A	12 visitas em 9 anos	BH	Pública Municipal	FII e M
Elnath	C	7 visitas em 6 anos	Betim	Pública Estadual	M
Izar	H	8 visitas em 5 anos	BH	Pública Estadual	M
Mintaka	R	7 visitas em 4 anos	Contagem	Pública Estadual	FII e M
Nashira	K	9 visitas em 5 anos	Sete Lagoas	Privada	FI
Pleione	U	5 visitas em 2 anos	Contagem	Pública Estadual	FII e M
Zaurak	L	7 visitas em 4 anos	Ibirité	Privada	S

Esses sujeitos não estão identificados pelo nome real, tendo sido este substituído aleatoriamente pelo nome de alguma estrela.

O professor Izar foi o escolhido para participar da entrevista piloto, que serviu apenas para moldar o roteiro da conversa. A entrevista concedida por ele não foi analisada.

Segue uma breve descrição de cada um dos sujeitos, que elaboramos a partir das informações por eles próprios fornecidas nas entrevistas

6.1.2 – Descrição dos sujeitos

O professor Alderamin

Com 44 anos de idade, o professor Alderamin é formado em Física há 11 anos, disciplina sobre a qual leciona há quatro anos na escola G, localizada em Ibitité, na RMBH. Foi escolhido por participar na coordenação da Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA) na escola e, por essa razão, resolveu realizar diversas atividades relacionadas com a Astronomia, sendo uma delas a visita ao OAFR. Alderamin, todavia, realizou visitas a outros espaços destinados à popularização da Astronomia, como forma de preparar os alunos para a prova da OBA.

A professora Aldhara

A professora Aldhara tem 28 anos e é formada em Ciências Biológicas há cinco, período em que atua como professora de Ciências, Biologia e Educação Sexual, para alunos do Ensino Fundamental II e Médio, na escola G – a mesma em que Alderamin leciona. Atuando também como coordenadora de projetos, prepara e ajuda a organizar todas as atividades que ocorrem na escola. Uma delas é um projeto de Ciência e Tecnologia, no qual pretende-se que os alunos consigam construir um telescópio com material de baixo custo. Foi este o projeto que motivou a realização das visitas ao OAFR. Aldhara relata que teve uma grande lacuna com relação à Astronomia em sua trajetória escolar. Dessa maneira, resolveu visitar o OAFR com seus alunos não só por causa do projeto desenvolvido na escola, mas também para que pudesse se atualizar.

As professoras Bellatrix e Alnilan

A professora Bellatrix tem 55 anos e é formada em Matemática há 26. Leciona Matemática para o Ensino Fundamental II e o para o Ensino Médio há sete anos na escola Q, situada no município de Perdigoão, interior de Minas Gerais. Participa de projetos que ocorrem na escola, sempre em equipe com a professora Alnilan. Esta, por sua vez, tem 32 anos, e é também formada em Matemática desde 2001. Leciona Matemática para o Ensino Fundamental II e o Ensino Médio há 6 anos, também na escola Q. Por essa razão, elas solicitaram que a entrevista fosse realizada em conjunto,

por considerarem que as visitas surgiram a partir da idéia da equipe. A motivação para a realização das visitas ao OAFR está relacionada ao fato de que a escola começou a participar da OBA. Desde então, muitas crianças passaram a se interessar pelo tema e a fazer perguntas nas aulas, às quais elas, aliás, não conseguiam responder, por nunca terem recebido lições de Astronomia em suas trajetórias escolares. Bellatrix e Alnilan acreditam que a Astronomia desperta o interesse dos alunos e consideram importante dar a oportunidade para que estes conheçam um observatório astronômico e possam descobrir o que existe “lá fora”. Reclamam, entretanto, por não conseguirem apoio de outros professores para realizar atividades interdisciplinares que explorassem melhor a visita.

O professor Deneb

O professor Deneb tem 53 anos e é formado em Física há 27. Lecionou Física durante 23 anos na escola A, sendo, por essa escola, o professor mais regular em visitas ao OAFR. Fez sete pós-graduações, uma delas sendo seu mestrado em Física dos Materiais. Atualmente, trabalha em duas escolas municipais de Belo Horizonte: em uma, é professor de Física e, na outra, participa de um projeto especial da Prefeitura ligado à inclusão escolar. Atua em projetos na escola, e fora da sala de aula, sempre num contexto de cidadania. Trabalha a Astronomia em sala também nesse contexto, de modo a inserir alguns temas dentro dos conteúdos da Física. Desta forma, o professor realiza visitas ao OAFR, dentro do seu planejamento de ensino, desde a década de 1990. Deneb se recorda de que, em todos esses anos, levou até lá alunos das várias escolas nas quais trabalhou.

O professor Elnath

O professor Elnath tem 50 anos e é formado em Matemática há 25. Lecionou tal disciplina por muito tempo, mas há dez anos leciona Física para o Ensino Médio – e diz preferir muito mais a Física que a Matemática. Leciona também Informática, posto ter pós-graduação em Análise de Sistema. Trabalha há 14 anos na escola C, situada em Betim, na RMBH. Elnath se considera um professor audacioso, e, por essa razão, diz gostar muito de participar de projetos, já que estes viabilizam desafios e proporcionam crescimento e evolução profissional. Acredita que as aulas ditas “diferentes” são

enriquecedoras, pois proporcionam ao aluno fazer a relação entre teoria e prática. Considera tanto a Matemática quanto a Física como matérias abstratas. Por isso, sempre busca levar o laboratório para a sala de aula. Nesse sentido, resolveu levar os alunos ao OAFR, uma vez que, trabalhando com o CBC, insere a Astronomia dentro de seu planejamento de aula.

A professora Mintaka

Mintaka, de 50 anos, é professora de Matemática, formada há 15. Leciona essa disciplina para alunos do Ensino Fundamental II e Médio, em uma escola municipal de BH e na escola R, no município de Contagem, há 9 anos, onde exerce hoje a função de vice-diretora. Além desse cargo, é também coordenadora de projetos da escola. Mintaka afirma que uma das políticas da instituição é a de que todo professor realize alguma atividade extra-escolar, inserindo-a no contexto de sua disciplina. Ela conta que a visita ao OAFR partiu de um projeto interdisciplinar realizado na escola, no ano de 2005, em comemoração ao Ano Internacional de Astronomia. Nesse projeto, cada disciplina contribuía com alguma atividade relacionada à Física, e ela teve a idéia de relacionar a Matemática com a Astronomia, propondo a visita ao OAFR. As outras visitas, que se sucederam nos anos seguintes, ocorreram devido à boa reação entre os alunos causada pela primeira visita. Desde então, em todos os anos ela tem organizado visitas ao OAFR com a turma.

A professora Nashira

A professora Nashira, de 56 anos, é formada em Matemática, e lecionou, por 18 anos, as disciplinas de Matemática e de Ciências para alunos do Ensino Fundamental I e II, no Colégio K, da rede particular de Sete Lagoas. Além de atuar como professora, atuou também com supervisão escolar, e é, atualmente, coordenadora pedagógica do Ensino Fundamental I. Desenvolveu vários projetos na escola, entre os quais um era relacionado com a Astronomia. A visita ao OAFR, inclusive, era a culminância desse projeto, que era interdisciplinar e envolvia várias fases. Nunca recebeu aulas de Astronomia durante toda a sua trajetória escolar, embora diga ser apaixonada pelo tema, tendo já realizado, até mesmo, curso e ido a vários espaços de divulgação de Astronomia. Há oito anos, Nashira deixou de realizar visitas ao OAFR, passando a

visitar, então, o Observatório Astronômico de Ouro Preto – que, por ser mais fácil à viagem, ainda possibilitou a execução de outro projeto, na área da História de Minas Gerais.

A professora Pleione

A professora Pleione tem 32 anos e é formada em Matemática há seis. Desde então, leciona Matemática e Física, em duas escolas estaduais localizadas em Contagem, para alunos do Ensino Fundamental II e médio. Participa de projetos em ambas as escolas. Um deles é a participação na OBA, o que motivou a visita ao OAFR. Realiza as atividades propostas pela OBA com os alunos, tanto com suas turmas de Física como com as de Matemática. Pleione diz que se interessa muito pela Astronomia, já tendo, inclusive, participado de um grupo do Centro de Estudos Astronômicos de Minas Gerais - CEAMIG, num projeto de construção de telescópios caseiros. Gosta e lê muito sobre o assunto, embora nunca tenha assistido a aulas de Astronomia durante a sua trajetória escolar. A visita ao OAFR partiu de um convite de uma professora que estava com a atividade agendada com os seus alunos. Na entrevista, Pleione ressalta que se encantou com a visita, pois tinha muita vontade de conhecer o OAFR e realizar observações pelo telescópio. Afirma ter recebido uma resposta muito boa dos alunos, os quais passaram a se interessar muito pela matéria após a visita.

O professor Zaurak

O professor Zaurak tem 49 anos e é formado em matemática há 19. Lecionou Matemática e Física durante muitos anos para o Ensino Fundamental e Médio, mas, desde 2006, dá aulas de Física, Matemática e Estatística em uma instituição privada de nível superior situada em Ibitaré, na RMBH, onde trabalha nos cursos de Pedagogia e Licenciatura em Matemática. Zaurak diz considerar de extrema importância a divulgação da Astronomia, área pela qual tem um apreço especial por se declarar um aficionado por filmes de ficção científica. Além disso, demonstra grande insatisfação em ver a Ciência, em geral, sempre relegada ao segundo plano no Brasil. Para mudar esse quadro de atraso científico, o professor acha fundamental que se formem docentes multiplicadores das Ciências, tanto de modo geral quanto, sobretudo, de Astronomia. Neste sentido, aborda temas de Astronomia em suas aulas e realiza visitas regulares ao

OAFR, como motivação do projeto de construção de um telescópio de baixo custo, que desenvolve com os licenciandos.

A seguir, apresentamos os resultados do estudo qualitativo da pesquisa através da análise das entrevistas, que foi dividida a partir de quatro pontos de interesse: perfil dos professores, relação do sujeito com projetos e com educação não-formal, relação com a Astronomia e relação com a visita ao Observatório. Finalizamos analisando os objetivos que os sujeitos atribuem à visita ao OAFR, o que vem a ser nossa pergunta fundamental de pesquisa.

6.2 – Do Estudo Qualitativo

6.2.1 – Perfil dos professores entrevistados

O Quadro 14 mostra um resumo com os dados pessoais e profissionais dos professores entrevistados.

Quadro 14 – Dados pessoais e profissionais dos professores entrevistados

Nome	Idade	Formação graduação	Ano	Formação Pós-graduação	Disciplina que leciona	Nível	Tempo na escola
Alderamin	44	Física	2000	Especialização em física	Física	M	4 anos
Aldhara	28	Ciências Biológicas	2006	Investigação em ensino de ciências	Ciências, Biologia e Educação sexual	FII e M	5 anos
Alnilan	32	Matemática e Pedagogia	2001	Estatística e inspeção escolar	Matemática	FII e M	6 anos
Bellatrix	55	Matemática	1985	Matemática	Matemática	FII e M	7 anos
Deneb	53	Física	1984	Mestrado em Física dos materiais	Física	M	23 anos
Elnath	50	Matemática	1986	Análise de sistema e educação matemática	Física	M	14 anos
Mintaka	50	Matemática	1996	Especialização em Educação Matemática e cálculo	Matemática	FII e M	9 anos
Nashira	56	Matemática	2005	Supervisão escolar e gestão escolar	Matemática e Ciências	FI e FII	18 anos
Pleione	32	Matemática	2005	-	Matemática e Física	FII e M	6 anos
Zaurak	49	Matemática	1992	Especialização em física e matemática estatística	Física, matemática e estatística	S	5 anos

Dos dez sujeitos de pesquisa, a maioria, sete, é de professores formados em Matemática, sendo que três destes também lecionam Física. Apenas dois professores

são de fato formados em Física, enquanto um possui formação em Ciências Biológicas. Este foi um resultado interessante e que não era esperado por nós. Outro ponto igualmente interessante está no fato de apenas um sujeito não possuir pós-graduação.

Com respeito ao nível de ensino, um sujeito atua no Ensino Fundamental I, seis no Ensino Fundamental II, oito no Ensino Médio e um no Ensino Superior.

Percebemos também que o grupo escolhido possui idades que variam entre 28 a 56 anos.

Consideramos, pelo exposto, que o grupo escolhido apresenta perfil heterogêneo, com alto grau de especialização e engajamento profissional visto que a maioria participa de projetos nas escolas e investem na atualização profissional.

6.2.2 – Relação do sujeito com educação não-formal e com projetos

Todos os professores entrevistados declaram participar e se envolver em projetos desenvolvidos na escola. Uma informação relevante a ser considerada é a de que as professoras Aldhara e Mintaka desenvolvem a função de coordenadoras de projetos na escola em que trabalham.

Durante a entrevista, foi solicitado aos professores que citassem projetos e visitas escolares que eles tenham feito com os seus alunos. Com relação aos projetos, foram citadas pautas gerais da escola (como GDP, GDPEAS, inclusão escolar e intervenção pedagógica), projetos interdisciplinares e aqueles relacionados à disciplina de cada professor. Na área de Astronomia, quatro professores (Aldhara, Deneb, Nashira e Zaurak) citaram projetos que desenvolveram em sua escola, e outros cinco (Alderamin, Bellatrix e Alnilan, Mintaka e Pleione) lembraram a participação na Olimpíada Brasileira de Astronomia. É importante enfatizar, neste momento, que não se perguntou diretamente se a escola ou o professor realizava projetos relacionados com a Astronomia, ou mesmo se participavam da OBA, permitindo-se que eles próprios se lembrassem por recursão a apenas sua memória.

O Quadro 15 traz os projetos citados pelos sujeitos, relacionados ou não com a Astronomia.

Quadro 15 – Projetos citados pelos professores entrevistados

Sujeito	Projetos citados não relacionados à Astronomia	Projetos citados relacionados à Astronomia
Alderamin	Projetos interdisciplinares que ocorrem na escola.	OBA.
Aldhara	Projeto Unibanco, Projetos da própria escola (Patrimônio, GDP) e Projetos da área de Ciências (lixo, feira de ciências, ciência e tecnologia).	Projeto de construção de telescópio com materiais de baixo custo.
Bellatrix/Alnilan	Gincana da Matemática, Festa da Família e Projeto “Ler com Prazer” interdisciplinar com a área de Língua Portuguesa.	OBA.
Deneb	Projeto sobre Energia Nuclear, Projeto relacionando a Física e a Música e Projetos de inclusão.	Projetos relacionando a Física com a Astronomia.
Elnath	GDP, GDPEAS, e projetos interdisciplinares que ocorrem na escola.	-
Mintaka	Projeto de intervenção pedagógica com alunos defasados em Matemática, Projeto de uma rádio na escola e o Projeto do Ano Internacional da Física.	-
Nashira	Projeto sobre a História de Minas Gerais.	Projeto de Astronomia.
Pleione	Projetos de outras disciplinas em que auxilia: Olimpíadas de Português, Projeto de Leitura e Projeto de Intervenção.	OBA.
Zurak	Projeto sobre Energia Nuclear.	Projeto de construção de luneta.

Todos os professores demonstraram considerar importante a educação não-formal. Dentre as relevâncias lembradas, destacam-se as falas: “*visitas escolares motivam os alunos*”; “*ajuda o aluno a fazer a relação entre teoria e prática*”; “*mostra pro aluno que tudo que ele vê em sala de aula tem aplicação fora dela*”; “*traz outra realidade para o aluno*”; “*aulas diferentes são enriquecedoras*”; “*forma o cidadão*”; “*pode despertar o interesse do aluno em seguir a profissão*”; “*o aluno aprende muito mais do que falando em sala de aula*”; “*a assimilação é melhor*”; “*os alunos ficam mais relaxados pra aprender*” e “*melhora a relação professor aluno e entre os próprios alunos*”. Estas respostas estão em consonância com diversas pesquisas da área.

Com relação a outras visitas escolares realizadas pelos professores, percebeu-se que todos eles realizam visitas, em geral, não relacionadas à sua disciplina específica, mas sim em trabalhos interdisciplinares. São visitas realizadas dentro do próprio município ou em locais próximos. O Quadro 16 mostra as visitas citadas pelos sujeitos durante a entrevista.

Quadro 16 – Visitas escolares citadas pelos professores entrevistados

Sujeito	Visitas Escolares Realizadas não relacionadas à Astronomia	Visitas escolares realizadas relacionadas à Astronomia
Alderamin	-	OAFR, Planetário da PUC-MG e Projeto Jornada nas Estrelas do grupo GAIA na PUC-MG.
Aldhara	UFMG (Mostra das profissões e museu de morfologia), PUC (museu de História Natural), Inhotim e Parque do Rola Moça.	Só o OAFR.
Bellatrix/Alnilan	Serra da Canastra e Museu de História Natural da UFMG	Só o OAFR.
Deneb	Usina Nuclear em Angra dos Reis.	Só o OAFR.
Elnath	UFMG (mostra das profissões, Laboratório de Matemática), Playcity, cinema e museu.	Só o OAFR.
Mintaka	UFMG (mostra das profissões), Parque Ecológico, Inhotim, Vale Verde em Betim e Grutas.	Só o OAFR.
Nashira	Circuito das Grutas (Rei do Mato, Maquiné e Lagoa Santa), Ouro Preto, Serra de Santa Helena.	Evento Quarta Crescente e Observatório Astronômico de Ouro Preto.
Pleione	Museu de História Natural da UFMG (Laboratório de física, química e paleontologia), Museu de Paleontologia da PUC, Grutas em Sete Lagoas.	Só o OAFR.
Zaurak	Usina Nuclear em Angra dos Reis, Estação de tratamento da Copasa em Ibirité, Indústria de tratamento térmico.	Só o OAFR.

Interessante notar que dois professores possuem projetos relacionados à energia nuclear e já visitaram, com os alunos, a Usina Nuclear de Angra dos Reis. São professores que certamente possuem objetivos claros para a realização destas visitas.

À exceção da visita ao OAFR, no entanto, apenas dois professores realizaram visitas relacionadas ao tema Astronomia.

Neste sentido, o grupo apresentou um perfil homogêneo, demonstrando interesse em projetos e educação não formal, e realizando atividades e visitas interdisciplinares.

6.2.3 – Relação do sujeito com a astronomia

A partir dos projetos e visitas citados pelos professores entrevistados, vê-se que a Astronomia é um assunto a que todos eles dão grande importância. Isto foi confirmado através das entrevistas. Dentre as relevâncias lembradas, apareceram: “*a Astronomia é a mãe de tudo*”; “*A astronomia desperta interesse*”; “*desperta curiosidade e fascínio nas pessoas*”; “*o conteúdo é diferente*”, “*é um vetor pra entrar no ensino da física e no debate da cidadania*”; “*ajuda na abstração*”; “*desenvolve o bom senso, habilidade*”

matemática, interpretação e raciocínio físico”; “proporciona a noção de espaço e imensidão que os alunos não têm” e “está cada vez mais presente no cotidiano”. Estas respostas corroboram diversas pesquisas da área.

Dos dez professores, seis afirmaram que nunca tiveram aulas de Astronomia durante toda a sua trajetória escolar e dois lembraram ter estudado algo de forma superficial dentro das disciplinas de Ciências, no Ensino Fundamental, de Física, no Ensino Médio, ou em História das Ciências, na graduação. Apenas os outros dois professores, Alderamin e Deneb, que são formados em Física, disseram ter recebido aula específica de Astronomia na graduação, mas ambos ressaltaram o fato de a disciplina não ser obrigatória no curso. Apesar disso, afirmam todos que buscam aprender Astronomia através de livros, revistas, televisão e Internet.

Achamos, assim, relevante a opinião do professor Zaurak, que atua no Ensino Superior, e revela que, exatamente por não ter tido aulas de Astronomia no ensino básico ou superior, este considera importante divulgar a Astronomia para os futuros professores – e assim o faz.

Todos os sujeitos do grupo dizem abordar temas de Astronomia em suas aulas, conforme Quadro 17.

Quadro 17 – Quando os professores entrevistados abordam Astronomia nas aulas

Sujeito	Quando aborda astronomia nas aulas
Alderamin	Sempre faz um link com a Astronomia nas aulas.
Aldhara	Aborda temas nas aulas de Ciências e Biologia ao falar de vida extraterrestre, Sol, movimentos da terra e estações do ano, mas de forma desconectada.
Bellatrix/Alnilan	Abordam temas dentro da Matemática ao falar de distâncias e diâmetros relacionando com os planetas.
Deneb	Insere a Astronomia dentro dos conteúdos específicos do 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio.
Elnath	Aborda temas ligados a Astronomia nas aulas de física, pois segue o CBC, que pede na parte de Gravitação.
Mintaka	Aborda pouco o tema de Astronomia na Matemática, relacionando com distância.
Nashira	Sempre toca no assunto nas aulas porque enxerga a Astronomia em tudo.
Pleione	Aborda tanto nas aulas de Física, ao falar das Teorias Geocêntricas e Heliocêntrica, quanto de Matemática, quando relaciona com distâncias e tamanhos dos planetas.
Zaurak	Usa a Astronomia tanto na Matemática (para ensinar Trigonometria), quanto na Física.

Importante dar atenção ao fato de que seis professores (Aldhara, Alnilan, Bellatrix, Deneb, Mintaka e Zaurak) nunca estiveram em outro espaço de divulgação da Astronomia e só conhecem o OAFR. Os outros quatro sujeitos dizem já ter ido a outros espaços relacionados à Astronomia, conforme se pode observar no Quadro 18.

Quadro 18 – Outros espaços relacionados a Astronomia já visitados pelos professores entrevistados

Professor	Espaços que divulgam astronomia
Alderamin	Evento de astronomia em Passa Quatro – MG
Elnath	Planetário de São Paulo
Nashira	MAST, Planetário do Rio de Janeiro, Observatório do Valongo, Observatório de Ouro Preto.
Pleione	Observatório do CEAMIG, planetário inflável da UFMG, Projeto Quarta Crescente.

Esses resultados nos mostram que, com relação à Astronomia, o grupo apresentou-se homogêneo, pois, em geral, todos gostam do tema e o inserem em sua disciplina, muito embora a poucos tenha sido comum a oportunidade de aprender sobre tal ciência no contexto da educação formal. São poucos também aqueles que visitam outros espaços não-formais que divulgam a Astronomia, de modo que buscam aprender através de variados meios de comunicação, ou seja, através da educação informal.

6.2.4 – Relação do professor com a visita ao OAFR

Sobre a relação dos sujeitos com as visitas realizadas ao OAFR, sete professores (Aldhara, Bellatrix, Alnilan, Elnath, Mintaka, Pleione e Zaurak) afirmaram que só visitaram o observatório com a escola, por meio das visitas com os alunos. Apenas três já foram outras vezes, sem o grupo escolar; destes, dois (Alderamin e Deneb) só foram sem os alunos durante a graduação, quando fizeram a disciplina de Astronomia. Nashira é a única do grupo que diz ter ido várias vezes nos eventos abertos ao público, que ocorrem nos primeiros sábados de cada mês. Esses resultados estão em acordo com a pesquisa de Soares (2010), que constatou que poucos professores freqüentam observatórios astronômicos e participam de atividades relacionadas com a Astronomia fora do ambiente escolar.

Com relação às visitas escolares ao OAFR, Deneb, Elnath e Zaurak dizem ir todos os anos. A visita consta no planejamento anual de suas aulas. Nashira também inseria a visita ao OAFR no planejamento de aulas, mas, desde o ano de 2003, passou a visitar o Observatório Astronômico de Ouro Preto, com seus alunos.

Fato importante percebido foi que, apesar da visita ter um objetivo claro para os professores entrevistados, poucos fazem um planejamento conciso da atividade, e costumam explorá-la após sua ocorrência, conforme se pode notar no Quadro 19.

Quadro 19 – Planejamento e utilização da visita ao OAFR de acordo com os professores entrevistados

Sujeito	Planejamento e utilização da visita em sala de aula
Alderamin	Pede que os alunos façam trabalhos sobre Astronomia pra apresentação, passa vídeos de temas relacionados à Astronomia e estudo dirigido sobre o filme.
Aldhara	Não há preparação.
Bellatrix/Alnilan	Confessam que não fazem planejamento da forma que deveria ser feito, por não conseguirem apoio de outros professores para realizar atividades interdisciplinares para explorar a visita.
Deneb	Não há preparação. Após a visita, ele continua com a matéria, pede um questionário sobre a visita e faz atividades interdisciplinares com professores de História e a Geografia, explorando visita não só ao OAFR, mas a toda a Serra da Piedade.
Elnath	Não faz uma preparação para a visita. Também não há uma exploração da visita. Apenas aproveita na matéria o que foi falado e procura sempre relacionar teoria com a prática.
Mintaka	Houve preparo na época do projeto do Ano Internacional da Física. Levava livros diferentes para os alunos pesquisarem. Depois da visita pedia um relatório.
Nashira	A visita fazia parte de um projeto, que incluía vários eventos na escola e a culminância era a visita ao OAFR. Estudava tudo na Serra da Piedade, não só o observatório. Quando voltava fazia exposição com os trabalhos que os alunos tinham feito.
Pleione	Antes da visita há uma preparação com os alunos fazendo atividades propostas pela OBA, pede trabalho e dá aulinhas sobre Astronomia e pede que eles anotem as perguntas a serem feitas durante a entrevista. Depois da visita faz um mural com as fotos e comentam a visita.
Zaurak	Sempre propõe aos alunos o objetivo do projeto, e pede um trabalho final que é a construção de uma luneta com material de baixo custo.

Esta tabela nos mostra que cinco professores (Alderamin, Mintaka, Nashira, Pleione e Zaurak) faziam uma preparação anterior à visita com os alunos e, em seguida, a exploravam em sala de aula de alguma forma. Interessante notar que todos eles propõem tal atividade como parte integrante de um projeto.

Durante a entrevista, foi solicitado que eles enumerassem as dificuldades encontradas na realização das visitas. A pergunta era, inicialmente, feita de modo que o entrevistado pudesse apenas recorrer à sua memória. O Quadro 20 mostra as dificuldades lembradas.

Quadro 20 – Dificuldades citadas pelos professores entrevistados

Sujeito	Dificuldades citadas
Alderamin	Imprevistos.
Aldhara	Dinheiro, escola permitindo a saída ou não, outros professores da escola, comprometimento dos alunos, responsabilidade, horário.
Bellatrix/Alnilan	Imprevistos, recursos, dinheiro.
Deneb	Problemas climáticos.
Elnath	Agenda, telefone, fichas, parte burocrática, dinheiro, impossibilidade de levar alunos do turno da manhã, trânsito na BR-381, horário da visita e poder aquisitivo dos alunos.
Mintaka	Professores desmotivados, responsabilidade.
Nashira	Famílias dos alunos, outros professores da escola, rodovia perigosa.
Pleione	Custo da visita.
Zaurak	Dinheiro, fichas.

Em seguida, perguntamos sobre as dificuldades peculiares de uma visita a um observatório astronômico, que, conforme já expusemos antes, envolvem empecilhos com transporte, com o fato de a visita ser noturna, com a faixa etária dos alunos e com a distância da escola até o observatório. Inserimos as opiniões dos sujeitos no Quadro 21.

Quadro 21 – Dificuldades sentidas pelos professores entrevistados

Sujeito	Dificuldades			
	Transporte	Visita noturna	Faixa etária dos alunos	Distância
Alderamin	não	não	não	não
Aldhara	sim	sim	sim	sim
Bellatrix/Alnilan	não	não	não	não
Deneb	não	não	não	não
Elnath	sim	não	não	não
Mintaka	sim	sim	não	não
Nashira	não	sim	sim	não
Pleione	não	não	não	não
Zaurak	não	não	não	não

Considerando as respostas de maneira geral, o transporte e a distância ao observatório não devem constituir fatores geradores de dificuldades na realização das visitas, de acordo com estes professores.

Com relação ao caráter noturno das visitas, apenas as professoras Aldhara e Nashira vêem este como um fator que representa dificuldade. Percebemos que esta dificuldade tem mais a ver com a faixa etária dos alunos para os quais elas lecionam (ambas são professoras do Ensino Fundamental e, freqüentemente, possuem turmas de crianças) do que propriamente com o horário da visita. Aldhara, inclusive, cita que só leva os alunos do Ensino Médio, por causa do horário noturno de visitação. Em contrapartida, isto não representa um problema para as professoras Bellatrix e Alnilan, que também possuem turmas de Ensino Fundamental e realizam as visitas sem que o horário possa representar empecilho. Vale lembrar que a escola Q, onde lecionam estas professoras, está situada no município de Perdígão, a cerca de 190 km do Observatório.

A professora Mintaka, por vez, opina que a dificuldade com o fato de a visita ser realizada à noite não reside na faixa etária dos alunos, e, sim, em aspecto inerente aos próprios professores da escola, que não aceitam ultrapassar o seu horário de trabalho.

No que concerne à relação dos sujeitos com a visita ao OAFR, conclui-se ser homogêneo o grupo escolhido, na medida em que os entrevistados possuem características semelhantes: em geral, só visitam o OAFR com os alunos; aqueles que possuem um projeto relacionado à Astronomia planejam e exploram a visita, ao

contrário daqueles que não relacionam a atividade como parte de um projeto, e a maioria dos problemas relatados é por eles superada de forma a não impedir a realização das visitas. Nota-se também que todos possuem objetivos bem definidos, assunto que discutiremos em seguida.

6.2.5 – Os objetivos da visita ao OAFR

Durante a entrevista, foi perguntado aos sujeitos acerca do motivo que os levou a visitar o Observatório Astronômico Frei Rosário pela primeira vez. Todos os professores apresentaram um objetivo direto, respondendo imediatamente à pergunta, e vários outros objetivos indiretos, que são respostas percebidas no desenvolvimento de seu discurso.

O objetivo direto vem a ser a causa formal apresentada à escola para a realização da visita. Entre as causas formais apresentadas pelos sujeitos, oito disseram que o objetivo da visita era a participação em um projeto que desenvolviam na escola. Para quatro deles, contudo, esse projeto era a participação na Olimpíada Brasileira de Astronomia. Os outros dois sujeitos apresentaram, como causa formal, a inserção da Astronomia em suas aulas de Física. Sendo assim, optamos por fazer a distinção das causas formais em três categorias:

- participação em Projeto;
- participação na OBA;
- inserção da Astronomia no currículo.

Os Objetivos Diretos dos sujeitos

Os professores Aldhara, Mintaka, Nashira, e Zaurak apresentaram, como objetivo direto das visitas, a participação em projetos que eles estavam desenvolvendo com suas turmas. Aldhara relata que a visita ao OAFR está relacionada ao projeto de Ciência e Tecnologia, que desenvolve na escola G, conforme se pode ver através do excerto 1. Um dos objetivos desse projeto é fazer com que os alunos possam construir telescópios, e isto foi o que motivou a realização das visitas ao Observatório. Nota-se que, nesse caso, a visita não tem o propósito específico de ensinar ou divulgar Astronomia aos alunos, e sim o de atingir os objetivos propostos pelo projeto.

Extrato 1 - Causa formal apresentada por Aldhara

21. **Suj:** - eu lembro desse professor de ciências... de filosofia das ciências... e ele gostava muito de discutir essas questões... ele era muito... um professor muito bom... ele era freudiano... e a gente discutiu alguns pensamentos sobre isso... mas na matéria em si, não... né... a astronomia em si... quando eu cheguei na escola... aqui... essa escola foi a primeira escola pública que eu trabalhei e quando eu já vim pra cá, eu já vim efetiva... eu vim pelo concurso que teve... então conversando com os professores... a gente começou a pensar nessas coisas de projeto... e um dos projetos que nós temos aqui... que a gente tá tentando conseguir é fazer os meninos fazerem um telescópio... então a gente tá naquela coisa assim... vamos levar no observatório pros meninos verem, tal... não sei o quê... porque a gente quer chegar num período de uma construção... a gente nunca conseguiu ainda chegar ao tempo pra poder construir um telescópio... mas aí a gente pretende assim... é uma idéia nossa... das ciências... porque a gente acha que a astronomia é uma... é uma parte muito... eu acho que ela, além de ajudar... ajuda na abstração... além do conteúdo ser diferente... acho que ajuda o aluno a abstrair.

(...)

40. **Pes:** - então... da primeira vez porque que você resolveu levar os alunos? ao observatório?

41. **Suj:** - ah bom... (pausa) geralmente é esse projeto mesmo... o projeto de ciência e tecnologia. tudo gira em torno dele... (...)

Para a professora Mintaka, a idéia da visita ao OAFR surgiu em 2005, ano em que se celebrou o centenário da Teoria da Relatividade, proposta por Albert Einstein, através do “Ano Internacional da Física”. Esse fato motivou a elaboração de um projeto interdisciplinar na escola R, tendo como tema a Física. Novamente, percebeu-se que a preocupação maior não era a de ensinar Astronomia, mas a de utilizar a visita ao Observatório como atividade integrante de um projeto, conforme se pode ver através do extrato 2.

Extrato 2 - Causa formal apresentada por Mintaka

62. **Suj:** - da física... 2005? então foi em 2005... que eu fui a 1ª vez... porque foi por causa do... do projeto que teve aqui na escola... que até eu briguei muito porque... eu dava aula à noite nessa época, e eu não gosto muito desse negócio de... feira de cultura... não gosto porque é aquele monte de cartaz... cartaz e... balão... e... né... então eu num... aí eu não gostava muito... então eu sugeri que fizéssemos uma... uma feira cultural diferente... e como era o ano internacional da física... que apesar de eu não estar dando aula de física... mas eu continuava assim dando... acompanhando mais ou menos, né... aliás... em 2005 eu estava dando aula de física na (...)... agora que eu tô lembrando... eu dava aula de física lá... e... então como eu não... não... estava... é... acompanhando aqui, mas eu não gostava do... da feira de cultura... essa normal que a gente vê... aí eu sugeri uma feira diferente... né... e como era o ano internacional da... da física... aí foi onde eu sugeri e deu certo... e todo mundo gostou, né... e... e aí eu trouxe várias coisas assim né... sugestões, né... pra cada professor trabalhar com o tema da física... e eu... o meu objetivo era trabalhar com a parte de astronomia... mostrando pros alunos esse outro lado aí, né... e foi onde na proposta de trabalho vinha a sugestão da visita ao laboratório... que foi em setembro de 2005. foi no mês de setembro... setembro de 2005.

O mesmo foi observado no tocante à causa formal apontada pela professora Nashira. A visita ao OAFR era uma atividade que determinava a culminância de um projeto desenvolvido por ela no Colégio K. Segundo ela, era um projeto da disciplina de Ciências, para alunos do Ensino Fundamental I, que tinha o objetivo de mostrar a

evolução da ciência desde a Pré-História, e estava relacionado ao conteúdo que era trabalhado em sala de aula. O tema Astronomia fazia parte desse conteúdo, conforme se pode verificar a partir de sua fala.

33. **Suj:** - (...) aí... eu quis levar porque a nossa apostila... a gente estudava no... com a rede T, né... então é bem legal a parte de astronomia dele... e aí eu fui infiltrando... foi dali que eu fui lá... (...)

Neste caso, o OAFR é visto como espaço apropriado para o ensino da Astronomia. O extrato 3 mostra a causa formal apresentada por Nashira.

Extrato 3 - Causa formal apresentada por Nashira

46. **Suj:** - é porque eu desenvolvia um projeto com os meninos, né... então eu... a gente fazia vários eventos na escola... vários trabalhos práticos e a culminância do projeto era a visita ao observatório... então quando eu chegava lá... aí às vezes até o pessoal te falava coisas que os meninos já sabiam... e todo mundo gosta muito... e muitos pais querem ir também junto... o negócio alastrou bem por sete lagoas.
47. **Pes:** - e você lembra como era esse projeto?
48. **Suj:** - tenho... eu acho que eu ainda tenho guardado, sabe? eu guardava muita coisa, sabe? eu tenho... eu fazia um livrinho... só que aí eu pegava a história natural da vida na terra... como que evoluiu... o quê que foi acontecendo no planeta... entendeu? e até... como que a astronomia veio, a observação nos tempos antigos até chegar... fazia uma evolução dela... eu tinha... eu devo ter isso guardado... eu fiz isso muitas vezes... os anos todos.

Zaurak também propunha a visita ao OAFR como parte integrante do projeto de construção de luneta, que ele desenvolve com os alunos do Ensino Superior da Instituição L. No entanto, diferentemente de Aldhara e Mintaka, percebe-se aqui uma preocupação na divulgação da Astronomia para os licenciandos, conforme trecho a seguir:

33. **Suj:** - porque eu acho que a gente precisa despertar é... nesses futuros professores... ou alguns até já são... a necessidade da gente tá realmente divulgando a astronomia... mostrando que o mundo não é só o nosso mundinho aqui... só o nosso planeta terra... ele é muito mais... não é?

Verifica-se, neste aspecto, que o projeto na área de Astronomia possui a mesma função de divulgação, e, com isto, a visita ao OAFR passa a ter o objetivo específico de espaço não-formal de ensino e divulgação de Astronomia, assim como no caso de Nashira. O extrato 4 contém a causa formal apresentada por Zaurak.

Extrato 4 - Causa formal apresentada por Zaurak

18. **Suj:** - ah sim! você tá falando projetos de uma maneira geral? sim... inclusive, essas visitas lá no observatório ultimamente, eu tô levando é com alunos do curso superior que serão futuros professores, né... então eu tô mostrando pra eles esse projeto, que aqui também eu trabalho com projetos da construção daquela luneta, inclusive... aquele passo a passo eu peguei foi lá com vocês... com o túlio, né... então aqui... inclusive tem uma turma de matemática que vai apresentar hoje uma luneta... né... então eu faço esse projeto na área de astronomia.

Participação na OBA

Os professores Alderamin, Bellatrix e Alnilan, e Pleione atribuíram a participação dos alunos na Olimpíada Brasileira de Astronomia como objetivo direto das visitas ao OAFR. Para eles, conforme se pode perceber através dos extratos 5, 6 e 7, a visita tem o propósito de motivar e preparar os alunos para a competição, sendo o Observatório Astronômico o local apropriado para esse fim.

Extrato 5 - Causa formal apresentada por Alderamin

37. **Pes:** - dessa primeira vez porque você resolveu levar? você lembra?
38. **Suj:** - lembro... da última vez?
39. **Pes:** - da primeira... porque?
40. **Suj:** - porque... por causa que a gente... porque desde quando eles me convidaram pra ser o coordenador do oba... então eu comecei a trabalhar... conciliar o programa de física com a astronomia, e preparando eles para a prova... então uma maneira de eles sentirem motivados a... né... estudar... a participar... a se interar dos assuntos pertinentes a astronomia... então eu realizei com eles, uma série de visita... não foi só no observatório astronômico, como também no projeto jornada nas estrelas, lá na puc... que é feito lá no mangabeiras, lá... realizamos duas visitas.

Extrato 6 - Causa formal apresentada por Bellatrix e Alnilan

64. **Suj2:** - hoje eu sinto, porque por exemplo... porque tem, além do cargo em sala aula, hoje eu tenho um cargo de vice diretora na escola. e tem a oba... né... e aí os meninos chegam fazendo um monte... “Alnilan, caiu uma questão assim, assim, assim, assim... na prova das olimpíadas... qual é que a senhora acha que é a resposta?” aí a gente fica assim... a minha resposta é tão leiga, tão pessoal... de formação pessoal, né... a opinião da gente pra dar a resposta é que a gente fica às vezes travada... então eu hoje sinto muita falta.
65. **Suj1:** - também sinto.
66. **Pes:** - a escola participa do oba?
67. **Suj2:** - participa.

Extrato 7 - Causa formal apresentada por Pleione

69. **Pes:** - ((pausa longa)) voltando a visita... porque você resolveu levar os seus alunos lá no observatório? na primeira vez?
70. **Suj:** - na 1ª vez? foi porque eu vi que eles estavam muito interessados com a matéria... quando a gente entra nessa parte, né... na física lá, né... que foi a primeira turma que eu fui, né... que... lá... e aqui também quando eu trabalhei com... a olimpíada de astronomia... aí os meninos se interessaram muito... e eu não sabia que eles iam interessar tanto... aqui por ser matemática... eles interessaram (*indistinguível*) tem que levar... pra eles poder conhecerem, né... e também eu não conhecia... eu era doida pra poder visitar lá também... e lá na outra escola foi a mesma coisa... foi mesmo por causa do interesse.

Inserção da Astronomia no currículo

Para os professores Deneb e Elnath, a visita ao Observatório Astronômico é justificada pelo fato de ambos inserirem a Astronomia em suas aulas. Interessante notar que os dois professores lecionam Física para o ensino médio, e incluem a Astronomia

dentro dos conteúdos da Física, conforme mostra os extratos 8 e 9. Para eles, inclusive, a visita ao OAFR já consta no planejamento anual de suas aulas. Neste caso, o Observatório é visto por eles como espaço complementar à sala de aula. É o local onde eles vão relacionar a teoria e a prática, reunindo a mesma função de um laboratório.

Extrato 8 - Causa formal apresentada por Deneb

38. **Suj:** - eu trabalho com o livro do nicolau, da editora scipione... eu acho um livro muito interessante... ele trabalha o tempo todo a gravidade... e aí vai... através da gravidade vai aprofundando... eu também faço nesta linha... então, aí eu levo eles lá pra discutir principalmente a questão da... como é que o campo gravitacional se comporta né... buraco negro... como é que o sol no sistema solar, as leis de kepler, né... os planetas... então eu trabalho demais no 1º ano isso. e no 2º ano eu trabalho com a óptica... sabe? mas é a óptica geométrica... lentes, telescópios, telescópio de espelho, de lente... e aproveito e peço pro pessoal lá pra dar uma aula prática sobre isso... muito boa... aí eu aproveito... os meninos olham... eles se envolvem no tema... aí eu volto na aula novamente. e no 3º ano, eu trabalho... eu começo o 3º ano com as ondas eletromagnéticas... não começo igual o convencional não... carga elétrica... eu vou direto nas ondas... depois que eu vou... então quando eu trabalho com as ondas eletromagnéticas, é exatamente preparando a discussão... eu levo eles em junho... aí eles já sabem né... raio x... porque que uma estrela tá emitindo raio x... né... as estrelas de nêutron... como é que é o efeito doppler... aquela questão da expansão do universo... então eu vou trabalhando isto com eles... e logo depois eu levo eles lá, sabe?

Extrato 9 - Causa formal apresentada por Elnath

61. **Pes:** - porque você resolveu levar os seus alunos a realizar uma visita lá?
62. **Suj:** - oh... na área de matemática e área de física, tem uma grande diferença, né... como eu já tenho experiência com as duas... a área de matemática é abstrata... e nesses anos todos sempre tive aquela dificuldade de levar o conhecimento ou aquela matéria pros alunos... e ela é muito difícil... alguns sim, têm a facilidade do abstrato... outros não... aí, vindo pra física, eu vi que tem muita abstração também... tem lá seus cálculos... algébricos... mas tem a oportunidade de leitura... e o conhecimento do concreto... onde então eu comecei a levar para os laboratórios... no laboratório não vinha, eu levava o laboratório pra dentro da sala de aula, e quando chegou na parte da astronomia... “opa! como é que eu vou fazer? eu vou desenhar uma... eu vou fazer uma bola aqui... outra aqui... fazer”... não... aí sabia que tinha... inclusive, foi uma professora, vega, que me sugeriu... que ela também já havia levado... que a vega... ela é mais tempo professora de física, né... ela já havia levado... aí, ela me sugeriu... opa! aí na hora da matéria sobre astronomia, gravitação, eu vou fazer isso em vez de fazer os laboratórios eu vou levar eles dentro do... do laboratório da ufmg. aí ficou bem mais fácil a compreensão... porque na física precisava de ter... né... essa parte de entendimento que é a... do tirar do abstrato e entrar no concreto... então porque não?

Os Objetivos Indiretos dos sujeitos

Os objetivos indiretos constituem-se dos propósitos ou das justificativas que levaram os professores à visita ao OAFR, independentemente da causa formal apresentada à escola. Esses objetivos estão apenas latentes à consciência dos sujeitos e aparecem implícitos em suas falas. Eles puderam ser identificados através de pistas ou marcas textuais dentro dos discursos, que se mostraram ricos nesse sentido. Detectamos,

portanto, vários objetivos indiretos, que foram interpretados, agrupados de acordo com as semelhanças de sentido percebidas entre eles e, finalmente, classificados em dez categorias, conforme segue:

- 1 - Visita como facilitador da aprendizagem
- 2 - Interesses dos alunos
- 3 - Interesses dos professores
- 4 - Divulgação da Astronomia aos alunos
- 5 - Despertar interesse por questões científicas
- 6 - A visita consta no planejamento do professor
- 7 - Prazer e coragem em participar e se envolver em projetos
- 8 - Interesses do professor em atividades não-formais
- 9 - Recomendação da escola
- 10 - Sugestão de outro professor

A seguir, apresentaremos alguns trechos das falas dos professores a fim de exemplificar cada uma das categorias de objetivos indiretos observados.

Categoria 1 - Visita como facilitador da aprendizagem

Neste caso, a visita ao OAFR tem o objetivo de facilitar a aprendizagem de algum conteúdo dado em sala de aula, de modo a enriquecer e complementar as aulas. Tem ainda o objetivo de relacionar teoria e prática. O local é visto, assim, como uma extensão da sala de aula, similar à função desempenhada por um laboratório escolar.

Extrato 10 – Trechos das falas dos professores exemplificando a categoria 1

- | |
|---|
| <p>32. (...) e aí quando a gente tá no observatório... nossa! como enriquece! (...) então através dele eu tenho muito... tem muita ferramenta... muito material pra se pesquisar... e peço os meninos pra pesquisar e... pra complementar... ir lá fazer a visita... (Elnath)</p> <p>63. (...) aí na hora da matéria sobre astronomia, gravitação, eu vou fazer isso em vez de fazer os laboratórios eu vou levar eles dentro do... do laboratório da ufmg. aí ficou bem mais fácil a compreensão... porque na física precisava de ter... né... essa parte de entendimento que é a... do tirar do abstrato e entrar no concreto... então porque não? (Elnath)</p> <p>63. (...) então... a gente aproveitou... deu a matéria e levou pra eles relacionar... (Elnath)</p> <p>62. (...) quando você vai pra lá... volta pra sala... o coração tá aberto pro aprendizado... isso é... (Deneb)</p> |
|---|

74. (...) aí eu já tenho minha aulinha de astronomia montada... é até legalzinho... aí eu passo pra eles e depois a gente vai... lá eles tiram dúvidas... aí eles ficam me perguntando um monte de coisa... aí eu anoto também as perguntas... algumas, né... pra chegar lá e perguntar. (Pleione)
74. (...) porque é... aproxima a parte teórica, da parte prática, né... (...) então os alunos eles vê que... o que a ... que o que a gente tá vendo aqui na parte da teoria... né... existe um link na parte prática... não é uma coisa dissociada... (Alderamin)
77. (...) é... exatamente fazer aquela ligação... do que o aluno vê dentro da sala de aula, com a prática, com a realidade... ele vê que o que ele tá aprendendo aqui... que ele vê dentro da sala de aula... não é uma coisa que ele tá vendo só por ver... porque é bonito estudar, porque os pais querem que estudem... é mostrar a praticidade... a aplicação desse conhecimento... (Zaurak)
140. olha... porque aprende muito mais. mais do que eu falando na sala... (Bellatrix e Alnilan)

Categoria 2 - Interesses dos alunos

Aqui estão incluídas as justificativas dadas pelos professores de modo a contemplar algum interesse que os próprios alunos têm com relação à visita. Como exemplos, podemos citar o interesse dos alunos em temas da Astronomia, em conhecer o Observatório ou em retornar a ele, caso já o conheçam.

Extrato 11 – Trechos das falas dos professores exemplificando a categoria 2

32. (...) eles ficam fascinados... o passeio é diferente... o lugar é diferente... né... e as informações... nó! eles ficam fascinados... eles querem ir pela segunda vez... “que dia que vai ser a próxima?” nossa! eles ficam fascinados. (Elnath)
70. (...) foi porque eu vi que eles estavam muito interessados com a matéria... quando a gente entra nessa parte, né... na física lá, né... que foi a primeira turma que eu fui, né... que... lá... e aqui também quando eu trabalhei com... a olimpíada de astronomia... aí os meninos se interessaram muito... e eu não sabia que eles iam interessar tanto... aqui por ser matemática... eles interessaram (*indistinguível*) tem que levar... pra eles poder conhecerem, né... e também eu não conhecia... eu era doida pra poder visitar lá também... e lá na outra escola foi a mesma coisa... foi mesmo por causa do interesse. (Pleione)
72. (...) e porque também eles começaram a divulgar... dentro da escola... que eles tinham ido lá e que eles tinham gostado muito... tanto que alguns que já tinham ido, queriam voltar... né... e chegava lá não... eles não iam pra passear, pra brincar... na hora da aula, da explicação... todo mundo ficava assim... no silêncio total... eu nunca tive problema nenhum de disciplina lá... nas vezes que eu fui... não sei quando eu organizei e outro professor foi, né... mas das vezes que eu fui, não tive problema nenhum... (*pausa*) realmente mostravam interesse. (Mintaka)
79. (...) os meninos eram muito interessados... e então não precisava ficar empurrando, né... eles mesmo perguntavam muito durante o trabalho, né... eles queriam ver... eles queriam... eles tinham curiosidade com tudo... e eles faziam perguntas assim que... nem eu, às vezes, iria fazer... porque como eu falava, eles já iam pesquisando antes... eles começavam a ler sobre aquele assunto... e liam mesmo... e faziam aquelas perguntas assim... como é que... (*risos*) sabe? eu achava interessante... (Mintaka)
74. (...) então muitos alunos ficam interessados em querer... tem uns até que têm interessado até de... seguir a carreira de... na área de astronomia... na área de física. (Alderamin)

63. (...) eles acham interessante... eles acham divertido... aventura... é diferente, né... só o lugar também ajuda bastante, né... o lugar é muito bonito... a visão... então eles ficam maravilhados... e aí, o que a gente ouve, que deixa a gente satisfeito é exatamente esses futuros professores saindo de lá... falando que... vai trazer... futuramente com os alunos e tudo... então quer dizer... o objetivo de torná-los multiplicadores, a gente acaba alcançando... e eu já tive alunos, ex-alunos que me relataram que já fizeram lá o projeto com os alunos lá... (Zaurak)

143. (...) eles ficam mais relaxados até pra aprender... a gente vê o interesse quando... já aconteceu assim, das primeiras vezes que eu fui com as meninas, elas... “você é louca! vocês vão levar dois ônibus de menino, pra esse lugar... vocês vão passar vergonha lá”... “a hora que o instrutor for falar”... não... mas a gente vê assim... a surpresa... quando chega lá... você já deve ter... como monitor presenciado isso várias vezes... os meninos questionam... (Bellatrix e Alnilan)

Categoria 3 - Interesses dos professores

Já nesta categoria, incluímos as justificativas dadas pelos professores de modo a contemplar algum interesse deles próprios com relação à visita ao OAFR. Como exemplos, podemos citar o interesse em temas da Astronomia, em conhecer o Observatório, em superar suas deficiências na área e em ampliar seus conhecimentos.

Extrato 12 – Trechos das falas dos professores exemplificando a categoria 3

30. (...) então a gente... como a gente faz é... hoje chamado, né... linguagem da natureza... antes exatas... então quem faz estas matérias... ou tá dentro desse grupo... tem uma grande curiosidade... e eu sou curioso... entendeu? então quando me veio... me veio... é... a matéria... nossa! que oportunidade! então junto com os alunos... “opa! vamos descobrir, vamos correr atrás... (Elnath)

20. (...) eu quero... eu gosto... eu acho que se não fosse... hoje em dia eu seria astrônoma. (*risos*) não sei se eu ia dar conta intelectualmente... porque era muito difícil, mas... (Nashira)

40. porque eu sempre lia sobre astronomia... e meu sonho era ir no observatório... entendeu? aí eu ficava louca pra mim ir lá... (Nashira)

50. (...) nunca esqueci... nossa! maravilhoso! aquele observatório é ma-ra-vi-lho-so! (*risos*) (Pleione)

22. (...) é... eu comecei a gostar de astronomia assistindo os filmes de ficção científica. eu sou um aficionado por ficção científica... então eu comecei a gostar de astronomia assistindo esses filmes, né... e lógico... lendo, pesquisando, né... é... sozinho mesmo... é... revistas especializadas, sites, livros... né... (Zaurak)

49. (...) o motivo? era esse... tentar passar um pouquinho da paixão que eu tenho pela astronomia pros alunos... e conhecimento também, né... (Zaurak)

93. (...) olha é interessante... além da beleza né... da serra, como a alnilan falou... é realmente a questão do universo... o universo... o universo é um mistério... todo mundo gosta do mistério... o universo é bonito demais! é assim questionamos isso... outro ser... o que me atrai é isso... e que eu passei assim quando falei... “vamos conhecer...”, a spica ficou apaixonada com tudo aquilo... então... o que me leva a serra além da beleza, é realmente o universo... de poder ver... saber mais. (Bellatrix e Alnilan)

Categoria 4 - Divulgação da Astronomia aos alunos

Nesta classe, os objetivos das visitas estão relacionados especificamente à Astronomia, de modo que o OAFR é visto como espaço de ensino, divulgação ou popularização de tal ciência. Sendo assim, os professores justificam a visita ao Observatório diante da importância de se divulgar a Astronomia aos alunos e de oferecer oportunidade para que eles conheçam um Observatório.

Extrato 13 – Trechos das falas dos professores exemplificando a categoria 4

40. (...) pra eles fazerem a visita... é... pra eles é uma... é até uma distração porque a maioria aqui... depois da... fora aqui da eta... eles talvez... vão ser poucos que vão ter a oportunidade de ter contato com... com telescópio... com é... visitar lá... o observatório... então pra eles serve até como lazer para eles. (Alderamin)
27. então... eu acho que mostrar pra esses futuros professores que lá fora tem muito mais coisas que a gente possa imaginar, né... muitas coisas que ainda a gente não conhece e que eles também nunca ouviram falar... (Zaurak)
33. porque eu acho que a gente precisa despertar é... nesses futuros professores... ou alguns até já são... a necessidade da gente tá realmente divulgando a astronomia... mostrando que o mundo não é só o nosso mundinho aqui... só o nosso planeta terra... ele é muito mais... não é? (Zaurak)

Categoria 5 - Despertar interesse por questões científicas

O objetivo da visita ao Observatório, nesta categoria, não está diretamente relacionado à Astronomia, diferentemente da categoria 4. Neste caso, o OAFR é visto como espaço de divulgação de Ciência e Tecnologia, de forma geral. Os professores justificam a visita como forma de despertar o interesse dos alunos pela Ciência e de aproximá-los de questões científicas.

Extrato 14 – Trechos das falas dos professores exemplificando a categoria 5

40. (...) inclusive eles passam a gostar da aula de física justamente por introduzir esse assunto... tem um que tá até pensando em fazer astronomia... física... e fazer astronomia... justamente pelo fascínio... do mistério que tem lá fora... entendeu? (Elnath)
20. (...) e a astronomia, é dentro de uma perspectiva da física... de uma maneira assim mais popular, né... como a física hoje é discutida na sociedade, a astronomia é um vetor pra isso, né... então eu utilizo a astronomia pra mostrar ou inserir mesmo o debate de física... porque tem sempre muita notícia na revista... então através da minha ida lá, eu coloco dentro dos temas que se discute na astronomia... (Deneb)
43. (...) eu acho que tudo isso é um fascínio que tem... e você despertando, eu acho que incentiva eles, às vezes ali, a buscar o caminho científico, né... num sei... (Pleione)
41. (...) a gente costuma fazer um monte de coisas diferentes com os meninos... voltados mesmos pra questões mais científicas, né... (Aldhara)

45. (...) mas pro observatório quando a gente teve, nenhuma foi pra lazer... sempre teve aquele objetivo... um dos objetivos maiores sempre foi... é... trabalhar as possibilidades do telescópio, né... não só a... usar... mas a questão mesmo do material... dessa tecnologia, né... (Aldhara)

20. Suj: (...) eu acho que o brasil tá um pouco atrasado com relação a isso, né... e pra gente melhorar esse quadro, é... despertar isso lá nas crianças... lá no início, né... porque só assim que você vai despertar o interesse pra ser físicos, matemáticos, astrônomos... e a ciência no país, ela tá sendo relegada ao 2º plano... então eu acho que... os apaixonados pelas ciências, né... em especial astronomia... como é o meu caso... eu acho que a gente pode em sala de aula tá ajudando a mudar um pouquinho essa realidade, entendeu? (Zaurak)

43. (...) acho que é interessante essas visitas técnicas, né... mostrar o profissional no seu ambiente de trabalho, né... de repente você desperta numa criança dessa o interesse de ser um astrônomo, né? de ser um astrofísico, né... (Zaurak)

Categoria 6 - A visita consta no planejamento do professor

Em tal classificação, o professor justifica a visita mediante o seu planejamento de ensino, que já inclui a visita ao OAFR.

Extrato 15 – Trechos das falas dos professores exemplificando a categoria 6

50. (...) eu procuro começar ligar em fevereiro. nó! quando começa em fevereiro... nossa! eu procuro agendar pelo menos dois dias... entendeu? porque aqui, a procura é muito grande... só posso levar um... 40 alunos... um ônibus, né... então, procuro sempre duas visitas... uma assim por volta de... sempre quando eu tô na matéria... mais ou menos março... e a outra lá pra agosto... agosto ou setembro. (Elnath)

58. foi sempre dentro dos meus objetivos de ensino... dentro da minha... do meu planejamento... (Deneb)

20. (...) isso é uma parte que eu sempre trabalho... desde 96 eu trabalho assim. (Deneb)

48. (...) eu fiz isso muitas vezes... os anos todos. (Nashira)

18. (...) inclusive, essas visitas lá no observatório ultimamente, eu tô levando é com alunos do curso superior que serão futuros professores, né... então eu tô mostrando pra eles esse projeto, que aqui também eu trabalho com projetos da construção daquela luneta... (Zaurak)

Categoria 7 - Prazer e coragem em participar e se envolver em projetos

Aqui, consideramos marcas textuais que nos indicassem o gosto do professor pela participação e pelo envolvimento em projetos na escola, além de seu prazer, e de sua coragem, em encarar desafios.

Extrato 16 – Trechos das falas dos professores exemplificando a categoria 7

20. (...) é a contribuição que eu acho que eu vou dar como sujeito pra comunidade... então eu gosto de participar e eu acredito nos projetos, né... (...) é audácia né... e os projetos... eles viabiliza pra gente desafios... né. (Elnath)

38. (...) então eu tô me inserindo agora numa perspectiva de educação mais de projetos, sabe? (Deneb)
34. (...) eu sempre tive muita coragem pras coisas... eu fui... eu fui... eu ponho uns trem na cabeça e faço... com fé em deus. (Nashira)
62. oh... aqui... eu me envolvo em todos... primeiro por... pela minha função, né... de vice diretora... e segundo porque eu sempre gostei mesmo... (Mintaka)
22. eu sou coordenadora de projetos... aqui na escola. (Aldhara)
18. (...) eu trabalho muito dentro do cbc... então muitas das aulas é baseados em projetos né... então a gente sempre faz alguma coisa diferente... (Aldhara)
27. (...) você perguntou se eu trabalhava com projetos... eu sempre gostei muito de trabalhar com projeto... (Zaurak)
64. a gente participa... e ajuda também a... criar né, bellatrix... igual a gente tá falando... a gente sempre trabalha em equipe, né bellatrix... (Bellatrix e Alnilan)
24. (...) então todos os projetos que desenvolve... dentro da nossa área tem a participação muitas vezes da (*indistinguível*)... sai... da gente, e quando tem projetos... é... interdisciplinares vindos de outros conteúdos... vindo da supervisão... a gente também sempre participa... ativamente. (Bellatrix e Alnilan)

Categoria 8 - Interesses do professor em atividades não-formais

Semelhantemente à categoria anterior, consideramos aqui marcas textuais que nos indicassem o interesse do professor pela participação e pelo envolvimento em atividades não-formais de ensino, tais como as visitas escolares.

Extrato 17 – Trechos das falas dos professores exemplificando a categoria 8

62. (...) então eu comecei a levar para os laboratórios... no laboratório não vinha, eu levava o laboratório pra dentro da sala de aula... (Elnath)
20. (...) eu trabalho fora da escola... é uma extensão de trabalhar com os meninos na sala... mas dentro de um contexto de cidadania... entendeu? (Deneb)
58. (...) é porque eu gosto de física de laboratório, mas... não é o laboratório de escola... né... eu gosto de física no laboratório... que é aquele laboratório que tá na rua... que forma o cidadão... a partir dali a gente vai aprofundando à medida que o aluno dá espaço, entendeu? então eu não gosto de... daquele laboratório... até acho ele importante... eu que não gosto... eu não tenho assim essa afinidade com laboratório convencional, entendeu? então eu prefiro trabalhar no cotidiano, na notícia da imprensa, no jornal, essas coisas... com as polêmicas... entendeu? (Deneb)
94. (...) direto eu faço assim visita com a outra escola mais... a gente visita grutas... faz um trabalho interdisciplinar com o professor lá de geografia, de história... aí a gente trabalha junto lá na outra escola mais ... sabe essas visitas assim fora? (Pleione)
31. (...) porque mesmo a gente não olhando no telescópio, você traz informações, né... é um passeio... então só de ter os professores diferentes falarem outras coisas, né... pros alunos... acho que isso é muito pertinente assim... (Aldhara)

41. (...) então todo ano a gente tenta fazer algumas coisa diferente com eles e... trazer pra eles uma visão diferente das... do livro didático, das aulas de ciências... e isso foi muito positivo porque você começa a fazer muita excursão... (Aldhara)

123. (...) todos os anos mesmo quando a gente não foi no observatório, a gente faz um passeio com os alunos... (Bellatrix e Alnilan)

Categoria 9 - Recomendação da escola

Diferentemente da categoria 8, incluímos, nesta classe, marcas textuais que denotassem o fato de que atividades não-formais fossem recomendadas pela escola, integrando sua política educacional e não partindo de interesses do próprio professor. Por isto procuramos visto que, em alguns casos, o professor realiza visitas escolares ainda que não possua interesse ou objetivo algum, apenas por mera imposição da instituição escolar.

Extrato 18 – Trechos das falas dos professores exemplificando a categoria 9

68. (...) mas a escola sempre já fazia muita viagem assim... excursão... (Nashira)

99. (...) mas eu tô sempre indo com eles em algum lugar assim... mas... e aqui também o objetivo é que qualquer professor faça uma atividade extra com eles mais nesse sentido... de tá colocando a disciplina dele ali dentro... todo ano eles visitam grutas... eles visitam outras cidades... e é bem interessante. (Mintaka)

41. (...) a gente tá sempre tentando implantar alguma coisa que perdure nas nossas aulas, né... então a primeira vez a gente tentou a feira e a feira perdurou... as excursões estão perdurando... e a gente sempre tem... sempre consegue o museu de morfologia na federal... a gente consegue o observatório... a gente consegue o museu da puc... (...) sempre tá tendo uma excursão. (Aldhara)

Categoria 10 - Sugestão de outro professor

Por fim, nesta categoria, incluímos os excertos indicativos de que as visitas ao OAFR foram sugestões dadas por outros professores, que já haviam realizado tais atividades e as recomendaram.

Extrato 19 – Trechos das falas dos professores exemplificando a categoria 10

62. (...) inclusive, foi uma professora, vega, que me sugeriu... que ela também já havia levado... que a vega... ela é mais tempo professora de física, né... ela já havia levado... aí, ela me sugeriu... (Elnath)

51. (...) e foi a mintaka... ela falou assim... “o pleione... eu tô com a visita marcada... você quer levar os seus alunos?” eu falei assim... “quero”... aí eu fui com eles... foi a 1ª vez... (Pleione)

Análise dos objetivos

Reunimos a seguir, no Quadro 22, os sujeitos que apresentaram o mesmo objetivo direto; dispomos ainda, a cada um, os objetivos indiretos identificados em seus discursos. Nosso propósito foi estudar se professores com mesmo objetivo direto possuem também objetivos indiretos comuns. Além disso, desejamos avaliar se os objetivos indiretos apresentados pelos professores realmente refletem o objetivo direto apresentado à escola.

Sendo assim, discutiremos tanto a interseção dos propósitos, à verificação daquilo que é esperado (ou seja, que o grupo com mesma causa formal possua os mesmos propósitos), como sua não-interseção, para apontar aquilo que seja inesperado (o que ocorre quando os entes de um grupo com mesma causa formal não compartilham de categorias comuns).

Quadro 22 – Interseção e não-interseção dos objetivos indiretos de cada sujeito do grupo com mesmo objetivo direto

Objetivos Diretos	Objetivos Indiretos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Sujeito										
Participação em Projeto	Aldhara					■		■	■	■	
	Mintaka		■					■		■	
	Nashira			■			■	■		■	
	Zaurak	■	■	■	■	■	■	■			
Participação no OBA	Alderamin	■	■		■						
	Bellatrix e Alnilan	■	■	■				■	■		
	Pleione	■	■	■		■			■		■
Inserção da Astronomia no currículo	Deneb	■				■	■	■	■		
	Elnath	■	■	■		■	■	■	■		■

Os objetivos dos professores cuja causa formal é a participação em projetos

Como seria previsto, todos os professores que utilizaram a visita ao OAFR como parte integrante de um projeto que desenvolviam na escola informaram objetivos indiretos enquadrados na categoria 7 (“Prazer e coragem em participar e se envolver em projetos”). Observou-se também que este grupo foi o único a mencionar objetivos da categoria 9 (“Recomendação da escola”), mostrando que a realização de projetos interdisciplinares é política escolar. Desta forma, a visita ao OAFR não necessariamente

parte do interesse do professor em conhecer o local, ou em Astronomia, conforme se pode notar pela categoria 3, pela qual vemos que apenas Nashira e Zaurak demonstram tais interesses. Isto vai de encontro ao que já foi mencionado anteriormente, a saber, que, dos quatro professores deste grupo, dois (Adhara e Mintaka) aproveitaram a visita em atividades cuja função maior não era o ensino de Astronomia, enquanto que, para os outros dois (Nashira e Zaurak), o propósito da visita estava em utilizar o espaço para ensinar Astronomia – isto, claro, dentro da proposta do projeto. Zaurak é o único, entretanto, que destaca a importância da divulgação da Astronomia, conforme se pode observar através do trecho a seguir:

20. (...) então eu gosto muito de mostrar essa realidade pro aluno... mostrar que o que ele tá vendo dentro da sala de aula... ele um dia ele vai ter aplicação desse conhecimento... mas especificamente a astronomia, eu acho que nós precisamos desenvolver bem a astronomia... divulgar mais ainda a astronomia, pras pessoas poderem conhecer, né... só agora que nós estamos, temos o planetário nosso aqui, né... olha pra você ver... no século 21, né... e então é complicado... e eu vejo então a... eu faço esses projetos com essa idéia... (...)

Os objetivos dos professores cuja causa formal é participação na OBA

No caso deste grupo, percebeu-se claramente que o OAFR é utilizado por tais professores como espaço de ensino e divulgação de Astronomia, já que a visita ao local objetiva a preparação dos alunos para a competição da OBA. Pode-se perceber isso no Quadro 22, através das categorias 1 (“visita como facilitador da aprendizagem”) e 2 (“interesses dos alunos”). Desta forma, a visita tem a função de enriquecer e complementar as aulas dadas na escola, partindo do interesse dos alunos na participação da OBA, que, cabe aqui lembrar, é voluntária. Em geral, apenas os alunos que gostam e se interessam por Astronomia participam da competição e sentem a necessidade de aprender mais sobre o assunto. É conforme o relato das professoras Bellatrix e Alnilan:

98. **Suj2:** - uma coisa que eu acho super interessante é que, quando a gente fala... vamos fazer um passeio... é assim, assim... a gente também segue propaganda, né... então... muitos alunos falam... “eu vou”... “eu vou pela bagunça do ônibus”, “eu vou pelo isso”, “pelo aquilo”... né... tem tudo isso né... a gente já foi com 2 ônibus, né... bellatrix... a gente já levou dois ônibus...
99. **Suj1:** - dois ônibus de uma vez.
100. **Suj2:** - então... mas aí quando chega lá... aí o 1º que vai lá e olha... e vê... aí vira aquela briga porque ninguém quer ficar pra trás, sabe? então assim... a gente vê isso... que o interesse é atingido... no final das contas.

No presente grupo, percebe-se que os professores levam a sério a participação dos alunos na competição, na medida em que revelam proceder a preparação sugerida

pela coordenação da OBA. Observe os seguintes trechos, extraídos das entrevistas de Pleione e Alderamin:

34. **Suj:** - abordo também... esse ano eu trabalhei com eles é... distância entre os planetas, né... então a gente fez até uma tira, aqui na sala, de 3 metros... aí eu achei interessante os meninos trouxeram trena... pra dentro da sala... aí foi uma bagunça, né... (*risos*) mas foi bom demais.
35. **Pes:** - mas eles gostam, né...
36. **Suj:** - gostam... foguete... o ano passado eu lancei foguete... nós fizemos lançamento de foguete aqui... aí a gente calculou a distância... quem que alcançava a maior distância... até foram atividades práticas que a própria olimpíadas de astronomia sugerem a gente fazer. (Pleione)
41. **Suj:** - porque... por causa que a gente... porque desde quando eles me convidaram pra ser o coordenador do oba... então eu comecei a trabalhar... conciliar o programa de física com a astronomia, e preparando eles para a prova... então uma maneira de eles sentirem motivados a... né... estudar... a participar... a se interar dos assuntos pertinentes a astronomia... então eu realizei com eles, uma série de visita... não foi só no observatório astronômico, como também no projeto jornada nas estrelas, lá na puc... que é feito lá no mangabeiras, lá... realizamos duas visitas. (Alderamin)

Já as categorias 6 (“A visita consta no planejamento do professor”) e 9 (“Recomendação da escola”) não foram citadas por nenhum dos integrantes deste grupo, o que demonstra que, para eles, a visita não faz parte do planejamento das aulas, sendo mais atribuída ao interesse do aluno, que pede, do que aos interesses do professor ou a qualquer imposição da escola.

Os objetivos dos professores cuja causa formal é a inserção da Astronomia no currículo

Os dois sujeitos que integram este grupo, Deneb e Elnath, lecionam Física para o ensino médio há muito tempo, em suas respectivas escolas. Um resultado importante a ser notado é que ambos inserem a Astronomia no planejamento anual de suas aulas, conforme se observa pelo Quadro 22, através da categoria 6 (“A visita consta no planejamento do professor”), o que era de se esperar para este grupo. Entretanto, um resultado inesperado foi que, para eles, a visita ao OAFR não objetiva a divulgação da Astronomia (categoria 4) e, sim, a visita como complementação das aulas (categoria 1).

Neste sentido, concluímos que estes professores utilizam o OAFR com a função de laboratório, local onde os alunos irão relacionar teoria e prática. Isto pode ser observado através dos seguintes trechos, contidos nos discursos dos professores em questão:

32. **Suj:** - (...) nós temos o programa chamado cbc, que pede pra abordar... o tema... a matéria... é gravitação. então a gente aproveita... e além de falar própria matéria, fala também muito de astronomia... e o programa pede pra gente, né... agora a visita é uma iniciativa minha... porque eu acho que a gente... porque é muito abstrato... né... você falar da terra, de marte, falar do cosmos, você falar da galáxia... é muito abstrato, né... e aí quando a gente tá no observatório... nossa! como enriquece! e o pouco que a gente faz aqui das aulas... hoje, com o laboratório de informática... a gente aproveita também... inclusive eu visito muito o site da... da... do frei... sabe? visito muito... peço os meninos pra lá, fazer pesquisa... então através dele eu tenho muito... tem muita ferramenta... muito material pra se pesquisar... e peço os meninos pra pesquisar e... pra complementar... ir lá fazer a visita... eles ficam fascinados... o passeio é diferente... o lugar é diferente... né... e as informações... nó! eles ficam fascinados... eles querem ir pela segunda vez... “que dia que vai ser a próxima?” nossa! eles ficam fascinados. (Elnath)
38. **Suj:** - eu trabalho com o livro do nicolau, da editora scipione... eu acho um livro muito interessante... ele trabalha o tempo todo a gravidade... e aí vai... através da gravidade vai aprofundando... eu também faço nesta linha... então, aí eu levo eles lá pra discutir principalmente a questão da... como é que o campo gravitacional se comporta né... buraco negro... como é que o sol no sistema solar, as leis de kepler, né... os planetas... então eu trabalho demais no 1º ano isso. e no 2º ano eu trabalho com a óptica... sabe? mas é a óptica geométrica... lentes, telescópios, telescópio de espelho, de lente... e aproveito e peço pro pessoal lá pra dar uma aula prática sobre isso... muito boa... aí eu aproveito... os meninos olham... eles se envolvem no tema... aí eu volto na aula novamente. e no 3º ano, eu trabalho... eu começo o 3º ano com as ondas eletromagnéticas... não começo igual o convencional não... carga elétrica... eu vou direto nas ondas... depois que eu vou... então quando eu trabalho com as ondas eletromagnéticas, é exatamente preparando a discussão... eu levo eles em junho... aí eles já sabem né... raio x... porque que uma estrela tá emitindo raio x... né... as estrelas de nêutron... como é que é o efeito doppler... aquela questão da expansão do universo... então eu vou trabalhando isto com eles... e logo depois eu levo eles lá, sabe? (Deneb)

Repare que a Astronomia é inserida dentro dos temas da Física e funciona como tema motivador para o ensino de Física. A visita, por vez, é inserida nesse contexto, funcionando como ambiente para aula prática.

Neste capítulo, apresentamos os resultados de nossos estudos quantitativo e qualitativo a cerca das visitas escolares que ocorrem no Observatório Astronômico Frei Rosário. Tais resultados foram discutidos através de reflexões que os associaram aos temas tratados nos capítulos anteriores, de modo que pudéssemos entender os objetivos e propósitos dos professores que realizaram visitas regulares com seus alunos ao espaço de ensino, divulgação e popularização da Astronomia. No capítulo a seguir, finalizaremos nossa pesquisa expondo as conclusões que o presente trabalho nos permitiu tirar, oferecendo as contribuições do estudo para o campo da educação não-formal, divulgação científica e educação em Astronomia, e sugerindo novas questões de pesquisas que poderão ser investigadas através de futuros trabalhos.

CAPÍTULO 7 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

7.1 – Conclusões

Esta pesquisa permitiu que tirássemos algumas conclusões importantes, as quais esperamos contribuir para novos estudos sobre educação não-formal e divulgação científica, em especial na área de educação em Astronomia.

Verificamos que a Astronomia está presente em todas as propostas curriculares da educação básica, ainda que muitas vezes de forma contida, integrando diversas disciplinas através de temas relacionados ou sugestões de trabalhos interdisciplinares. O mesmo ocorre nos livros didáticos de Ciências, Física e, em menor quantidade, nos de Geografia, aprovados nos últimos PNLD dos diferentes níveis de ensino. Percebemos, contudo, uma preocupação crescente em inserir temas de Astronomia nos currículos e livros didáticos recentes. Isto foi comprovado principalmente pela proposta curricular estadual de São Paulo, de 2008, que recomenda o estudo da Astronomia ao longo de um semestre inteiro durante o Ensino Médio, e pelos livros aprovados pelo PNLD 2012, que apresentaram considerável aumento dos conteúdos de Astronomia nos livros de Física em relação à última edição do programa, há três anos. Tal constatação pode estar relacionada à crescente pesquisa na área de Educação em Astronomia no Brasil, nos últimos anos, e na ampla divulgação desta ciência realizada durante o Ano Internacional da Astronomia (AIA) em 2009 – que provocou, inclusive, um crescimento expressivo na participação das escolas na Olimpíada Brasileira de Astronomia.

Entretanto, no que se refere à formação de professores, destacamos que o ensino de Astronomia continua sendo oferecido de forma bastante velada através de disciplinas optativas em alguns cursos de licenciatura. Assim, professores da educação básica de Ciências, Geografia e Física continuam sendo formados com deficiência em conhecimentos de Astronomia. Não há maior vantagem em a Astronomia estar presente nas propostas curriculares e nos livros didáticos, se os professores não se sentem preparados em ensinar tal conteúdo nas escolas. Para isso, tornaram-se muito importantes os cursos de formação continuada em Astronomia, oferecidos por grupos envolvidos em pesquisa e atividades de extensão de universidades e observatórios astronômicos, bem como a realização dos eventos na área, como os EREA, criados com esta finalidade após o AIA.

Concluimos ainda que são poucos os espaços que ensinam, divulgam e popularizam a Astronomia, posta a grande extensão do território brasileiro. A maioria está concentrada nas regiões sudeste e sul, restando uma enorme lacuna desses espaços na região centro oeste e norte do país. Quanto aos observatórios astronômicos, verificou-se que grande parte deles possui características similares que impossibilitam, ou ao menos dificultam, a sua utilização por parte da comunidade escolar: não recebem visitantes, situam-se em locais de difícil acesso ou não são divulgados. São poucos aqueles efetivamente utilizados pelos professores mediante visitas escolares. Percebeu-se, sobretudo, que muitos alunos talvez nem saibam o que seja um observatório astronômico e que esse espaço é utilizado para fazer observações do céu e dos astros através de telescópios.

Em consonância com estes resultados, concluimos que o Observatório Astronômico Frei Rosário, em particular, foi visitado, nos últimos 13 anos, por apenas 2% das instituições escolares situadas em Minas Gerais, parcela ínfima do total. Tais instituições geralmente se localizam em municípios situados nas proximidades do Observatório, mostrando que, quanto mais distante a escola, menor a ocorrência das visitas. Nosso estudo apontou ainda que as visitas esporádicas são muito mais comuns que as regulares.

O objetivo central desta pesquisa estava em investigar os objetivos de professores que regularmente realizam visitas escolares ao Observatório Astronômico Frei Rosário. Acredita-se que esse objetivo foi alcançado, apesar de termos estudado apenas um grupo, composto por dez professores que realizaram visitas regulares ao espaço. Esse grupo se mostrou heterogêneo no que se refere à idade, formação e experiência profissional, mas bastante homogêneo considerando sua relação com Astronomia, educação não-formal e com a visita ao espaço. Todos demonstraram, inclusive, possuir claros objetivos diretos, e outros diversos objetivos indiretos, detectados a partir de nossa análise. Destacamos três grupos de professores que possuíam o mesmo objetivo direto; dentro de cada grupo, eles se mostraram ainda mais homogêneos, apresentando mesmos propósitos e utilizando o espaço do Observatório com funções semelhantes.

Assim, os professores Adhara, Mintaka, Nashira e Zaurak tinham o objetivo de realizar a visita ao Observatório a fim de cumprir um projeto no qual estavam envolvidos em suas respectivas escolas, e consideravam aquele espaço como um local propício para corresponder aos objetivos almejados pelo projeto. Todos mostraram

possuir interesse em participar de atividades não-formais e projetos, como era de se esperar. Estas atividades parecem constituir política naquelas escolas, que recomendam a realização e a participação dos docentes em tais no decorrer do ano letivo, conforme pudemos perceber através dos discursos. Dentro desse grupo, no entanto, Nashira e Zaurak concebiam o OAFR como um espaço de ensino e divulgação da Astronomia, pois seus projetos estavam relacionados especificamente a questões astronômicas. Já para Aldhara e Mintaka, que possuíam projetos relacionados ao tema Ciência e Tecnologia, o OAFR seria utilizado em sua função de oferecer Astronomia aos alunos e, sim, por seu potencial em oferecer Ciência de um modo geral, não tendo a visita qualquer relação com conteúdos de Astronomia desenvolvidos em sala de aula.

Os professores Alderamin, Alnilan, Bellatrix e Pleione, que possuíam o objetivo principal de realizar a visita ao Observatório para garantir a participação dos alunos na Olimpíada Brasileira de Astronomia, mostraram conceber aquela visita como facilitador da aprendizagem e como forma de atender os interesses dos alunos. Em face da competição, traziam o propósito de motivá-los e prepará-los, sendo o Observatório Astronômico, com a função de ensinar Astronomia, o local apropriado para esse fim. Nesse caso, as visitas em geral não faziam parte do planejamento do professor, tampouco da escola, indicando que, para tal grupo, a visita tem lugar mais em decorrência do interesse do aluno, que pede, do que do interesse dos professores ou de eventual imposição da escola.

O grupo composto pelos professores Deneb e Elnath é o que possui mais características em comum. Ambos lecionam Física para o ensino médio e incluem assuntos de Astronomia dentro dos conteúdos da disciplina, sendo a visita ao OAFR uma atividade curricular que já consta no planejamento anual de suas aulas. O Observatório Astronômico assume, para eles, a função de espaço complementar à sala de aula, caracterizando o local onde os alunos vão relacionar teoria e prática da mesma forma que em um laboratório escolar. Interessante notar, neste caso, que a visita não objetiva a divulgação ou popularização da Astronomia, mas diretamente seu ensino, em conjunto com a Física.

Percebemos assim que, para esse conjunto de dez professores, o OAFR tem a função de espaço de ensino ou divulgação de Astronomia, sendo que para oito é um espaço onde ocorre ensino (educação formal) de Astronomia, ou de Ciências em geral, e para apenas dois é um espaço onde ocorre divulgação (educação não-formal) de Astronomia.

Estamos cientes de que estes resultados sejam referentes a um pequeno grupo de professores que, com seus alunos, realizam visitas regulares ao local, não havendo possibilidade de maiores generalizações. No entanto, inferimos que outros professores que visitem o Observatório, e que possuam objetivos semelhantes, possam conceber e utilizar o espaço da mesma forma, o que justifica o caráter ainda extensivo de nossa investigação.

7.2 – Contribuições da pesquisa

Os resultados deste trabalho indicam algumas reflexões que podem auxiliar nas discussões sobre educação em Astronomia no Brasil, sobretudo no tocante à educação não-formal.

Ao se apresentar o panorama do ensino, divulgação e popularização de Astronomia no Brasil, fica evidente o quanto esta área ainda se mostra incipiente, ainda que se verifique uma crescente preocupação nos últimos anos. Deste modo, esta pesquisa contribui no sentido de ser mais um estudo voltado ao desenvolvimento da educação em Astronomia no país.

Mostrar a situação atual em que se encontram os espaços não-formais de Astronomia, como observatórios astronômicos e planetários, auxilia na distinção de problemas e deficiências vigentes na divulgação e na popularização desta ciência, em particular, à população. Torna-se, assim, evidente a necessidade de maximização da divulgação desses espaços à comunidade escolar e à população em geral, bem como de aprimoramento das suas atividades no que se refere à criação e à ampliação de setores educativos que contemplem a divulgação e a popularização da Astronomia. É este o caminho para que, cada vez mais, professores e alunos possam ter acesso a tais espaços e ao conhecimento astronômico.

Investigar o que professores buscam através de idas a um observatório astronômico com seus alunos pode contribuir para revelar em quês espaços como esse precisam mudar para atender aos objetivos da comunidade escolar. Por exemplo, poderiam criar programações específicas para atender cada objetivo. Uma visita que visa a participação dos alunos na OBA, poderia, assim, caracterizar-se por palestras, oficinas e observações específicas visando uma preparação para aquele público, que irá participar de uma competição afinal. Para aqueles professores que procurarão o observatório no intuito de complementar a aula de Física dada em sala, as atividades

oferecidas poderiam estar em consonância com a matéria dada, através de palestras e laboratórios interativos sobre temas gerais – sem, é claro, perder a função própria de um observatório em oferecer Astronomia à população. Intenções como estas poderiam ser conhecidas através das fichas de inscrição, onde o professor responsável pela visita indicasse qual é o objetivo principal da visita.

No que diz respeito às visitas escolares de um modo geral, foi possível entender como os professores utilizam o espaço não-formal de educação, de acordo com seus objetivos e propósitos, e propor assim uma definição formal do conceito de “visita escolar”, que até então era inexistente, mesmo em pesquisas anteriores. Propomos, por vez, a seguinte definição: visita escolar é um recurso didático utilizado pelos professores para programar uma atividade curricular intencionalmente planejada, servindo para desenvolver e complementar conteúdos curriculares, mediante saídas direcionadas para ambientes externos ao espaço físico da escola ou da sala de aula. São, portanto, atividades educativas de cunho pedagógico, e não necessariamente contidas no plano de curso.

Sendo assim, consideramos relevantes e de extrema importância os resultados apontados nesta pesquisa, que responderam a questões que nos instigavam, forneceram contribuições notáveis e que, por outro lado, provocaram a revelação de novas questões e abordagens para outras pesquisas, posteriores.

7.3 – Sugestões para futuras pesquisas

No decorrer desta pesquisa, surgiram outras questões além daquelas propostas inicialmente, e que podem ser exploradas em pesquisas futuras. Assim, sugerimos, por exemplo, estudos sobre a forma com que os espaços não-formais de Astronomia, em especial os observatórios astronômicos brasileiros, contribuem para a educação em Astronomia no país.

Outra discussão a que esta pesquisa nos remeteu, e cuja exploração não foi possível, envolve a pergunta sobre quais seriam os objetivos das visitas esporádicas a espaços como estes. Tendo em vista a dificuldade encontrada em se localizar professores que realizaram uma única visita ao local, não alcançamos realizar tal estudo. Entendemos, todavia, ser de fundamental importância o contraste entre a visão de professores que realizaram visitas esporádicas, com seus alunos, e a de outros, que

repetiram a atividade em anos consecutivos. Teriam eles os mesmos objetivos? Ou, simplesmente, não teriam estes qualquer objetivo?

Abrem-se, assim, novas perguntas e caminhos para futuros estudos, que contribuirão, sem dúvida, para que novas discussões aconteçam e que terão papel fundamental no desenvolvimento da educação em Astronomia e, conseqüentemente, na própria Astronomia brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, G. B. **Astronomia Indígena**. In: 61ª Reunião Anual da SBPC, 2009, Manaus - AM. Anais/Resumos da 61ª Reunião Anual da SBPC, 2009. v. 01. p. 01-05.

ANDERSON, D.; ZHANG, Z. **Teacher perceptions of field trip planning and implementation**. Visitor Studies Today! 6(3), 2003. 6-12.

AROCA, S. C. **Ensino de física solar em um espaço não formal de ensino**. Tese de Doutorado. IFSC-USP, São Paulo, 2008.

BAILEY, J. M.; SLATER, T. F. **A Review of Astronomy Education Research**. Astronomy Education Review, 2 (2), 2003. p. 20-45. Disponível em: <http://www.phys.lsu.edu/classes/fall2009/phys8000/Review_Astronomy_Ed_Research.pdf> Acesso em: 15 Jul. 2011.

BARBUY et al. (Ed.) **A Astronomia no Brasil: Depoimentos**. São Paulo, Tec Art, 1994.

BARROS, O. S. **Etnoastronomia Tembé-Tenetebara como matriz de abordagem (etno)matemática no ensino fundamental**. 2004. 111 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática), Universidade Federal do Pará, Belém, 2004.

BELO HORIZONTE. Educação. **Proposições curriculares**. 2009. Disponível em: <http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomia MenuPortal&app=educacao&tax=8489&lang=pt_BR&pg=5564&taxp=0&>. Acesso em 10 de janeiro de 2011.

BENEVIDES, V. M. **A visita técnica em usinas hidrelétricas como espaço alternativo para o ensino de Física**. Dissertação (Mestrado profissional em Ensino de Ciências e Matemática). PUC-MG. Belo Horizonte, 2009.

BISCH, S. M. **Astronomia no ensino fundamental: natureza e conteúdo do conhecimento de estudantes e professores**. 1998. 301 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências), IF/USP, São Paulo, 1998.

BISHOP, J. E. **United States Astronomy Education: Past, Present, and Future**, Science Education, 61, 295. 1977.

BOCZKO, R. **Erros comumente encontrados nos livros didáticos do ensino fundamental**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 1999.

BOSSLER, A. P. **A ciência pode ser divertida: a emoção na mediação do conhecimento científico**. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação. UFMG. Belo Horizonte, 2009.

BRAGA, P. I. S.; GRANDI, T. S. M. **Botânica**. In. DUARTE, Regina Horta (org). Serra da Piedade. Belo Horizonte: CEMIG, 1992. p. 99-111.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: PCN de 1ª a 4ª série. Brasília. MEC/SEMTEC. 1997. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12640%3Aparametros-curriculares-nacionais1o-a-4o-series&catid=195%3Aseb-educacao-basica&Itemid=859>. Acesso em: 10 de janeiro de 2011.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: PCN de 5ª a 8ª série. Brasília. MEC/SEMTEC. 1998. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12657%3Aparametros-curriculares-nacionais-5o-a-8o-series&catid=195%3Aseb-educacao-basica&Itemid=859>. Acesso em: 10 de janeiro de 2011.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Referencial curricular nacional para a educação infantil**. Brasília. MEC/SEMTEC. 1998. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12579%3Aeducacao-infantil&Itemid=859>. Acesso em: 10 de janeiro de 2011.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio**. Brasília: MEC/SEB, 2000. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=13558&Itemid=859>. Acesso em: 10 de janeiro de 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

BRASIL. **Guia do livro didático 2007**. Ciências: séries/anos iniciais do ensino fundamental. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/index.php/arq-livro-didatico/1937-guiaspnld2007ciencias/download>> Acesso em 10 de janeiro de 2011.

BRASIL. **Guia do livro didático 2007**. Geografia: séries/anos iniciais do ensino fundamental. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/index.php/arq-livro-didatico/1938-guiaspnld2007geografia/download>> Acesso em 10 de janeiro de 2011.

BRASIL. **Guia do livro didático PNLD 2008**. Ciências: séries/anos finais do ensino fundamental. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/index.php/arq-livro-didatico/1943-guiaspnld2008ciencias/download>> Acesso em 10 de janeiro de 2011.

BRASIL. **Guia do livro didático PNLD 2008**. Geografia: séries/anos finais do ensino fundamental. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/index.php/arq-livro-didatico/1944-guiaspnld2008geografia/download>> Acesso em 10 de janeiro de 2011.

BRASIL. **Catálogo do Programa Nacional do Livro para o ensino médio PNLEM 2009**. Física. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008.

BRASIL. **Catálogo do Programa Nacional do Livro para o ensino médio PNLEM 2009**. Geografia. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008.

BRASIL. **Guia do livro didático PNLD 2010**. Ciências: séries/anos iniciais do ensino fundamental. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2009. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/index.php/ph-arquivos/category/11-guias-pnld-2010?download=27%3Apnld2010ciencias>> Acesso em 10 de janeiro de 2011.

BRASIL. **Guia do livro didático PNLD 2010**. Geografia: séries/anos iniciais do ensino fundamental. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2009. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/index.php/ph-arquivos/category/11-guias-pnld-2010?download=28%3Apnld2010geografia>> Acesso em 10 de janeiro de 2011.

BRASIL. **Guia do livro didático PNLD 2011**. Ciências: anos finais do ensino fundamental. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/index.php/ph-arquivos/category/12-guias-pnld-2011?download=39%3Apnld2011ciencias>> Acesso em 10 de janeiro de 2011.

BRASIL. **Guia do livro didático PNLD 2011**. Geografia: anos finais do ensino fundamental. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/index.php/ph-arquivos/category/12-guias-pnld-2011?download=35%3Apnld2011geografia>> Acesso em 10 de janeiro de 2011.

BRASIL. **Guia de livro didático: PNLD 2012**. Física. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2011. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/index.php/arq-livro-didatico/pnld2012/guia2012/5507-guiapnld2012fisica/download>> Acesso em 10 de janeiro de 2011.

BRASIL. **Guia de livro didático: PNLD 2012**. Geografia. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2011. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/index.php/arq-livro-didatico/pnld2012/guia2012/5508-guiapnld2012geografia/download>> Acesso em 10 de janeiro de 2011.

BRETONES, P. S. **Disciplinas introdutórias de Astronomia nos cursos superiores do Brasil**. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, UNICAMP, 1999.

BRETONES, P. S. **A Astronomia na Formação Continuada de Professores e Papel da Racionalidade Prática para o Tema da Observação do Céu**. 2006. 281 f. Tese (Doutorado em Ensino e História de Ciências da Terra). Instituto de Geociências, UNICAMP, Campinas, 2006.

BRETONES, P.S.; MEGID NETO, J. **Tendências de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia no Brasil**. Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira, v. 24, n. 2, p. 35-43, 2005.

BRETONES, P.S.; MEGID NETO, J. **An Analysis of Papers on Astronomy Education in Proceedings of IAU Meetings from 1988 to 2006**. Astronomy Education Review, 10 (1), 2011. Disponível em: <http://aer.aas.org/resource/1/aerscz/v10/i1/p010102_s1>. Acesso em: 15 Jul. 2011.

BRETONES, P. S., MEGID NETO, J., CANALLE, J. B. G. **A Educação em Astronomia nos trabalhos das reuniões anuais da Sociedade Astronômica Brasileira.** Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira, 26, 55. 2006

BUENO, W. C. **Jornalismo Científico no Brasil:** aspectos teóricos e práticos. Em: Série Pesquisa – Comunicação Jornalística e Editorial, n. 7. 1988.

BUENO, W. C. **Jornalismo científico no Brasil:** os compromissos de uma prática dependente. 1984, 364 f. Tese (Doutorado) - USP, ECA, São Paulo, 1984.

BURTNYK, K. **Impact of observatory visitor centers on the public's understanding of astronomy.** Publications of the Astronomical Society of Australia, v. 17, 2000. p.275–281.

CANALLE, J. B. G. et al. **Análise do conteúdo de Astronomia de livros de geografia de 1º grau.** Caderno Catarinense de Ensino de Física, v.14, n.3, p.254-263, 1997.

CANALLE, J. B. G.. **Resultados da XIII Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica.** 2010. Disponível em <<http://www.oba.org.br/site/index.php>>. Acesso em: 15 Jul. 2011.

CANIATO, R. **(Re) descobrindo a Astronomia.** Campinas, SP: Editora Átomo, 2010.

CAZELLI, Sibeles. **Divulgação Científica em Espaços Não-Formais.** In: XXIV Congresso da Sociedade de Zoológicos do Brasil, 2000, Belo Horizonte. Anais do XXIV Congresso da Sociedade de Zoológicos do Brasil, 2000.

CAZELLI, S. **Ciência, Cultura, Museus, Jovens e Escolas:** quais as relações? 2005. Doutorado. Faculdade de Educação - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, PUC/RJ, Brasil. Rio de Janeiro. 2005.

COLOMBO JUNIOR, P. D.; AROCA, S. C.; SILVA, C. C.. **Educação em centros de ciências:** visitas escolares ao observatório astronômico do CDCC/USP. Investigações em Ensino de Ciências, v. 14 (1), 2009, p. 25-36.

COUTINHO-SILVA, R. et al. **Interação museu de ciências-universidade:** contribuições para o ensino não-formal de ciências. Cienc. Cult., São Paulo, v.57, n. 4, 2005. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S000967252005000400015&script=sci_arttext>. Acesso em: 15 Jul. 2011.

DUARTE, R. H. (org). **Serra da Piedade.** Belo Horizonte: CEMIG, 1992. 136p.

FALCÃO, D.. **A divulgação da astronomia em observatórios e planetários no Brasil.** ComCiência (UNICAMP), v. 112, p. 635, 2009. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=50&id=635>> Acesso em: 15 Jul. 2011.

FALK, J.; BALLING, J. **Setting a neglected variable in science education: Investigations into outdoor field trips.** Edgewater, MD: Smithsonian Institution, Chesapeake Bay Center for Environment Studies. Final report. 1979.

FALK, J.; DIERKING, L.D. **Lessons Without Limit: how free-choice learning is transforming education.** California: Altamira Press, 2002.

FERRIS, Timothy. **O despertar na Via Láctea: uma história da Astronomia,** tradução de Waltensir Dutra. Rio de Janeiro: Campus, 2a edição, 1990.

FIELDS, D. A. 2009, **What do Students Gain from a Week at Science Camp?** Youth Perceptions and the Design of an Immersive Research-oriented Astronomy Camp. *International Journal of Science Education*, 31(2), 151-171.

FLAMMARION. C. **Astronomia Popular.** Versão portuguesa de Salomão Saragga. Lisboa: Companhia Nacional Editora, 1879.

FREINET, C. **As técnicas Freinet da Escola Moderna.** Lisboa: Editora Estampa, 1975.

FREINET, Elise. **O itinerário de Célestin Freinet: a livre expressão na pedagogia de Freinet.** Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1979.

FREINET, C. **Pedagogia do bom-senso.** São Paulo: Martins Fontes, 1985.

GASPAR, A. **Museus e Centros de ciências: conceituação e proposta de um referencial teórico.** Tese de Doutorado - São Paulo: Universidade de São Paulo, 1993. 173 p.

GOHN, M.G. **Educação Não-Formal e Cultura Política: impactos sobre o associativismo do terceiro setor.** São Paulo: Cortez, 1999.

GONZALES, E.; NADER, R.; MELLO, A. **A astronomia como ferramenta motivadora no ensino de ciências,** 2004. Disponível em: <<http://www.ufmg.br/congrent/Educa/Educa5.pdf>>. Acesso em: 15 Jul. 2011.

HOSOUME, Y. ; LEITE, C.; DEL CARLO, S. **Ensino de astronomia no Brasil: 1850 à 1951 - um olhar através do Colégio Pedro II.** Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Impresso), v. 12, p. 189-204, 2010.

HOUAISS, A.; VILLAR, M. S. **Dicionário Houaiss de Língua Portuguesa.** Rio de Janeiro: Editora Objetiva, 2001.

IACHEL, G. **Um estudo exploratório sobre o ensino de Astronomia na formação continuada de professores.** 2009. 229 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2009.

JACOBUCCI, D. F. C. **Contribuições dos Espaços Não-formais de Educação para a Formação da Cultura Científica.** Em Extensão (Uberlândia), v. 7, p. 55-66, 2008.

JAMISON, E. **Field Trip Qualitative Research**. St. Paul, MN: Science Museum of Minnesota and Minnesota Historical Society. Unpublished research report. 1998.

KISIEL, J. **Understanding elementary teacher motivations for science fieldtrips**. Science Education, 89, 2005. p. 936–955.

LAJOLO, M. (Org.). **Livro didático: um (quase) manual de usuário**. Em aberto, Brasília, 1996. Disponível em <www.inep.gov.br/download/cibec/1996/periodicos/em_aberto_69.doc>. Acesso em: 15 Jul. 2011.

LANGHI, R. **Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2004.

LANGHI, R.. **Resumo de teses e dissertações nacionais sobre educação em astronomia**. Bauru: UNESP/Observatório Didático Astronômico "Lionel José Andriatto", 2008. 15 p. Disponível em: <http://unesp.br/astrologia/mostra_arq_multi.php?arquivo=4793>. Acesso em: 15 Jul. 2011.

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

LANGHI, R. e NARDI, R. **Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências**. In: Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 24, n.1, p.87-111, abr. 2007.

LANGHI, R.; NARDI, R.. **Ensino de Ciências Naturais e a formação de professores: potencialidades do ensino não formal da astronomia**. In: NARDI, R.. (Org.). Ensino de Ciências e Matemática I: temas sobre formação de professores. 1 ed. São Paulo: Fundação Editora UNESP - FEU, 2009a, v. 1, p. 1-20.

LANGHI, R.; NARDI, R. **Educação em astronomia no Brasil: alguns recortes**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 18, Vitória, 2009. Caderno de resumos... Espírito Santo: SBF, UFES, 2009b. p. 13.

LANGHI, R. ; NARDI, R. . **Formação de professores e seus saberes disciplinares em Astronomia Essencial nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Impresso), v. 12, p. 205-224, 2010.

LEITE, C. **Os professores de ciências e suas formas de pensar a astronomia**. 2002. 160 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Instituto de Física e Faculdade de Educação, USP, São Paulo, 2002.

LEITE, C. **Formação do professor de Ciências em Astronomia: uma proposta com enfoque na espacialidade**. 2006. 274 f. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, USP, São Paulo, 2006.

LEITE, C.; HOSOUME, Y. **Astronomia nos livros didáticos de ciências da 1^a. à 4^a. séries do ensino fundamental.** In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 13, São Paulo, 1999. Caderno de resumos e programação... São Paulo: SBF, 1999.

LINHARES, F. R. C.; NASCIMENTO, S. S. **Espaços de divulgação de astronomia no Brasil** - um mapeamento através da internet. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. Cadernos de resumo. Belo Horizonte : ABRAPEC, 2009. v. 1. p. 190-190.

LONGHINI, M. D. **Observatório Astronômico de Uberlândia/MG:** o início de uma trajetória na divulgação e no ensino de Astronomia. In: Marcos Daniel Longhini. (Org.). Educação em Astronomia: experiências e contribuições para a prática pedagógica. 1a ed. Campinas/SP: Átomo, 2010, p. 73-84.

LONGHINI, M. D.; MORA, I. A. **Uma investigação sobre o conhecimento de Astronomia de professores em serviço e em formação.** In: Marcos Daniel Longhini. (Org.). Educação em Astronomia - experiências e contribuições para a prática pedagógica. 1a. ed. Campinas/SP: Átomo, 2010, v. , p. 87-116.

MACIEL, J. A. **A Escolha de Sítio do ponto de vistados índios.** In: Boletim da Sociedade de Astronomia Brasileira, número 2, volume 14. São Paulo; SAB, 1994.

MARANDINO, M. **Interfaces na Relação Museu-Escola.** Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 8, n. 1, 2001, p. 85-100.

MARANDINO, M. et al. **A Educação Não Formal e a Divulgação Científica:** o que pensa quem faz? In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências - ENPEC, 2004, Bauru. Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências – ENPEC, 2004.

MARANDINO, M. **Perspectivas da pesquisa educacional em museus de ciências.** In: SANTOS, Flávia Maria Teixeira dos; GRECA, Ileana Maria (Orgs.). A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias. Ijuí: Editora UNIJUI, 2006. p. 89-122.

MARANDINO, M. (org.). **Educação em museus:** a mediação em foco. São Paulo: FEUSP, 2008.

MARRONE JÚNIOR, J. **Um perfil da pesquisa em ensino da astronomia no Brasil a partir da análise de periódicos de ensino de ciências.** 253f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática), Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.

MARRONE JÚNIOR, J. & TREVISAN, R. H. **Um perfil da pesquisa em ensino de Astronomia no Brasil a partir da análise de periódicos de ensino de Ciências.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 26, n. 3: p. 547-574, 2009.

MARTINS, C. S. **O planetário:** Espaço educativo não-formal qualificando professores da segunda fase do Ensino Fundamental para o ensino formal. Dissertação (Mestrado em educação em Ciências e Matemática), Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009.

MARTINS, L. C. **A relação museu/escola: teoria e prática educacionais nas visitas escolares ao Museu de Zoologia da USP.** Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação. USP, 2006.

MEGID NETO, J. **O que mudou e o que ainda não mudou nos livros didáticos de Física do ensino médio.** In: XIII Encontro de Pesquisa de Ensino de Física, 2011, Foz do Iguaçu. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/enf/2011/sys/resumos/T2651-1.pdf>>. Acesso em: 15 Jul. 2011.

MENEGAZZI, C. S. **O professor e o ensino de ciências no Jardim Zoológico.** Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação. UFMG. Belo Horizonte, 2003.

MINAS GERAIS. Centro de Referência Virtual do professor. **Conteúdos Básicos Comuns.** 2005. Disponível em: <http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/INDEX.ASP?token=&usr=&ID_OBJETO=23967&ID_PAI=23967&AREA=AREA&P=T&id_projeto=27>. Acesso em 10 de janeiro de 2011.

MORAES, A. **A astronomia no Brasil.** São Paulo: IAG/USP, 1984.

MORAIS, M. B. **Aula de Ciências em uma unidade de conservação: um desafio da complexidade?.** Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação. UFMG. Belo Horizonte, 2005

MOURÃO, R. R. F. **Dicionário de Astronomia e Astronáutica.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1994.

MUIJS, D. **Doing quantitative research in education with spss.** London: Sage publications Ltd., 2004.

NASCIMENTO, S. S. **Um curso de gravitação para professores de primeiro grau.** 1990. 184 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Instituto de Física/Faculdade de Educação, USP, São Paulo, 1990.

NASCIMENTO, S. S. **A imagem na popularização das ciências: a Astronomia Popular de Camille Flammarion.** ETD. Educação Temática Digital, v. 9, p. 15-30, 2008.

NASCIMENTO, S. S. **A Astronomia Popular versus Astronomia Escolar: uma perspectiva de diálogo de ensino em espaços escolares e não escolares.** In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. Caderno de resumos. Belo Horizonte : ABRAPEC, 2009. v. 1. p. 85-86.

NASCIMENTO, S. S., VENTURA, P. C. S. **A Ciência e Tecnologia em Espaços Não Escolares: questões e definições.** In: XI Reunión de la Red POP y el V taller de Ciencia, Comunicación y Sociedad, Montevideo, 2009.

OLIVEIRA, M. C. **Visita monitorada a um museu de ciências: o que é possível aprender**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Física. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.

ORION, N. **A model for the development and implementation of field trips as an integral part of the science curriculum**. *School Science and Mathematics*, 93(6), 1993, p. 325-331.

ORLANDI, E. P. **A linguagem e seu funcionamento: as formas do discurso**. 4º ed. São Paulo: Pontes, 1996.

ORLANDI, E. P. **Discurso e leitura**. 8º ed. São Paulo: Cortez, 2000.

OSTERMANN F.; MOREIRA, M. A. **A física na formação de professores do ensino fundamental**. In: EXPOASTRO98 ASTRONOMIA: EDUCAÇÃO E CULTURA, 3, 1998, Diadema. Anais... Diadema: SAAD, 1998. p. 29-34.

PIETROCOLLA et al. **Física em contextos: pessoal, social e histórico: movimento, força, astronomia**. 1. Ed. São Paulo: FTD, 2010. (Coleção Física em contextos: pessoal, social, histórico; v. 1)

PLUMMER, J.D. **Early elementary students' development of astronomy concepts in the planetarium**. *Journal of Research in Science Teaching*, v.46, n.2, p. 192-209, 2009.

PRAZERES, A. **George MarcGrave e o desenvolvimento da Astronomia moderna na América Latina na cosmopolita Recife de Nassau**. Liga Iberoamericana de Astronomia. 2004. Disponível em <<http://www.liada.net/>> Acesso em 28 de junho de 2011.

REIS, B. S. S. **Expectativas dos professores que visitam o Museu da Vida / Fiocruz**. Dissertação de Mestrado – Departamento de Educação. Universidade Federal Fluminense do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2005.

RIBEIRO, R. A. **Divulgação científica e ensino de Física: intenções, funções e vertentes**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação. USP. São Paulo. 2007

RIO DE JANEIRO. **Proposta curricular: um novo formato**. Rio de Janeiro: SEE, 2010. Disponível em: < <http://www.conexaoprofessor.rj.gov.br/orientacoes.asp>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2011.

ROBINSON L. J.; MOORE P. **Philip's Astronomy Encyclopedia**. Octopus Publishing Group, 2002.

SÁ, E. F. **Os propósitos de atividades práticas na visão de alunos e professores**. Dissertação (mestrado). Faculdade de Educação, UFMG. Belo Horizonte, 2003.

SALEM, S.; KAWAMURA, M. R. D. **As perguntas dos leitores nas revistas de divulgação científica: possíveis contribuições ao ensino de Física**. In: II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 1999.

SÃO PAULO. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Ensino Fundamental e Ensino Médio.** São Paulo: SEE, 2008. Disponível em: <<http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/saopaulofazescola/EnsinoFundCicloII/Materiais/tabid/1044/Default.aspx>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2011.

SAPIRAS, A. **Aprendizagem em museus:** uma análise das visitas escolares no Museu Biológico do Instituto Butantan. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação. USP, 2007.

SILVA, C. S. **Formação e atuação de monitores de visitas escolares de um centro de ciências: saberes e prática reflexiva.** Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências. UNESP, Bauru, 2009

SCHIVANI, M. **Educação não-formal no processo de ensino e difusão da Astronomia:** ações e papéis dos clubes e associações de astrônomo amadores. Dissertação de Mestrado. Instituto de Física. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.

SCHIVANI, M.; ZANETIC, J. **O Ensino Não Formal da Astronomia:** um estudo preliminar de suas ações e implicações. In: XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2008, Curitiba - PR. Atas do XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2008. p. 1-10.

SILVA, R. P. **A Interdisciplinaridade e os Aspectos Conceituais e de Representação da Informação: análise da área “multidisciplinar” da Tabela de Áreas do Conhecimento em uso pela CAPES.** Dissertação (Mestrado em ciência da informação), Universidade Federal Fluminense. Rio de Janeiro, 2007.

SILVERMAN, D. **Interpretação de Dados Qualitativos.** Métodos para Análise de Entrevistas, Textos e Interações. 3ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

SIMÕES, C. C. **Elementos de Astronomia nos livros didáticos de Física.** Dissertação (Mestrado em Ensino) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

SMALL, K. J.; PLUMMER, J. D. **Survey of the Goals and Beliefs of Planetarium Professionals Regarding Program Design.** Astronomy Education Review, 9 (1), 2010. Disponível em: <http://aer.aas.org/resource/1/aerscz/v9/i1/p010112_s1>. Acesso em: 15 Jul. 2011.

SOARES, L. M. **Apropriação e Domínio de Instrumentos para o Ensino de Astronomia.** 2010. 160 p. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais.

SOBREIRA, P. H. A. **Astronomia no ensino de Geografia:** análise crítica nos livros didáticos de Geografia. 2002. 275 f. Dissertação (Mestrado em Geografia Física). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, USP, São Paulo, 2002.

SOBREIRA, P. H. A. **Cosmografia Geográfica**: a astronomia no ensino de Geografia. 2006. 239 f. Tese (Doutorado em Geografia Física), Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, USP, São Paulo, 2006.

STROUD et al.. **Toward a Methodology for Informal Astronomy Education Research**. Astronomy Education Review, 5 (2), 2007. p. 146-158 Disponível em: <http://aer.aas.org/resource/1/aerscz/v5/i2/p146_s1>. Acesso em: 15 Jul. 2011.

TAMBASCO, J. C. Vargens. **O Observatório Astronômico da Piedade**. In: VARIA História. Belo Horizonte: Revista do PPGH- FAFICH?UFMG, 1999.

TARSIA, R. D. Astronomia In. DUARTE, Regina Horta (org). Serra da Piedade. Belo Horizonte: CEMIG, 1992. p. 112-125.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L; DIAS, M. **Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências**. Cienc. Cult., São Paulo, v. 57, n. 4, 2005. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252005000400014&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 15 Jul. 2011.

WALL, C. A. **A Review of Research Related to Astronomy Education**. School Science and Mathematics, 73, 653. 1973.

ANEXOS

A1 – Temas de Astronomia presentes nas propostas curriculares

Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)

Ciências – 3 e 4º ciclos

Eixo: Terra e Universo

TERRA E UNIVERSO

Um céu estrelado, por si só, é algo que proporciona inegável satisfação e sensação de beleza. O fascínio pelos fenômenos celestes levou os seres humanos a especular e desenvolver idéias astronômicas desde a mais distante Antiguidade. Há registros históricos dessas atividades há cerca de 7000 anos na China, na Babilônia e no Egito, para aperfeiçoar medidas de tempo e por outras razões práticas e religiosas.

A importância que tiveram as idéias bem mais recentes de Galileu e Copérnico está na percepção da Terra como um astro do Universo, não o centro fixo em torno do qual este giraria. A compreensão do sistema Sol-Terra-Lua em movimento é um dos fundamentos da história das idéias e do desenvolvimento científico.

No século XX, o espaço cósmico mostra-se palco concreto da aventura humana, quando se explora todo o Sistema Solar por meio de sondas e naves espaciais e o ser humano pisca na Lua. O Universo, sua forma, seu tamanho, seus componentes, sua origem e sua evolução são temas que atraem os alunos de todos os níveis de ensino.

Para responder à questão "Como é e como funciona o Universo?", ao longo da História construíram-se modelos para explicar a Terra e o Universo, sendo de grande importância a transição para o modelo heliocêntrico, desenvolvido por Copérnico, pois levou-se séculos para desenvolver uma alternativa ao ponto de vista geocêntrico, de Ptolomeu. A ruptura só foi possível por mudanças de perspectiva no olhar. O Sistema Solar só foi concebido quando se imaginou sair da Terra e poder olhar de longe o conjunto de planetas movendo-se em torno do Sol. Isto significa um esforço gigantesco para se imaginar um centro de observação que não coincide com o lugar onde se está concretamente. Para os estudantes, é difícil a superação de concepções intuitivas acerca da forma da Terra, sua espessura, seu diâmetro, sua localização e descrição de seus movimentos. São concepções que permitem às crianças pequenas desenharem-se "dentro" da Terra. Por isso, é importante que o professor abra o diálogo para as distintas concepções de seus estudantes sobre o Universo antes de ensinar a perspectiva científica consagrada.

Os diferentes modelos de céu e de Universo, vistos em uma certa seqüência, assemelham-se às imagens de um filme feito com câmara de lentes do tipo zoom, que focaliza, por exemplo, em um primeiro quadro, um menino em um barco, em seguida, uma cena tomada do alto, onde o barco aparece em meio a muita água. Conforme a câmara se afasta, a água, que parecia um mar, fica laçada por vegetação terrestre, e uma vista aérea localiza o pequeno barco em um lago. Visto de mais longe, o barco já é só um ponto e o lago está em um grande parque, numa pequena cidade. Só recentemente o ser humano chegou até a Lua e os equipamentos de observação (lunetas, telescópios e sondas) estão conseguindo obter imagens e sons que ultrapassam nosso Sistema Solar. Há modelos, no entanto, que dependem principalmente da imaginação e já existem há séculos.

A partir do horizonte e de um céu idealizado com limites circulares, elaborou-se um modelo de céu como uma esfera. Da Terra, o observador assistia imóvel à passagem da hemisfera que continha o Sol, seguida da hemisfera oposta, com as estrelas que estavam agrupadas em constelações; o giro completo da esfera durava um dia — período que bem mais tarde foi dividido em 24 horas. A partir deste ponto de referência Ptolomeu sistematizou o modelo geocêntrico.

O modelo seguinte, em zoom, tem o Sol no centro, com a Terra e os outros planetas girando ao seu redor, o que explicava algumas observações que se repetiam regularmente a cada período de aproximadamente 365 dias: diferentes arcos descritos pelo Sol no céu diurno e diferentes céus noturnos. Esse modelo rompia com o anterior principalmente por colocar a Terra, todos os planetas e respectivos satélites em movimento. É o modelo heliocêntrico concebido por Copérnico. Quase um século após, esse modelo dinâmico foi explicado por Newton pela gravidade entre os corpos celestes, o que os manteria em constante atração entre si, com forças e velocidades variadas, dependendo da massa de cada um e da distância entre eles. Newton submeteu os corpos celestes às mesmas leis mecânicas válidas na Terra.

Um novo modelo, indo mais longe no zoom, concebe o Universo ainda mais amplo, situando o Sistema Solar no interior do aglomerado de estrelas conhecido como Via Láctea, uma galáxia que, sabemos agora, também se move como um conjunto.

Telescópios potentes permitiram constatar a existência de outras galáxias e verificar que todas elas se distanciam entre si. Essa observação gerou a criação de um modelo do Universo em expansão a partir de uma grande explosão, o Big-Bang. Com isso, surgiram novas questões sobre a origem do Universo e sua evolução. Se teve um início, debate-se a possibilidade de poder ter um fim ou se se trata de um Universo pulsante, que se expandiria e depois se contrairia, cujo fim coincidiria com o próprio início, que se repetiria indefinidamente...

Diferente da câmara que pode se afastar alguns quilômetros em zoom, as distâncias astronômicas são quase inimagináveis, difíceis de expressar em quilômetros. Essas distâncias astronômicas devem ser muitas vezes trabalhadas com os alunos, de variadas formas, pois não é fácil de serem compreendidas, mas é fundamental na construção de modelos. O conhecimento do modelo heliocêntrico de Sistema Solar — com nove planetas girando ao redor do Sol — é também difícil, ao colocar-se para os estudantes o conflito entre aquilo que observam, ou seja, o Sol desenhando uma trajetória curva no céu, e aquilo que lhes ensinam sobre os movimentos da Terra.

Por isso, iniciar o estudo de corpos celestes a partir de um ponto de vista heliocêntrico, explicando os movimentos de rotação e translação, é ignorar o que os alunos sempre observaram. Uma forma efetiva de desenvolver as idéias dos estudantes é proporcionar observações sistemáticas, fornecendo a explicitação das idéias intuitivas, solicitando explicações a partir da observação direta do Sol, da Lua, das outras estrelas e dos planetas. A mediação do professor será benéfica quando ajudar o próprio estudante a imaginar e explicar aquilo que observa, ao mesmo tempo em que torne acessíveis informações sobre outros modelos de Universo e trabalhe com eles, quando for o caso, os conflitos entre as diferentes representações. Neste trajeto, os estudantes devem incorporar novos enfoques, novas informações, mudar suas concepções de tempo e espaço.

Os estudantes devem ser orientados para articular informações com dados de observação direta do céu, utilizando as mesmas regularidades que nossos antepassados observaram para orientação no espaço e para medida do tempo, o que foi possível muito antes da bússola, dos relógios e do calendário atual, mas que junto a eles ainda hoje organizam a vida em sociedade em diversas culturas, o que pode ser trabalhado em conexão com o tema transversal Pluralidade Cultural. Dessa forma, os estudantes constroem o conceito de tempo cíclico de dia, mês e ano, enquanto aprendem a se situar na Terra, no Sistema Solar e no Universo.

É necessário, contudo, ampliar esse conceito de tempo cíclico, promovendo também a idéia de tempo não cíclico: o tempo histórico, que comporta as idéias de evolução, de passado, de registro, de memória e de presente, de mudanças essenciais e irreversíveis.

O conhecimento sobre os corpos celestes foi sendo acumulado historicamente também pela necessidade de se aprender a registrar o tempo cíclico e de se orientar no espaço. Já na fase nômade, a espécie humana associava mudanças na vegetação, hábitos de animais, épocas de chuvas com a configuração das estrelas ou com o trajeto do Sol. Com a elaboração do mapa dos céus, começou-se a desenvolver a Geometria, situando o ser humano com maior precisão na Terra e no espaço cósmico.

Mas, apesar da conexão observada entre os ritmos biológicos dos seres vivos — como hábitos alimentares e épocas de reprodução — e os ritmos cósmicos, como dia, mês e estações do ano, muitas variações e transformações do ambiente terrestre não dependem exclusivamente de fatores relacionados aos corpos celestes. Entre outros fatores, muitas dessas transformações são provocadas pela ação humana, como a degradação ambiental e a promoção das alterações do relevo.

Outras transformações ocorrem em razão da própria estrutura, da orientação do eixo de rotação e dos movimentos do nosso planeta. Por ser uma esfera com eixo de rotação inclinado em relação ao plano de translação, diferentes regiões da Terra captam a luz e o calor do Sol com intensidades muito diferentes ao longo de todo o ano, constituindo variados climas e biomas, característicos das latitudes em que se encontram. São conhecimentos que tiveram um longo percurso até sua sistematização atual.

A estrutura interna da Terra é também dinâmica, originando vulcões, terremotos e distanciamento entre os continentes, o que altera constantemente o relevo e a composição das rochas e da atmosfera, seja pela deposição de gases das erupções, seja por mudanças climáticas drásticas, como glaciações e degelos. Portanto, as paisagens, tal como são percebidas, representam apenas um momento dentro do longo e contínuo processo de transformação pelo qual passa a Terra, em uma escala de tempo de muitos milhares, milhões e bilhões de anos: é a escala de tempo geológico, como é hoje conhecida.

O conhecimento de algumas dessas transformações geológicas que ocorreram em tempos distantes foi sendo constituído conforme foram sendo decifradas a composição e a formação da litosfera. Fósseis de seres vivos extintos sugerem ambientes terrestres organizados de formas muito diferentes daquelas conhecidas atualmente, mas que propiciaram o surgimento da vida, fato exclusivo em todo o Universo conhecido até o momento. A interpretação de registros concretos do passado pode facilitar a compreensão do significado do tempo geológico, não cíclico, se forem retomados em vários conteúdos trabalhados.

A água, representando atualmente $\frac{3}{4}$ da superfície terrestre, foi fundamental para a origem da vida, diferenciando nosso planeta. Os fenômenos dos quais a água participa, como intemperismo, erosão, assoreamento, circulação do ar, clima, dissolução de substâncias e manutenção da vida, são fundamentais para a organização da superfície terrestre e em litosfera, biosfera, hidrosfera e atmosfera. A compreensão desses domínios, bem como as inter-relações entre eles, ajuda a construir a idéia da dinâmica da Terra. A comparação entre a composição da Terra e dos outros planetas é, nesse sentido, muito ilustrativa.

Compreender o Universo, projetando-se para além do horizonte terrestre, para dimensões maiores de espaço e de tempo, pode nos dar novo significado aos limites do nosso planeta, de nossa existência no Cosmos, ao passo que, paradoxalmente, as várias transformações que aqui ocorrem e as relações entre os vários componentes do ambiente terrestre podem nos dar a dimensão da nossa enorme responsabilidade pela biosfera, nosso domínio de vida, fenômeno aparentemente único no Sistema Solar, ainda que se possa imaginar outras formas de vida fora dele.

Ciências Naturais no terceiro ciclo

TERRA E UNIVERSO

No terceiro ciclo, os estudos neste eixo temático ampliam a orientação espaço-temporal do aluno, a conscientização dos ritmos de vida, e propõem a elaboração de uma concepção do Universo, com especial enfoque no Sistema Terra-Sol-Lua. Os alunos podem desenvolver um inventário de astros e fenômenos observados no Universo e construir as referências para sua orientação, assim como o ser humano foi fazendo em suas andanças pela superfície terrestre. Paralelamente, os alunos podem ir consultando outras fontes de informação, com a orientação do professor, para gradativamente ganhar visões mais amplas do Universo, tendo o planeta como participante, conforme o que está proposto na primeira parte deste documento, construindo e reconstruindo modelos de céu e Terra.

No desenvolvimento desses estudos, é fundamental privilegiar atividades de observação e dar tempo para os alunos elaborarem suas próprias explicações. Por exemplo, nos estudos básicos sobre o ciclo do dia e da noite, a explicação científica do movimento de rotação não deve ser a primeira abordagem sobre o dia e a noite, o que causa muitas dúvidas e não ajuda a compreensão do fenômeno observado nas etapas iniciais do trabalho.

Certamente os alunos manifestam a contradição entre o que observam no céu — o movimento do Sol tomando-se o horizonte como referencial — e o movimento de rotação da Terra, do qual já tiveram notícia. As dúvidas dos alunos, contudo, podem ser o ponto de partida para se estabelecer uma nova interpretação dos fenômenos observados.

Como fez a maioria da humanidade até há 500 anos, o modelo de céu construído espontaneamente pelo aluno tem a Terra como ponto de referência central. Assim, é necessário organizar as observações dos movimentos que os alunos vêem em uma paisagem celeste que se move em relação ao horizonte, estimulando-os a elaborar suas próprias explicações, nas quais já podem incorporar algum conhecimento atual da Ciência, ao mesmo tempo em que exercitam a linguagem descritiva e o desenho de observação.

Dependendo do lugar da Terra em que o observador estiver, as trajetórias do Sol são vistas como arcos diferentes em relação ao horizonte. Assim, no Equador, a trajetória diária do Sol é perpendicular ao horizonte. Já um observador situado entre o Equador e um dos pólos observa a trajetória inclinada do Sol em relação ao horizonte. Em ambos os casos, registra-se que o Sol nasce sempre do mesmo lado do horizonte (Leste), desaparecendo no lado oposto (Oeste). Para essa investigação, podem ser organizadas observações do horizonte em algumas horas do dia, principalmente no nascente e no poente do Sol. Após alguns dias seguidos, a regularidade dos pontos de nascente e poente, definidos como pontos cardiais Leste e Oeste, pode ficar bem marcada para os alunos.

Conforme o Sol se movimenta em relação ao horizonte, sua luz projeta sombras que também se movimentam, variando em comprimento e direção: de manhã, as sombras são compridas; com o passar das horas, vão se encurtando e, ao meio-dia, são mínimas ou inexistentes. Depois disso, vão se encompridando para o lado oposto até o fim da tarde. São observações como essas que permitiram a construção de calendários pelas diferentes culturas, refletindo diferentes concepções de "Terra e Universo", um tema a ser desenvolvido em conexão com Pluralidade Cultural.

A construção de um relógio solar é importante atividade para os alunos realizarem, discutindo o tamanho das sombras durante o dia e conhecendo como os povos antigos construíram seus relógios. As sombras do meio-dia, sempre as mais curtas, determinam a direção Norte-Sul. Um relógio desse tipo pode ser uma haste vertical bem reta espetada no chão liso, horizontal e a céu aberto, que projeta sombras diferentes nas várias horas do dia. Marcando o comprimento dessas sombras, os alunos podem elaborar explicações para o tamanho e a direção delas, compreendendo melhor a trajetória do Sol, marcando o nascente (ponto Leste), o poente (ponto Oeste) e o Norte-Sul pela perpendicular que faz a menor sombra — a do meio-dia, em relação à reta Leste-Oeste. Por conta dos fusos horários, das convenções dentro do país e do horário de verão, o meio-dia oficial nem sempre corresponde com exatidão ao meio-dia observado. Também por convenção, o Norte é definido como o ponto à frente de quem, com os braços estendidos, aponta o Leste com a mão direita e o Oeste com a mão esquerda, ficando o Sul às suas costas.

Pode-se ainda observar que a Lua aparece ligeiramente diferente a cada dia no céu, voltando a ter a mesma forma a cada quatro semanas aproximadamente, fato que foi base para as primeiras organizações do tempo. Os primeiros calendários foram lunares. A regularidade das fases da Lua é mais fácil de ser percebida que a solar, que só se repete anualmente. Além disso, enquanto o Sol só aparece durante o dia e as outras estrelas somente à noite, a Lua é visível de dia ou de noite, conforme sua fase e as condições meteorológicas. Uma primeira aproximação à compreensão das fases da Lua pode se realizar neste ciclo por meio de observações diretas durante um mês, em vários horários, com registro em tabela e interpretando observações. O primeiro referencial nesses estudos, assim como na construção de maquetes representando o Sol, a Lua e a Terra, é o lugar de onde o estudante observa a Lua, o que favorece o deslocamento imaginário posterior para uma referência a partir do Sol ou mesmo fora do Sistema Solar, por experimentos com luz e sombra.

Com a observação de todas essas regularidades o ser humano, antes de organizar cidades, já sabia que o Sol, a Lua e as estrelas participam do mesmo movimento. Esses fatos sugerem duas possíveis interpretações: ou a Terra se desloca de Oeste para Leste ou todos os astros se deslocam de Leste para Oeste. Por muito tempo prevaleceu a última interpretação, com a Terra estática e central. Entre as várias explicações para isso, os antigos conceberam um modelo em que as estrelas, a Lua e o Sol estariam sobre uma grande esfera transparente que circundava a Terra, da qual se via apenas metade de cada vez. As estrelas eram visíveis quando o Sol se encontrava no hemisfério celeste abaixo do horizonte. A esfera se moveria para Oeste ao redor de um ponto fixo imaginário no céu.

Este modelo situou o ser humano no espaço cósmico e, ainda hoje, as convenções dele decorrentes — pontos cardeais e as 88 constelações consideradas oficialmente como regiões no mapa do céu — são as referências para os sistemas de orientação cartográfica e até mesmo para a navegação tanto aérea como marítima.

Como referência para a orientação noturna, os alunos podem observar a constelação do Cruzeiro do Sul e seu movimento em relação ao horizonte por alguns momentos, num intervalo de três ou quatro horas durante a noite. Por meio de comparações e estimativas, podem especular sobre as distâncias a que diversas estrelas se encontram da Terra e a quantidade de estrelas que não são visíveis, seguindo-se pesquisa em fontes de informação escritas.

O trabalho com escalas de distância e grandeza deve ter espaço nas aulas. Um exemplo é a construção de uma escala do sistema Terra-Sol-Lua no pátio da escola, onde se comparam as distâncias relativas entre os corpos celestes com unidades de medidas reconhecidas pelos alunos, como o metro. Embora seja possível alguma compreensão, não se pode esperar que, no terceiro ciclo, a maioria dos alunos compreendam as distâncias entre corpos celestes como a que elas entre a Terra, a Lua, a estrela Alfa-Centauro e alguma outra.

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 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 idéias.

Para organizar os elementos que os alunos incorporam para a transformação de seus modelos, um instrumento simples e eficaz é solicitar que desenhem representações do Universo, onde a Terra esteja presente, por várias vezes durante esses estudos. Algumas lendas ajudam a explicitar os elementos do desenho, que pode ou não ser seguido de

um texto que explique as idéias nele contidas, mas o objetivo não é saber os nomes dos astros, embora alguns alunos gostem, podendo agregá-los em seus trabalhos.

À medida que incorporam novos dados, novas informações, novos enfoques, os alunos incrementam seu próprio modelo de Universo, dentro de suas possibilidades de compreensão de espaço e tempo. Identificam algumas estrelas e constelações facilmente observadas no céu e incorporam estrelas muito distantes, planetas, satélites, meteoros e cometas a partir de dados obtidos em fontes de informação. Algumas informações além de seu nível de compreensão podem ser retomadas em outros níveis de escolaridade, sem que isso signifique proibir sua discussão, às vezes motivada pelos próprios alunos que "ouvem falar do Big-Bang".

O ritmo diário do dia e noite organiza muitos dos ritmos biológicos de plantas e animais. Observar hábitos de animais diurnos e noturnos, procurar informações sobre o comportamento de plantas e outros animais no claro e no escuro e ainda relacionar essas informações com a organização diária das atividades pessoais e sociais é uma forma de contribuir para a tomada de consciência do aluno sobre a conexão entre os corpos celestes e os ritmos de vida na Terra, um tema a ser desenvolvido junto com "Vida e Ambiente".

A Terra, a grande "nave", deve ter lugar especial nos estudos do Universo. É necessário auxiliar os alunos a incorporarem a dimensão planetária da Terra, descestrando-se do lugar geográfico onde estão, de seu horizonte, o que é possível, mas depende da elaboração de diferentes imagens e de várias perspectivas a dotadas ao longo de toda a escolaridade.

A comparação entre planetas do Sistema Solar pode ser útil. Longe de requerer descrições minuciosas, este estudo deve revelar que os planetas têm características muito diferentes da Terra, o único planeta onde são conhecidos seres vivos, graças à presença de água em estado líquido e atmosfera de gases, que possibilitam temperaturas compatíveis com a vida. Essa atmosfera, retida pela própria gravidade terrestre, possui, no seu estado atual, o oxigênio, que dá condições a uma grande diversidade de seres vivos que dele dependem, ao lado de outros que dele prescindem, como as bactérias anaeróbias.

No que se refere à compreensão da superfície e da estrutura interna da Terra, também é interessante trabalhar com modelos. Informações sobre a profundidade dos oceanos e os maiores picos de montanhas auxiliam a construção de um modelo para a superfície terrestre, com rochas e depressões preenchidas por água líquida. É interessante a comparação bem contrastante entre a superfície da Terra e o planeta como um todo, em relação à quantidade de água, outros materiais líquidos e rochas, bem como entre a atmosfera e o diâmetro da Terra.

O tipo de material que sai dos vulcões ajuda a imaginar o interior da Terra e sua estrutura, o que pode ser concretizado por desenhos ou maquetes. Pequenos textos podem acompanhá-los, para que os alunos expliquem suas idéias e para que algumas hipóteses sobre a formação do planeta possam ser elaboradas.

Quanto à forma esférica, é interessante investigar como os raios solares atingem o planeta: mais próximos de uma perpendicular à superfície na região entre os dois trópicos, e mais obliquamente nas regiões mais próximas aos pólos, o que implica distribuição da luz e calor de forma diferenciada nestes locais. Assim, temos diferentes zonas climáticas: duas regiões polares frias, uma equatorial quente e duas regiões intertropicais. Esse padrão determina a presença de diferentes faunas e floras no planeta.

As relações entre a iluminação da esfera terrestre pelo Sol, o aquecimento de toda sua superfície e a retenção de calor pela atmosfera podem ser compreendidos mediante montagem com fonte luminosa e globo terrestre ou por meio de experimento no qual estufas com conteúdos variáveis, como terra, água ou ambos, são aquecidas e suas temperaturas são comparadas àquelas alcançadas com o aquecimento de recipientes abertos. Além disso, estudos comparativos das regiões do globo com maior ou menor diversidade de plantas e animais e seus climas são muito importantes quando relacionados às condições físicas da Terra.

A água, que cobre 70% da superfície terrestre, é essencial para todos os seres vivos e dissolve substâncias. É utilizada para processos industriais, fluindo por todo o planeta e espalhando poluição pelos mares, rios, solos e contaminando fontes subterrâneas de água doce. Porções de ar em movimento constante pela atmosfera também carregam alguns poluentes. Fatos que ocorrem em consequência desses fenômenos e que aparecem freqüentemente em jornais, demonstrando as relações entre os recursos do planeta e as atividades humanas, devem sempre ser motivo para discussões ou elaboração de murais.

O fato de que recursos como água doce, ar, solo, minerais e árvores podem ser reduzidos drasticamente pelo seu uso exagerado, inadvertido ou deliberado e que a atmosfera e o oceano têm capacidade limitada de absorver resíduos e reciclá-los naturalmente deve ser o pano de fundo das discussões. As alternativas naturais e tecnológicas para a restauração do ambiente e seus custos são importantes de serem veiculadas, ao lado das atitudes de preservação. Nessas discussões, o importante é que as idéias sobre as atitudes e os valores em relação ao ambiente circulem, cabendo ao professor fornecer mais informações e esclarecer as compreensões.

Foram selecionados os seguintes conteúdos centrais para o desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes:

- observação direta, busca e organização de informações sobre a duração do dia em diferentes épocas do ano e sobre os horários de nascimento e ocaso do Sol, da Lua e das estrelas ao longo do tempo, reconhecendo a natureza cíclica desses eventos e associando-os a ciclos dos seres vivos e ao calendário;
- busca e organização de informações sobre cometas, planetas e satélites do sistema Solar e outros corpos celestes para elaborar uma concepção de Universo;
- caracterização da constituição da Terra e das condições existentes para a presença de vida;
- valorização dos conhecimentos de povos antigos para explicar os fenômenos celestes.

Ciências Naturais no quarto ciclo

TERRA E UNIVERSO

Espera-se que as abordagens propostas para o terceiro ciclo possibilitem aos estudantes chegarem ao quarto ciclo concebendo o Universo sem fronteiras, onde está o sistema Terra-Sol-Lua.

A compreensão de fenômenos mais distantes no tempo e no espaço começa a ser possível neste eixo temático, conforme o proposto na primeira parte deste documento. Por exemplo, as referências de distância entre os corpos celestes conhecidos, bem como os conceitos de força da gravidade, de forma qualitativa, envolvidos nos movimentos da Terra e dos outros corpos celestes podem ser discutidos. Entender a estrutura da galáxia e do Universo e os modelos que as explicam é algo que depende de uma gradativa formação de visão de mundo, mais do que de um conjunto de observações sistemáticas pelos estudantes.

A observação direta, contudo, deve continuar balizando os temas de trabalho, sendo desejável que, além da orientação espacial e temporal pelos corpos celestes durante o dia e à noite, os estudantes localizem diferentes constelações ao longo do ano, bem como planetas visíveis a olho nu. Saber apenas os nomes das constelações não é importante, mas é muito interessante observar algumas delas a cada hora, por três ou quatro horas durante a noite, e verificar que o movimento das estrelas em relação ao horizonte ocorre em um padrão fixo, isto é, todas permanecem nas mesmas posições, enquanto o conjunto cruza o céu. Para essas observações, a referência principal continua sendo o Cruzeiro do Sul, visível durante todo o ano no hemisfério Sul.

Diferentemente de um fundo fixo de estrelas que surge diariamente no céu e onde não há movimento de umas em relação às outras, os planetas aparecem apenas ocasionalmente, em posições variadas em relação às constelações. Daí o nome planeta, que significa "estrela errante". Com a ajuda de mapas mensais do céu, encontrados em revistas de circulação nacional, são facilmente visíveis, em épocas diferentes, os planetas Vênus (Estrela-d'Alva) e Marte e ainda, a olho nu, Mercúrio, Júpiter e Saturno.

As observações podem acompanhar as estações do ano, pela sucessão de algumas constelações, pois encontra-se no céu, durante boa parte do ano e com facilidade, o conjunto das Três Marias, que pertence à constelação de Órion e que só não é visível no início das noites entre os meses de maio a setembro. Nesse período pode-se ver a constelação de Escorpião, que lembra um grande ponto de interrogação ou um anzol no céu.

A partir do quarto ciclo, é possível e desejável que se trabalhe com os estudantes o significado histórico da ruptura entre o modelo geocêntrico de Universo e o modelo heliocêntrico do Sistema Solar para o pensamento ocidental. Relacionar as observações que os estudantes fazem do céu com os diferentes modelos é muito interessante.

Alguns povos antepassados marcavam o início de cada estação do ano com admirável precisão. As mudanças de temperatura, a época das chuvas e a variação no desenvolvimento de plantas e nos hábitos dos animais eram relacionadas ao fato cíclico de algumas estrelas "sumirem" em algumas épocas do ano enquanto outras "surgiam". Esses conhecimentos foram muito importantes para os primeiros povos agrícolas, pois sinalizando a chegada das estações, as colheitas podiam ser mais bem planejadas e mais eficientes. Ainda hoje, alguns povos, como é o caso de alguns índios brasileiros, se utilizam dessas observações, obviamente nomeando estrelas e seus conjuntos de acordo com suas convenções. Investigações sobre os hábitos de animais e plantas característicos das estações, bem como a utilização desse conhecimento no trabalho agrícola e zootécnico, são ilustrativos das conexões entre o eixo temático "Terra e Universo" e o mundo vivo terrestre, tratado no eixo temático "Vida e Ambiente".

Mudanças na trajetória do Sol em relação ao horizonte durante o ano também sinalizam as estações, invertendo-se os referenciais no hemisfério Sul e no hemisfério Norte. Os pontos de nascente e poente variam durante o ano, à medida que o arco descrito pelo Sol no céu vai ficando menor e o dia mais curto.

Apesar de a direção Leste-Oeste se manter, os pontos de nascente e poente variam um pouco. No hemisfério Sul, o arco do Sol vai diminuindo e ficando mais próximo do ponto cardinal Norte, até chegar a um arco mínimo, a partir do qual caminha progressivamente para o Sul, aumentando seu trajeto e conseqüentemente tornando o dia mais comprido. A partir de um arco máximo, o Sol novamente começa a desenhar arcos diários que diminuem enquanto rumam novamente para o Norte. O ponto máximo ao Norte marca o início do inverno no hemisfério Sul, enquanto o ponto máximo ao Sul marca o início do verão: são os solstícios. A situação intermediária entre eles marca o início da primavera e do outono: são os equinócios, dois dias do ano em que a duração do dia e da noite são iguais. Nesses dias, os pontos de nascente e de ocaso do Sol indicam os pontos cardinais Leste e Oeste. Os pontos Norte e Sul são sempre marcados pela direção da menor sombra projetada ao meio-dia.

Registrar a observação do céu é algo muito antigo. O monumento de Stonehenge, situado na Inglaterra e construído há cerca de 2500 anos a. C., revela um método sofisticado de calcular o calendário, assinalando solstícios e equinócios com precisão.

O modelo heliocêntrico, com o Sol ao centro do movimento dos planetas, apesar de muito difundido, é difícil de ser compreendido. Cada pessoa precisa se localizar no globo e imaginar a Terra esférica, girando em torno do Sol, de forma inclinada em relação ao plano de translação, em trajetória praticamente circular e, portanto, mantendo praticamente a mesma distância do Sol. Dessa forma, percorre o espaço, mudando sua posição em relação ao Sol e às estrelas à sua volta, modificando assim, para os observadores da Terra, a visão do céu noturno: são as constelações características de cada estação. Outras constelações, estrelas e galáxias são observadas o ano inteiro ou nunca, dependendo da posição em que os observadores se encontram na Terra.

Muitos esquemas errôneos divulgados em livros escolares atribuem a existência das diferentes estações do ano à variação das distâncias entre a Terra e o Sol. Essa variação das distâncias é pouco significativa, o que invalida essa explicação. O que explica as estações do ano alternadas nos dois hemisférios é o fato de a Terra ter seu eixo inclinado em relação à sua trajetória em torno do Sol. Assim, quando o Trópico de Câncer recebe os raios de Sol mais perpendicularmente e o Trópico de Capricórnio mais inclinadamente, é verão no hemisfério Norte e inverno no hemisfério Sul. Após seis meses, a situação se inverte, e as estações também. Nas situações intermediárias, o Equador recebe a luz do Sol perpendicularmente e os dois trópicos, mais inclinadamente. São as estações de primavera e outono, também invertidas nos dois hemisférios pelo esquentamento e resfriamento da atmosfera em relação ao inverno e verão respectivos.

As características locais das estações do ano são identificadas também pelos padrões de vento, pelas correntes marítimas, pela altitude, pelo tamanho da superfície dos continentes ou dos mares e por transformações naturais inesperadas ou provocadas pela ação humana. Portanto, é necessário investigar as manifestações locais das estações do ano. As imagens do hemisfério Norte veiculadas pela TV e pelo cinema e que se imprimem passivamente no repertório visual dos estudantes podem fomentar as discussões, expondo as contradições entre o que é visto e o que é vivido.

As explicações do movimento de rotação da Terra em torno de um eixo imaginário que liga o Pólo Norte ao Pólo Sul tomam significado quando relacionadas às observações do aparente movimento diário do céu diurno e noturno, incluindo-se aqui os diferentes "arcos" das estrelas que se encontram em diferentes distâncias do horizonte.

Para que se possa compreender a dinâmica do Sistema Solar, o fenômeno da gravidade deve permear as investigações sobre os movimentos da Terra, da Lua e demais corpos celestes. A atração gravitacional entre Sol-Terra-Lua pode dar nova dimensão ao modelo explicativo das fases da Lua, agora associadas ao fenômeno das marés. O acompanhamento de medidas semanais de alturas de marés, veiculadas por jornais diários, relacionadas ao início das fases da Lua e sua posição relativa ao Sol, constitui investigação que amplia o modelo mais simples do ciclo mensal observado pelas diferentes formas da Lua.

Por outro lado, os estudos e experimentos sobre eclipses podem aprofundar as idéias de luz, projeção de sombras, distância e intensidade luminosa, possibilidade de visão, produção, absorção e reflexão de luz.

Os estudantes podem detalhar mais seu próprio modelo de Sistema Solar, prestar maior atenção às escalas, aprofundando sua compreensão. Binóculos, lunetas, telescópios, simulações de órbitas planetárias por computador ou visitas a observatórios e planetários podem ser úteis neste nível.

Um molde para o modelo de Sistema Solar com tamanhos proporcionais de seus planetas e satélites e respectivas distâncias em escala auxilia a construção das imagens de dimensões astronômicas dos estudantes. Desenhar e esquematizar os modelos atuais de Universo, incluindo o Sistema Solar como referência, é provavelmente o tipo de atividade mais eficaz, sendo preferível a construção de moldes próprios tridimensionais para esses modelos. Nessas construções, são importantes as estimativas de distância e a atenção para as diferentes posições aparentes de um objeto a partir de pontos de observação diferentes.

Reconhecer as mudanças na percepção sobre o lugar de cada um no Universo pode ser facilitado aos estudantes pelo estudo das contribuições de Copérnico, Galileu e Newton ao pensamento ocidental, evidenciando-se as relações entre a sociedade da época e as novas concepções científicas. Relações entre ciência, tecnologia e sociedade não devem ser apresentadas como o triunfo do certo sobre o errado, ou da ciência sobre a religião. O importante é estimular a discussão sobre a superação a que estão submetidas as idéias científicas, o que torna discutível a verdade científica, bem como as responsabilidades sociais envolvidas nas pesquisas e descobertas.

A grande revolução cósmica usualmente associada a Niccolau Copérnico mudou crenças tradicionais na concepção da Terra como centro do Universo. Ele propunha a um outro Universo muito maior. A observação do movimento irregular dos planetas relativo ao "fundo fixo" de estrelas pode ajudar os estudantes na compreensão acerca das idéias de Copérnico. Galileu fez descobertas que deram suporte às idéias de Copérnico. Usando uma luneta recém-inventada, encontrou as luas de Júpiter, manchas solares, crateras e montanhas na Lua e muitas estrelas invisíveis a olho nu. Descobriu, assim, um Universo incrivelmente mais complexo. As observações com instrumentos e a análise de fotos dos astros observados por Galileu são reveladoras e permitem, também, discutir sobre o papel da tecnologia no desenvolvimento de novos conhecimentos.

Esse contexto é propício para apresentar as idéias de Newton sobre a gravidade, que explicam movimentos astronômicos mediante as relações entre força, massa e distância. Sem necessidade de explicitar as formulações matemáticas, pode-se mostrar que a gravidade entre os corpos unifica as observações do céu e os experimentos que podem ser realizados na Terra, pois o modelo de Newton tornou possível relacionar fenômenos como as marés, as órbitas dos planetas, dos satélites, dos cometas e o movimento de objetos caindo na Terra.

Chega-se, então, à visão dinâmica da Terra no Universo. As idéias de Newton foram revolucionadas pelas idéias de Einstein, que deram origem a um novo modelo de Universo. Fenômenos como buracos negros, quasares, estrelas de nêutrons, gigantes vermelhas, anãs brancas e outros fenômenos envolvendo a evolução das estrelas e do próprio Universo podem ser aprofundados em leituras paradigmáticas bem orientadas. Um tema propício para essas investigações é a questão de "como tudo começou", o que pode originar atividades coletivas, como exposições em mural ou comunicações de leituras em etapas finais do quarto ciclo.

A origem do planeta Terra e sua evolução são investigadas em conexão com o eixo temático "Vida e Ambiente", fazendo uso de fontes bibliográficas. Nesses estudos, destacam-se as variações das formas de vida em diferentes épocas ou eras geológicas, relacionadas às diferentes composições da atmosfera e à posição dos continentes na superfície terrestre, cujas modificações estão atualmente associadas à teoria das placas tectônicas. Filmes de vídeo que remontam a esses tempos longínquos e imagens animadas por computador compõem um interessante repertório de imagens para os estudantes.

Para se estabelecer a relação entre os movimentos das placas tectônicas e a ocorrência de vulcões e terremotos, é interessante analisar as regiões do planeta onde essas catástrofes ocorrem e as regiões onde diferentes placas tectônicas se encontram.

Os vulcões e terremotos podem ser fonte de investigação sobre o interior do planeta, sobre o material muito quente no interior da Terra, abaixo da crosta, o que até hoje embasa a teoria da formação do planeta, ou seja: que em sua origem era muito quente, que o resfriamento até hoje só ocorreu em sua superfície. As mesmas evidências são utilizadas para o modelo que descreve a existência de camadas ainda muito quentes no seu interior — manto e núcleo —, cujas espessuras seriam bastante superiores à espessura média de 30 km da crosta. Figuras e moldes tridimensionais desse modelo, com estudo das proporções em escala, são uma boa oportunidade para a compreensão mais ampla do planeta.

Foram selecionados os seguintes conteúdos centrais para o desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes:

- identificação, mediante observação direta, de algumas constelações, estrelas e planetas recorrentes no céu do hemisfério Sul durante o ano, compreendendo que os corpos celestes vistos no céu estão a diferentes distâncias da Terra;
- identificação da atração gravitacional da Terra como a força que mantém pessoas e objetos presos ao solo ou que os faz cair, que causa marés e que é responsável pela manutenção de um astro em órbita de outro;
- estabelecimento de relação entre os diferentes períodos iluminados de um dia e as estações do ano, mediante observação direta local e interpretação de informações deste fato nas diferentes regiões terrestres, para compreensão do modelo 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 idéias nos principais eventos da história da Astronomia até os dias de hoje.

Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)

Física – Ensino Médio

Tema Estruturador: Terra, Universo e Vida

Tema 6. Universo, Terra e vida

Confrontar-se e especular sobre os enigmas da vida e do universo é parte das preocupações freqüentemente presentes entre jovens nessa faixa etária. Respondendo a esse interesse, é importante propiciar-lhes uma visão cosmológica das ciências que lhes permita situarem-se na escala de tempo do Universo, apresentando-lhes os instrumentos para acompanhar e admirar, por exemplo, as conquistas espaciais, as notícias sobre as novas descobertas do telescópio espacial Hubble, indagar sobre a origem do Universo ou o mundo fascinante das estrelas e as condições para a existência da vida como a entendemos no planeta Terra.

Nessa abordagem, ganha destaque a interação gravitacional, uma vez que são analisados sistemas que envolvem massas muito maiores que aquelas que observamos na superfície da Terra. Ao mesmo tempo, evidenciam-se as relações entre o mundo das partículas elementares, assim como os métodos para investigá-lo, com o mundo das estrelas e galáxias. Lidar com modelos de universo permite também construir sínteses da compreensão física, sistematizando forças de interação e modelos microscópicos.

Esses assuntos podem permitir reconhecer a presença da vida humana no Universo como uma indagação filosófica e também das condições físicas, químicas e biológicas para sua existência, evidenciando as relações entre ciência e filosofia ao longo da história humana, assim como a evolução dos limites para o conhecimento dessas questões.

Unidades temáticas

1. Terra e sistema solar

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

2. O Universo e sua origem

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

3. Compreensão humana do Universo

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

Conteúdos Básicos Comuns (CBC)

Ciências – Fundamental

Eixo 3 – Construindo modelos

Tema 1 – O Mundo muito grande

Tema 1: O Mundo Muito Grande

Esse tema envolve modelos simples para o cosmo, permitindo ao estudante explicar os modelos heliocêntrico e geocêntrico; a esfericidade da Terra; a gravidade como uma força que age a distância, a rotação da Terra e seus movimentos.

O movimento da Terra coloca outras questões relacionadas ao movimento dos objetos em sua superfície. Essa é a razão pela qual o tema se desdobra no tópico “Força e Inércia”. Podemos entender a física proposta por Galileu, Newton e outros, como a construção de uma nova física (em oposição à física de Aristóteles) para a Terra em movimento.

Idéias prévias

Os estudantes acreditam nas posições “em cima” “em baixo”; pensam que a Terra é um disco plano rodeado por céu esférico ou que a Terra é apenas um astro no céu e nada tem a ver com o lugar onde vivemos; outros ainda acreditam que moramos no interior da Terra e não em sua superfície. Quando admitem a esfericidade da Terra, podem ainda não ter compreendido o problema da queda dos corpos. Embora até possam admitir que a Terra se move, têm dificuldade em argumentar a favor dessa idéia.

O conceito de força é, muitas vezes, entendido pelos estudantes como uma propriedade dos corpos e não como interação entre corpos. Além disso, os estudantes (e mesmo nós, adultos) costumam pensar que existe sempre uma força na direção do movimento de um corpo (o que nem sempre é verdadeiro) e que uma força resulta em velocidade, e não em aceleração (variação da velocidade) de um corpo. Intuitivamente, estamos mais próximos da física de Aristóteles (do repouso como condição absoluta) do que da física de Galileu e Newton (que introduz a relatividade dos movimentos e o conceito de inércia).

Linguagem das ciências

Nas atividades de estudo desse tema, os estudantes devem ter oportunidades de utilizar e compreender corretamente palavras e frases a ele relacionadas, tais como: gravidade, relatividade de movimento, geocentrismo, heliocentrismo, força e inércia.

Idéias-chave

Modelos propostos para o cosmo. Noções de força gravitacional como ação a distância e efeitos da gravidade no movimento dos corpos; Evidências da esfericidade da Terra e construção histórica desse modelo de Terra; O Sol como uma estrela e sua relação com outras estrelas no céu; Relatividade de movimentos; Força e Inércia.

Tema 11: O Mundo Muito Grande

TÓPICOS	HABILIDADES BÁSICAS
23. A Terra no espaço	23.0. Compreender que vivemos na superfície de uma Terra que é esférica e se situa no espaço. 23.1. Reconhecer a força gravitacional como causa da queda dos objetos abandonados nas proximidades da superfície da Terra em direção ao seu centro. 23.2. Diferenciar os modelos geocêntrico e heliocêntrico do Universo e reconhecê-los como modelos criados a partir de referenciais diferentes. 23.3. Explicar as evidências e argumentos usados por Galileu a favor do heliocentrismo (noção de inércia e observações ao telescópio da aparência da Lua, fases do planeta Vênus e satélites de Júpiter).
24. Força e inércia	24.0. Compreender inércia como tendência dos corpos em prosseguir em movimento em linha reta e velocidade constante ou em repouso. 24.1. Identificar força enquanto ação externa capaz de modificar o estado de repouso ou movimento dos corpos.

Proposições Curriculares da Rede Municipal de Belo Horizonte (PC - BH)
Ciências

1º ciclo – Tema: O planeta onde moro

2º ciclo – Tema: A Terra e o seu lugar no Universo

3º ciclo – Tema: Os fenômenos físicos e químicos no mundo vivo

3 - TERRA E UNIVERSO

Em que consiste este eixo?

Compreender o Universo, projetando-se para além do horizonte terrestre, para dimensões maiores de espaço e de tempo, pode nos dar novo significado aos limites do nosso planeta, de nossa existência no Cosmos. Paradoxalmente, as várias transformações que aqui ocorrem e as relações entre os vários componentes do ambiente terrestre podem dar a dimensão da nossa enorme responsabilidade pela biosfera, nosso domínio de vida, fenômeno aparentemente único no Sistema Solar, ainda que se possam imaginar outras formas de vida fora dele.

Este eixo propõe estudos que permitam ao educando reconhecer a Terra como componente do sistema solar e compreender as interações desse planeta com o sistema. Para tanto, o professor desenvolve estudos sobre matéria, energia, e vida na Terra. Os temas relacionados à origem do universo, da vida e à evolução dos seres vivos e do ser humano em particular são bastante apropriados, pois os educandos já detêm a ideia da Terra como planeta. É recomendável a pesquisa de diferentes visões de mundo e explicações sobre as origens da Terra (religiosas, míticas ou espontâneas) comparadas com modelos²¹ científicos hegemônicos em diferentes etapas da história das Ciências (modelos geocêntricos anteriores a Copérnico, e modelo heliocêntrico a partir de Copérnico). Esses aspectos podem ser desenvolvidos juntamente com a origem e a evolução do universo, e com a origem e a evolução²² da vida. Os educandos podem ser convidados a verificar e comparar essas diferentes visões entre seus colegas e familiares, analisando razões e contradições, observações experimentais e valores humanos envolvidos. (BRASIL, 2002)

1º Ciclo: 6, 7 e 8/9 anos

EIXOS TEMÁTICOS	TEMAS
Vida e Ambiente	Ninguém vive sozinho
Ser Humano e Saúde	Saúde não se compra
Terra e Universo	O planeta onde moro
Tecnologia e Sociedade	Tudo se transforma

Eixo Temático	Temas	Capacidades a serem desenvolvidas	1º ano	2º ano	3º ano
			I/T/C/	R/T/C/	R/T/C/
3- Terra e Universo	O Planeta onde moro	- Identificar alguns ciclos da Natureza no espaço e no tempo (ciclos da água, dia e noite, estações do ano).	I/T/C/	R/T/C/	T/R/C/
		- Reconhecer a importância da água e seu ciclo para manutenção da vida no planeta.	I/T/C/	R/T/C/	T/R/C/
		- Reconhecer a importância do ar para a vida dos seres vivos no ar, no solo e na água.	I/T/C/	R/T/C/	T/R/C/
		- Relacionar períodos de atividades de seres humanos e de outros animais e ciclo (dia/noite).	I/T/C/	R/T/C/	T/R/C/
		- Reconhecer o sol como fonte de luz natural.	I/T/C/	R/T/C/	T/R/C/
		- Distinguir objetos luminosos de não luminosos.	I/T/C/	R/T/C/	T/R/C/
		- Reconhecer os fósseis como fonte de informações sobre o passado da Terra.	I/T/C/	R/T/C/	T/R/C/
		- Consultar o globo terrestre e/ou mapa mundi, para localizar lugares próximos e distantes.	I/T/C/	R/T/C/	T/R/C/

2º CICLO 9, 10, 11/12 ANOS

EIXOS TEMÁTICOS	TEMAS
Vida e Ambiente	A Natureza em ação
Ser Humano e Saúde	Bem estar físico e social
Terra e Universo	A Terra e seu lugar no universo
Tecnologia e Sociedade	Matéria, energia e recursos naturais

Eixo Temático	Temas	Capacidades a serem desenvolvidas	1º ano	2º ano	3º ano
3-Terra e Universo	A Terra e seu lugar no Universo	Identificar o sol, os planetas e seus satélites como constituintes do Sistema Solar.	I/T/C	R/T/C	R/T/C
		Identificar os dois movimentos simultâneos realizados pela Terra: rotação e translação.	I/T/C	R/T/C	R/T/C
		Relacionar o ciclo do dia e da noite com o movimento de rotação completa da Terra em torno de si mesma.	I/T/C	R/T/C	R/T/C
		Identificar estrelas, planetas, satélites naturais e artificiais.	I/T/C	R/T/C	R/T/C
		Relacionar os períodos de translação dos planetas com suas distâncias do sol, compreendendo que planetas mais distantes possuem período de translação maior.	I/T/C	R/T/C	R/T/C
		Reconhecer o Sol como estrela de tamanho médio localizada na periferia de uma galáxia chamada Via Láctea.	I/T/C	R/T/C	R/T/C
		Relacionar os movimentos da Terra com calendário e estações do ano.	I/T/C	R/T/C	R/T/C
		Relacionar conhecimentos astronômicos e calendários de povos antigos e de outras culturas com suas aplicações em diferentes atividades humanas (navegação, agricultura, etc.), a partir de informações oferecidas.	I/T/C	R/T/C	R/T/C
		Reconhecer o eclipse lunar como resultado da projeção da sombra da Terra sobre a lua cheia, estando a Terra entre o sol e a lua.	I/T/C	R/T/C	R/T/C
		Reconhecer o eclipse solar como resultado da ocultação total ou parcial do sol pela lua, estando a lua entre a Terra e o sol.	I/T/C	R/T/C	R/T/C

3º CICLO 12, 13 E 14 ANOS

EIXOS TEMÁTICOS	TEMAS
Vida e Ambiente	Planeta Terra e sua diversidade
Ser Humano e Saúde	O corpo humano como sistema integrado
Terra e Universo	Os fenômenos físicos e químicos no mundo vivo
Tecnologia e Sociedade	Do simples ao sofisticado

Eixo Temático	Temas	Capacidades a serem desenvolvidas	1º ano	2º ano	3º ano
			I/T/C	R/T/C	R/T/C
3. Terra e Universo	Os fenômenos físicos e químicos no mundo vivo	Interpretar efeitos da poluição na atmosfera, como a produção de chuva ácida e a intensificação do efeito estufa.	I/T/C	R/T/C	R/T/C
		Relacionar, em situações do cotidiano ou em situações experimentais, mudanças de estado físico com processos de troca de calor entre um dado sistema e o ambiente.	I/T/C	R/T/C	R/T/C
		Seqüenciar etapas de processos de purificação da água ou de produção da água destilada.	I/T/C	R/T/C	R/T/C
		Identificar origem dos principais combustíveis (gasolina, querosene, diesel, álcool, carvão mineral e vegetal, e gás natural).	I/T/C	R/T/C	R/T/C
		Representar o som como uma onda que se propaga a partir de uma fonte e provoca a vibração do tímpano dos mamíferos.	I/T/C	R/T/C	R/T/C
		Identificar elementos da estrutura da Terra (núcleo, manto, litosfera, hidrosfera e/ou atmosfera) quanto a tamanho e localização;	I/T/C	R/T/C	R/T/C

		Ordenar uma lista de acontecimentos contendo fatos relacionados a origem e a evolução do planeta, tais como: em sua origem o planeta era muito quente; o resfriamento do planeta até hoje só ocorreu em sua superfície; o aparecimento dos primeiros seres vivos se deu provavelmente na água; a formação da atmosfera oxigenada é condição para o surgimento dos seres vivos terrestres e/ou a extinção dos dinossauros precede o surgimento dos seres humanos.	I/T/C	R/T/C	R/T/C
		Analisar descrições dos movimentos dos astros no céu vistos da Terra, segundo os modelos geocêntricos e heliocêntricos.	I/T/C	R/T/C	R/T/C
		Identificar a força de atração gravitacional como aquela que nos mantém presos ao solo, faz os objetos caírem, causa as marés e mantém um astro em órbita de outro.	I/T/C	R/T/C	R/T/C
		Relacionar exemplos do cotidiano a utilização adequada de materiais condutores ou isolantes de calor ou eletricidade.	I/T/C	R/T/C	R/T/C
		Relacionar as cores do arco-íris com a decomposição da luz solar ocorrida nas gotículas de água em suspensão na atmosfera ou por meio de um prisma.	I/T/C	R/T/C	R/T/C

	Relacionar a cor dos objetos ou uso de roupas claras (no verão) e escuras (no inverno) com fenômeno resultante da absorção e da reflexão da luz.	I/T/C	R/T/C	R/T/C
	Resolver problemas simples utilizando o conceito de aceleração e velocidade média envolvendo situações reais.	I/T/C	R/T/C	R/T/C
	Reconhecer as leis da dinâmica (leis de Newton) no cotidiano com exemplos práticos.	I/T/C	R/T/C	R/T/C
	Reconhecer evidências de reações químicas (mudança de cor, formação de gás, etc..) em processos do cotidiano ou experimentais, como a digestão, a queima de combustíveis, a formação de ferrugem, a oxidação de superfícies, etc..	I/T/C	R/T/C	R/T/C
	Diferenciar misturas de reações químicas em situações do cotidiano, por exemplo: água do mar, água com açúcar e água com sal-de-frutas; preparação de alimentos crus e de alimentos cozidos ou fritos; purificação da água e eletrólise da água, etc..	I/T/C	R/T/C	R/T/C
	Reconhecer fórmulas de moléculas de algumas substâncias comuns no meio ambiente e no cotidiano, tais como: água, gás carbônico, oxigênio, cloro de sódio.	I/T/C	R/T/C	R/T/C

Proposta Curricular da Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro
 Ciências – Ensino Fundamental
 6º ano – Tema: O Universo, o Sistema Solar e a Terra

CIÊNCIAS - 6º ANO/ ENSINO FUNDAMENTAL				
Foco do Bimestre	1º Bimestre	2º Bimestre	3º Bimestre	4º Bimestre
	O UNIVERSO, O SISTEMA SOLAR E A TERRA	ÁGUA, AR E SOLO: GRANDES RESERVATÓRIOS DE MATERIAIS	ÁGUA E AR	SOLO
Competências Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> • O Universo, o Sistema Solar e os Corpos que os constituem • Comparar planetas do Sistema Solar. • Compreender o movimento de rotação e os dias e as noites. • Analisar características, movimentos e fases da Lua. • Compreender o movimento de translação, a inclinação do eixo imaginário da Terra e a relação com as estações do ano. • Entender os eclipses do Sol e da Lua. • Compreender as zonas climáticas como resultado da forma esférica da Terra e de como os raios solares atingem o planeta, discutindo suas consequências para a vida no planeta. • Analisar as características da Terra que possibilitaram o desenvolvimento da vida. 	<ul style="list-style-type: none"> • Introdução aos Conceitos de Matéria e Energia • Compreender a relação dos conceitos de matéria e energia com a vida. • Entender as condições que tornam a Terra ambiente da vida. • Analisar algumas propriedades dos materiais, tais como: massa, extensão e volume. • Compreender a organização da matéria, pela construção de modelos e pela introdução à linguagem química. • Analisar a relação entre matéria e energia e as transformações da matéria. • Compreender os diferentes tipos de materiais presentes na água, no ar e no solo. 	<ul style="list-style-type: none"> • A Água • Compreender o papel da água para a vida e para a história da humanidade. • Entender a formação dos oceanos na Terra primitiva e o papel da água na formação do relevo. • Analisar as características físico-químicas da água e o seu ciclo. • Discutir definição, formação e importância sócio-ambiental das bacias hidrográficas. • Analisar a trajetória da água e a interferência humana. • Discutir o tratamento da água e suas consequências para a saúde. • O Ar • Compreender a formação original e a composição atual do ar em camadas da atmosfera, analisando suas transformações. • Discutir as propriedades do ar e sua relação com a vida. • Analisar o papel da formação dos ventos na erosão e o papel da atmosfera para a vida no planeta. • Discutir os problemas de poluição do ar, efeito estufa e degradação da camada de ozônio e suas consequências para os seres vivos. • A qualidade do ar e seus efeitos na saúde. 	<ul style="list-style-type: none"> • O Solo • Analisar a origem e formação da crosta terrestre e dos diferentes tipos de solos, enumerando suas características. • Discutir o papel e a formação dos minerais, minérios e combustíveis. • Debater os métodos de conservação do solo utilizados pelo homem. • Perceber a variedade de ecossistemas (tipos). • Discutir o papel do homem na degradação e agressão ao solo e suas consequências para o ambiente: desmatamento, queimada, erosão, desertificação, contaminação, poluição etc. • Reconhecer que recursos como água doce, ar, solo e minerais não são inesgotáveis. • Descrever alternativas naturais e tecnológicas para a preservação do meio ambiente e manutenção dos recursos do planeta.

Proposta Curricular do Estado de São Paulo
 Ciências – Ensino Fundamental – Ciclo II
 5ª Série – Tema: Terra e Universo – Subtema: Planeta Terra – Características e estrutura

5ª Série		
Subtemas por bimestre	Conteúdos gerais	Conteúdos específicos
4º Bimestre PLANETA TERRA: CARACTERÍSTICAS E ESTRUTURA	Terra: dimensão e estrutura	<ul style="list-style-type: none"> • Representações da Terra: lendas, mitos e crenças religiosas. • Representação do planeta Terra. Fotos, planisférios e imagens televisivas. Estimativa do tamanho da Terra. • Modelo da estrutura interna e medidas experimentais que o sustentam. • Modelos que explicam os fenômenos naturais como vulcão, terremoto e tsunamis: modelo das placas tectônicas.
	Rotação da Terra	<ul style="list-style-type: none"> • Rotação da Terra e diferentes intensidades de iluminação solar. • Ciclo dia/noite como medida de tempo. A sombra e a medida do tempo. • Medidas de tempo de diferentes durações: do cotidiano e de pequenos e grandes intervalos de tempo. • Evolução dos equipamentos de medidas de tempo: relógios de água, de areia, mecânicos e elétricos. • Ciclo dia/noite e atividades humana e animal. Diferentes fusos horários e saúde.

6ª Série – Tema: Terra e Universo – Subtema: Olhando para o céu

6ª Série		
Subtemas por bimestre	Conteúdos gerais	Conteúdos específicos
1º Bimestre OLHANDO PARA CÉU	Elementos astronômicos visíveis	<ul style="list-style-type: none"> • Os elementos astronômicos visíveis no céu: Sol, Lua, estrelas, planetas e galáxia. • Localização das principais estrelas no céu. As constelações. • Cultura e constelações. • Movimento dos astros no céu em relação à Terra: do leste para oeste. Identificação da direção norte/sul.
	Elementos do Sistema Solar	<ul style="list-style-type: none"> • Estruturação do Sol e dos planetas no espaço. • Características físicas dos objetos astronômicos do sistema solar: forma, tamanho, temperatura, rotação, translação, massa, atmosfera etc. • Distâncias e tamanhos na dimensão do sistema solar. Representação em escala do sistema solar.

7ª Série – Tema: Terra e Universo – Subtema: Planeta Terra e sua vizinhança cósmica

7ª Série		
Subtemas por bimestre	Conteúdos gerais	Conteúdos específicos
3º Bimestre PLANETA TERRA E SUA VIZINHANÇA CÔSMICA	As estações do ano	<ul style="list-style-type: none"> • Movimento de translação da Terra em torno do Sol. A invariância do eixo de rotação no movimento de translação. • Translação da Terra e as estações do ano. • Estações do ano e variações climáticas. • Unidade de medida de tempo: um ano. Calendários e diversas culturas. • Horário de verão: seu significado e impacto na conservação da energia e na saúde.
	Sistema Sol, Terra e Lua	<ul style="list-style-type: none"> • Significados da Lua e do Sol nas diferentes culturas. • Movimento da Lua no referencial da Terra. Fases da Lua. • Modelo explicativo dos movimentos relativos do sistema Sol, Terra e Lua. • Eclipses lunar e solar.
	Nossa vizinhança cósmica	<ul style="list-style-type: none"> • O Sol como estrela e as estrelas como pequenos sóis. O conceito de galáxia. • O movimento do Sol ao redor do centro da galáxia e o movimento galáctico. O Grupo Local e outros aglomerados galácticos.

Física – Ensino Médio

5ª Série – Tema: Terra e Universo – Subtema: Planeta Terra – Características e estrutura

O estudo dos movimentos de objetos na superfície da Terra, seja dos movimentos balísticos, dos satélites artificiais, da Lua em torno da Terra ou dos planetas em torno do Sol, tradicionalmente apresentados como exemplos de movimentos circulares ou de forças centrais, pode ser organizado em um contexto mais abrangente das interações gravitacionais. Nesta abordagem, será preciso desenvolver competências para lidar com as leis de conservação (do momento angular) e de elementos indispensáveis para uma compreensão da cosmologia, permitindo ao estudante refletir sobre a presença humana no tempo e no espaço universal, adquirindo uma compreensão atualizada das hipóteses, modelos e formas de investigação da origem e da evolução do Universo. Assim, Universo, Terra e vida passam a constituir um segundo tema.

	1ª Série	2ª Série	3ª Série
1º Semestre	Movimentos: variações e conservações	Calor, ambiente e usos de energia	Equipamentos elétricos
2º Semestre	Universo, Terra e vida	Som, imagem e comunicação	Matéria e radiação

1º Série – Tema: Universo, Terra e vida

Conteúdos gerais	Conteúdos específicos
<p>3º Bimestre</p> <p>Universo: elementos que o compõem</p>	<ul style="list-style-type: none"> Os diferentes elementos que compõem o Universo e sua organização a partir de características comuns em relação a massa, distância, tamanho, velocidade, trajetória, formação, agrupamento etc. (planeta, satélite, estrela, galáxia, sistema solar etc.); Modelos explicativos da origem e da constituição do Universo, segundo diferentes culturas, buscando semelhanças e diferenças em suas formulações.
<p>Interação gravitacional</p>	<ul style="list-style-type: none"> O modelo explicativo das interações astronômicas: campo gravitacional; a ordem de grandeza das massas na qual a interação gravitacional começa a fazer sentido; Movimentos próximos da superfície terrestre: lançamentos oblíquos e movimentos orbitais; Validade das leis da Mecânica (conservação da quantidade de movimento linear e angular) nas interações astronômicas.
<p>4º Bimestre</p> <p>Sistema Solar</p>	<ul style="list-style-type: none"> Transformação da visão de mundo geocêntrica para a heliocêntrica, relacionando-a às mudanças sociais que lhe são contemporâneas, identificando resistências, dificuldades e repercussões que acompanharam essa transformação; Campos gravitacionais e relações de conservação na descrição do movimento do sistema planetário, dos cometas, das naves e dos satélites; As inter-relações Terra-Lua-Sol.
<p>O Universo, sua origem e compreensão humana</p>	<ul style="list-style-type: none"> Teorias e modelos propostos para origem, evolução e constituição do Universo, além das formas atuais para sua investigação e os limites de seus resultados, no sentido de ampliar a visão de mundo; As etapas da evolução estelar (formação, gigante vermelho, anã branca, supernova, buraco negro etc.); Estimativas das ordens de grandeza de medidas astronômicas para situar a vida em geral, e vida humana em particular, temporal e espacialmente no Universo; Avaliação científica das hipóteses de vida fora da Terra; Evolução dos modelos sobre o Universo (matéria, radiação e interações) a partir de aspectos da evolução dos modelos da ciência; Algumas especificidades do modelo cosmológico atual (espaço curvo, universo inflacionário, <i>Big Bang</i> etc.).

"Matéria licenciada exclusivamente à Secretaria de Educação do Estado de São Paulo para uso no site do programa "São Paulo faz escola". É estritamente vedada sua reprodução parcial e/ou integral por terceiros"

"Matéria licenciada exclusivamente à Secretaria de Educação do Estado de São Paulo para uso no site do programa "São Paulo faz escola". É estritamente vedada sua reprodução parcial e/ou integral por terceiros"

A2 – Identificação dos livros aprovados pelo PNLD mencionados na pesquisa

Ciências – Fundamental I (Os temas de Astronomia presentes nestas obras foram identificados através dos sumários fornecidos nos guias do PNLD, somente)

Livros didáticos PNLD 2007

Código	Título	Autores	Editora	Temas de Astronomia presentes
044609	Coleção Curumim - Ciências	Paulo Cunha; Suely Raimondi.	Saraiva	2ª série - Ritmos da natureza: dia e noite; animais noturnos, diurnos e crepusculares; sistema solar; movimento de rotação e de translação; eclipses; estações do ano; luz e estrelas; planetas.
044628	Coleção COPE - Ciências, Observação, Pesquisa, Experimentação	Ana Carlota Niero Pecorari; Mônica Fogaça.	Quinteto	<i>Não foi possível identificar temas de Astronomia através do sumário apresentado no Guia.</i>
044630	Coleção Redescobrir Ciências	Janeth Wolff; Eduardo Martins	FTD	1ª série - O céu e a Terra: o céu de dia e à noite; as estações do ano; a lua. 2ª série - O mundo à nossa volta: o nosso lugar no universo; descobrindo os pontos cardeais; dia e noite; eclipses; o céu da Terra à noite; as marés. O nosso mundo: a forma da Terra; as linhas imaginárias da Terra. 4ª série - A Terra no universo: a Via-Láctea e o nosso sistema solar; a força da gravidade; os grandes movimentos da Terra; lua: um satélite natural; eclipses; a Terra por dentro; a Terra recebe radiação solar; biosfera: a parte da Terra com vida.
044650	Coleção Pensar e viver - Ciências	Maria Isabel Theodoro Xavier Costa; Rosely Faiguenboim Lembo.	Ática	2ª série - A Terra, nossa morada no espaço: o planeta Terra; o sol; a lua. 3ª série - Viajando pelo espaço: idéias sobre o universo; o Sistema Solar; o nosso planeta.
044657	Coleção Vivência e construção - Ciências	Maria Cristina da Cunha Campos; Rogério Gonçalves Nigro.	Ática	1ª série - O dia e a noite: observando o dia e a noite; seres do dia e seres da noite; outras diferenças entre o dia e a noite. 2ª série - Luz, sombras e horas: fontes de luz; sombras de diferentes formatos; a luz do sol, as sombras e as horas.
044665	Coleção Terra - Planeta vida - Ciências	Lizia Maria Porto Ramos; Amélia Pereira Batista Porto; Fernando Fonseca Coura; Sheila Maris Gomes Goulart; Luiz Carlos Alcântara Moraes.	Ática	1ª série – O vaivém dos dias e das noites: descobrindo nossos hábitos; descobrindo a luz; o sol no céu; o sol e as sombras; nossa Terra, nossa casa. 2ª série – O Planeta Terra: planeta azul; linha do horizonte; por que as coisas caem?; os dias e as noites; os pontos cardeais; as fases da lua; as estações do ano; descobrindo regularidades. 4ª série – A diversidade dos corpos celestes: as estrelas; o nosso planeta no universo; conhecendo o sistema solar; planetas em movimento; as estrelas cadentes e os cometas; movimentos da Terra; Terra e lua: vizinhas no espaço. O sol, nossa fonte de energia: localizando-se na Terra; a Terra e suas zonas climáticas.
044734	Coleção Projeto Pitangüá - Ciências	Editora Moderna	Moderna	4ª série - O Sistema Solar: o que estuda a Astronomia?; o Sistema Solar; os planetas do Sistema Solar; a rotação e a translação da Terra.
044754	Coleção Caminhos da Ciência - Uma abordagem socioconstrutivista	Francisco Azevedo de Arruda Sampaio; Aloma Fernandes de Carvalho.	IBEP	1ª série - Observando o céu: observando o céu; o sol como referência; o tempo passa. A luz e o calor: o sol que nos ilumina. 2ª série - Orientação: como se orientar?; como observar as estrelas? Visões da Terra: contemplando o mundo; visões de mundo; o globo terrestre; força gravitacional e peso. A Terra em movimento: a Terra em movimento; lua, lua, luar. 4ª série - O estudo dos astros: estudo dos astros; estrelas; galáxias. O sistema Solar: tudo que brilha no céu é estrela?; gravidade e órbita; o Sistema Solar; tamanhos e distâncias no Sistema Solar. Planeta Terra: planeta Terra; a dinâmica da Terra; o magnetismo da Terra. As estações do ano: aquecidos pelo sol; as estações do ano; tempo e clima.
044755	Coleção Conhecer e crescer - Ciências	Érika Regina Santana da Silva; Rodrigo Dias Balestri.	Escala Educacional	3ª série - O Universo: os astros; observando o universo; sistema solar.
044780	Coleção Ciências para crianças	Lígia Aparecida Ricetto; Rosicler Martins de Almeida Rodrigues.	IBEP	4ª série - A Ciência e os cientistas: a Terra no espaço; representações da Terra; novos tempos, novas teorias. O tempo passa: dia após dia; mês após mês; ano após ano.

045012	Coleção Ciências - Ponto de partida	Francisco Azevedo de Arruda Sampaio; Aloma Fernandes de Carvalho; Marcos Engelstein.	Sarandi	2ª série - Luz: é possível enxergar sem luz?; de onde vem a luz?; luz do sol; corpos iluminados. 4ª série - Movimentos e forças: movimentos; força; gravidade; máquinas. A Terra: a Terra; a Terra e o sol; o sol aquece a Terra; Terra e sol ao longo do ano.
045015	Coleção Conhecer e gostar - Ciências para você	Marta Bouissou Morais; Maria Hilda de Paiva Andrade; Márcia Santos Fonseca; Mauricio Bouissou Morais.	Dimensão	2ª série - O planeta Terra: a forma da Terra; aprendendo a se orientar na Terra; Terra e sol. 3ª série - A curiosidade humana não tem limites: nem o céu é o limite; Marte: o planeta vermelho.

Livros didáticos PNLD 2010

Código	Título	Autores	Editora	Temas de Astronomia presentes
15611COL04	A Escola é Nossa	Karina Alessandra Pessoa; Leonel Delvai Favalli; Elisângela Andrade Ângelo.	Scipione	4º ano - Universo; Planeta Terra.
15632COL04	Aprendendo Sempre – Ciências	Rogério Gonçalves Nigro; Maria Cristina da Cunha Campos.	Ática	2º ano - O dia, a noite e o tempo: Observando o dia e a noite; Seres do dia e da noite; Como estará o tempo? Instrumentos de medida. 3º ano - Observar o céu é ver o tempo passar; Explorando a lua. 5º ano - Exploradores da terra; Exploradores do universo.
15651COL04	Asas Para Voar – Ciências	Amélia Pereira Batista Porto; Lízia Maria Porto Ramos; Sheila Maris Gomes Goulart.	Ática	2º ano - Terra, nossa morada no Universo: O vaivém dos dias e das noites. 3º ano - Terra, nossa morada no Universo: Planeta Terra. 5º ano - Terra, nossa morada no Universo: A diversidade dos corpos celestes; O Sol, nossa fonte de energia.
15663COL04	Caracol – Ciências	Maria do Carmo Tavares da Cunha; Maria Teresa Marsico; Wilson Roberto Paulino; Maria Elisabete Martins Antunes.	Scipione	5º ano: Universo, o ambiente maior; O Sistema Solar; Orientando-se na Terra; A Terra por dentro e por fora; Terra, um planeta muito especial.
15674COL04	Brasileira – Ciências	Sonia Bonduki; Carolina Reuter Camargo.	Companhia Editora Nacional	5º ano: Sem limites.
15675COL04	Ciências – Descobrimo o Ambiente	Jordelina Lage Martins Wykrota; Nyelda Rocha de Oliveira; Simone de Pádua Thomaz.	Saraiva Livres Editores	3º ano - Noções sobre como medir o tempo. 5º ano - Céu e Terra.
15679COL04	Ciências Para Você	Márcia Santos Fonseca; Maria Hilda de Paiva Andrade; Marta Bouissou Morais.	Positivo	3º ano - O planeta Terra. A forma da Terra. Aprendendo a se orientar na Terra. Terra e Sol. 4º ano - Introdução: A curiosidade humana não tem limites. Nem o céu é o limite. Marte: o Planeta Vermelho.
15793COL04	Ler o Mundo – Ciências	Júlio Röcker Neto; Luciane Lunedo.	Scipione	3º ano - Olhando para o céu... olhando para a Terra.
15886COL04	Porta Aberta – Ciências	Ângela Bernardes de Andrade Gil; Sueli Fanizzi.	FTD	2º ano - Planeta Terra e Outros Astros – Astronomia. 3º ano - Terra e Universo – Astronomia. 5º ano - Que Direção Seguir – Geologia/Astronomia.
15907COL04	Projeto Conviver – Ciências naturais	Gilberto Giovannetti; Geslie Coelho.	Moderna	5º ano - De olho no céu.
15921COL04	Projeto Pitangua – Ciências	José Luiz Carvalho da Cruz.	Moderna	5º ano - O Sistema Solar.

Ciências – Fundamental II (Os temas de Astronomia presentes nestas obras foram identificados através dos sumários fornecidos nos guias do PNLD, somente)

Livros didáticos PNLD 2008

Código	Título	Autores	Editora	Temas de Astronomia presentes
00008COL4	Série Link da Ciência	Silvia Bortolozzo; Suzana Maluhy.	Edições Escala Educacional	5ª série - Desvendando o Universo: Para começo de conversa; A curiosidade move o conhecimento; O grande baile do universo; A Terra dança; Atração fatal; Reconstruindo; Continuando a aprender.
00023COL4	Ciências	Carlos Barros; Wilson Roberto Paulino.	Ática	5ª série - Universo – o ambiente maior: Universo: galáxias, estrelas, planetas, satélites; O sistema solar. 8ª série - A gravitação universal.
00025COL4	Ciências	Fernando Gewandsznajder.	Ática	5ª série - O Universo: Estrelas, constelações e galáxias; O sistema solar; A Terra e o seu satélite. 8ª série - A atração gravitacional.
00035COL4	Ciência e vida	Alexandre Alex Barbosa Xavier; Maria Hilda de Paiva Andrade; Marta Bouissou Morais; Marciana Almendro David.	Dimensão	5ª série - A Terra gira no espaço; Movimentos da Terra e seres vivos; A lua e sua influência sobre a Terra; Explorando o Sistema Solar; Sistema Solar e Universo. 8ª série – A Física e os modelos para o Universo: A história das idéias sobre o universo; A força gravitacional; Além do Sistema Solar.
00042COL4	Ciências BJ	Marcelo Jordão; Nélio Bizzo.	Editora do Brasil	5ª série - Planeta Terra e Universo. - O planeta Terra; O movimento aparente do sol; As estações do ano; Fuso horário. O universo: Os astros no Universo; Sistema Solar e constelações; As fases da Lua.
00055COL4	Ciências Natureza & Cotidiano	Carlos Kantor; José Trivellato; Júlio Foschini Lisboa; Marcelo Motokane; Silvia Trivellato.	FTD	5ª série - Terra e Universo. Localização e orientação; Dia e noite; As estações do ano; O movimento dos corpos celestes e as medidas de tempo.
00056COL4	Ciências Novo Pensar	Demétrio Gowdak; Eduardo Martins.	FTD	5ª série - Astronomia: Conhecendo o Universo.
00068COL4	Projeto Araribá - Ciências	Editora Moderna	Moderna	5ª série - A Terra: um planeta do Sistema Solar: A Terra no espaço; As estações do ano; A Lua; A origem do Sistema Solar; Os planetas do Sistema Solar.
00069COL4	Ciências Naturais – Aprendendo com o Cotidiano	Eduardo Leite do Canto.	Moderna	5ª série - Terra e Universo: Dia e noite: regularidades da natureza. 6ª série - Terra e Universo: Fósseis: registros da história; A crosta do nosso planeta e as condições para existência de vida; As fases da lua e as constelações. 8ª série - Terra e Universo: Galileu e a queda livre; Massa, força e aceleração; Newton e a gravitação; Regularidades celestes.
00086COL4	Ciências e Interação	Alice Costa.	Positivo	5ª série - Universo: De olho no céu.
00098COL4	Construindo Consciências	Selma Ambrozina de Moura Braga; Maria Emília Caixeta de Castro Lima; Ruth Schmitz de Castro; Mairy Barbosa Loureiro dos Santos; Orlando Gomes de Aguiar Júnior; Carmen Maria de Caro; Nilma Soares da Silva; Helder de Figueiredo e Paula.	Scipione	5ª série - Nosso planeta Terra: Vivendo sobre uma Terra esférica; A Terra e o céu em movimento. 6ª série - O Sol e a vida na Terra. Lua, Sol e movimentos da Terra: A Lua, nossa vizinha mais próxima; Estações do ano e ritmos da vida.. 8ª série - Construindo modelos: Modelando o cosmo.
00119COL4	Investigando a Natureza	Ana Paula Hermanson; Mônica Jakievicius.	IBEP	5ª série - Os dias e as noites: Hábitos e costumes; O céu. 6ª série - O céu do planeta: Observando astros; Distâncias e grandezas. 7ª série - Movimentos dos astros: A Terra se move?; A força que nos une; A coreografia celeste; Oriente-se. 8ª série - Universo e Terra: Origem e expansão do Universo; História do planeta Terra.
00148COL4	Ciências Naturais	Aníbal Fonseca, Érika Regina Mozena; Olga Santana.	Saraiva	5ª série - Observando a Terra: Terra: forma e localização no espaço; Algumas características do nosso planeta; 7ª série - A Terra e seus segredos: Ritmos da Terra e ritmos da vida; Algumas relações entre a Terra e a Lua. 8ª série - Do início do universo à origem da vida.

Livros didáticos PNLD 2011

Código	Título	Autores	Editora	Temas de Astronomia presentes
24835COL04	Ciências	Fernando Gewandsznajder.	Ática	6º ano - O Universo; estrelas, constelações e galáxias; o sistema solar; a Terra e seu satélite.
24837COL04	Ciências	Carlos Augusto da Costa Barros; Wilson Roberto Paulino.	Ática	6º ano - Universo – o ambiente maior: Universo: galáxias, estrelas, planetas, satélites...; O sistema solar. 9º ano - A gravitação universal.
24838COL04	Ciências Integradas	Jenner Procópio Alvarenga; José Luiz Pedersoli; Moacir Assis D' Assunção Filho; Wellington Caldeira Gomes.	Positivo	6º ano - De onde viemos: Origens; Terra, Planeta azul; A Terra e a Lua; A Terra por dentro e por fora. 9º ano - O sistema solar e o Universo: O sistema solar; Gravitação universal; Origem e evolução do Universo.
24839COL04	Ciências – Atitude e Conhecimento	Maria Cecília Guedes Condeixa; Maria Teresinha Figueiredo.	FTD	6º ano - O Universo observado: Os dias e as noites; A Lua não é sempre igual; O Sistema Solar; A Terra. 9º ano - Conhecimento físico e Universo: Os sons; Geocentrismo X heliocentrismo; Newton explica o movimento no Universo.
24840COL04	Ciências Bj – Edição Revista e Ampliada	Marcelo Jordão; Nélio Bizzo.	Editora do Brasil	6º ano – Planeta Terra e Universo: O planeta Terra; O Universo.
24843COL04	Ciências Naturais	Olga Santana; Aníbal Fonseca; Erika Mozena.	Saraiva Livres Editores	6º ano - Observando a Terra: Terra – forma e localização no espaço; Algumas características do nosso planeta. 8º ano - A Terra e seus segredos: Ritmos da Terra e ritmos da vida; Algumas relações entre a Terra e a Lua. 9º ano - Vida: da origem à biotecnologia: Do início do Universo ao início da vida.
24844COL04	Ciências Naturais – Aprendendo com o Cotidiano	Eduardo Leite do Canto	Moderna	6º ano - Terra e Universo: Dia e noite – regularidades da natureza. 7º ano - As fases da Lua e as constelações. 9º ano - Terra e Universo: Velocidade e aceleração; Massa, força e aceleração; Newton e a gravitação; Regularidades celestes.
24845COL04	Ciências, Natureza & Cotidiano	Carlos Kantor; José Trivellato; Júlio Foschini Lisboa; Marcelo Motokane; Silvia Trivellato.	FTD	6º ano - Terra e Universo: Localização e orientação; Dia e noite; As estações do ano; O movimento dos corpos celestes e as medidas de tempo.
24850COL04	Construindo Consciências	Selma Ambrozina de Moura Braga; Maria Emília Caixeta de Castro Lima; Ruth Schmitz de Castro; Mairy Barbosa Loureiro dos Santos; Orlando Gomes de Aguiar Júnior; Carmen Maria de Caro; Nilma Soares da Silva; Helder de Figueiredo e Paula.	Scipione	6º ano - Nosso planeta Terra: Vivendo sobre uma Terra esférica. 7º ano - O Sol e a vida na Terra – Lua, Sol e movimentos da Terra: A Terra e o céu em movimento; A Lua, nossa vizinha mais próxima. 9º ano - A Terra e o espaço ao seu redor: Modelando o cosmo; Estações de ano e ritmos da vida.
24964COL04	Perspectiva Ciências	Ana Maria dos Santos Pereira; Ana Paula Damato Bemfeito; Carlos Eduardo Cogo Pinto; Margarida Carvalho de Santana; Monica de Cássia Vieira Waldhelm.	Editora do Brasil	6º ano - A Terra no Universo: O Universo; O Sistema Solar; A Terra.
24988COL04	Projeto Radix – Ciências	Elisângela Andrade Ângelo; Karina Alessandra Pessoa da Silva; Leonel Delvai Favalli.	Scipione	6º ano - Astronomia: Astros; Sistema Solar; Planeta Terra e seu satélite.

Física – Ensino Médio (Os temas de Astronomia presentes nestas obras foram identificados através da análise dos sumários do próprio livro)

Livros didáticos PNLEM 2009

Código	Título	Autores	Editora	Temas de Astronomia presentes
15023	Universo da Física – Volumes 1, 2 e 3.	José Luiz Pereira Sampaio; Caio Sérgio Vasques Calçada.	Atual Editora	Volume 1 – Cosmos; Sistema de referencia; Movimentos da Terra; Representação da esfera celeste; movimento retrogrado. Volume 2 – capítulo 1: Gravitação. De Aristóteles a Ticho Brahe; Leis de Kepler; O Sistema Solar; Lei da Gravitação Universal; Corpos em órbita. Complemento: Marés. Método Roemer, Eclipses e fases da Lua; Telescópios. Volume 3 – Teoria da relatividade geral.
15036	Física - Ciência e Tecnologia – Volumes 1, 2 e 3.	Carlos Magno Azinaro Torres; Paulo César Martins Penteado.	Moderna	Volume 1 – capítulo 7: Gravitação universal. Universo; Big Bang; Buracos Negros; Formação do Sistema Solar; História da Astronomia; Modelos de Ptolomeu e Copérnico; Galileu e Kepler; Leis de Kepler; Lei da Gravitação Universal; Satélites em órbita; Avanços da Astronomia; Aceleração da gravidade. Volume 2 – Eclipses; Fases da Lua, Luneta astronômica e telescópios. Volume 3 – Noções de Teoria da relatividade geral; lentes gravitacionais; Um pouco de evolução estelar; Um pouco de Cosmologia.
15099	Curso de Física – Volumes 1, 2 e 3.	Antonio Máximo Ribeiro da Luz; Beatriz Álvares Alvarenga.	Scipione	Volume 1 – capítulo 6: Gravitação universal. Astronomia; Sistema planetário; Gregos, Ptolomeu e Copérnico; Leis de Kepler; Gravitação Universal; Buraco negro; Satélites; Marés, A descoberta de Netuno; Eixo da Terra. Volume 2 – Eclipses; Telescópios; Velocidade da luz e distâncias no Universo. Volume 3 – Nova teoria da Gravitação Universal; Desenvolvimento da Cosmologia; Origem do Universo; Big Bang.
102348	Física – Volume Único.	José Luiz Pereira Sampaio; Caio Sérgio Vasques Calçada.	Atual Editora	Capítulo 27 – Gravitação. Leis de Kepler; Lei da gravitação; Aceleração da gravidade. Eclipses, Fases da Lua; Teoria da relatividade geral.
102404	Física – Volume Único.	Alberto Gaspar.	Ática	Capítulo 19 – Gravitação. Sistemas planetários; Leis de Kepler; Gravitação Universal. Origem da Física; Vida extraterrestre; Eclipses e fases da Lua,; Telescópio refrator.
102439	Física – Volume Único.	Aurélio Gonçalves Filho; Carlos Toscano.	Scipione	Capítulo 4 – Gravitação. Órbitas dos planetas e satélites; Leis de Kepler; Formação do Sistema Solar; Lei da Gravitação Universal. Eclipses.

Livros didáticos PNLD 2012

Código	Título	Autores	Editora	Temas de Astronomia presentes
25041COL22	Compreendendo a Física	Alberto Gaspar	Ática	Volume 1 – capítulo 18: Gravitação. História da Astronomia; Dia solar; Leis de Kepler; Lei da Gravitação Universal; Sistema Solar, Campo Gravitacional; Planetas e Satélites; Atividades práticas; Movimento retrogrado; Biografia de Ptolomeu, Copérnico, Ticho Brahe e Kepler. Volume 2 – Eclipses e fases da Lua; Telescópios de Galileu; refletores e refratores; História do telescópio. Volume 3 – Vento solar; Supernovas.
25046COL22	Curso de Física	Antônio Máximo Ribeiro da Luz; Beatriz Alvarenga Alvarez.	Scipione	Volume 1 – capítulo 6: Gravitação universal. Modelos; Leis de Kepler; Gravitação, Evolução das estrelas; Movimento de satélites; Marés; Eixo da Terra; Perturbações nos planetas; Descoberta de Netuno; Fusão nuclear das estrelas. Galileu: Descobertas na Astronomia. Volume 2 – Eclipse do Sol e da Lua; Telescópio, Enormes dimensões do Universo; Expansão do Universo; Efeito Doppler. Volume 3 – Aurora boreal e austral; Relatividade Geral; Cosmologia; Origem do Universo.

25050COL22	Conexões com a Física	Blaidi Sant'Anna; Glória Martini; Hugo Carneiro Reis; Walter Spinelli.	Moderna	Volume 1 – capítulo 17: Leis de Kepler. Histórico; Leis de Kepler. capítulo 18: Gravitação universal. Campo gravitacional; Corpos em órbita; imponderabilidade; satélites. Volume 2 – A temperatura das estrelas; Fases da Lua; Eclipses; Método Roemer; Experimento lunar da Apollo; Lentes gravitacionais, Lunetas e telescópios. Volume 3 – Teoria da relatividade geral.
25052COL22	Física – Ciência e Tecnologia	Carlos Magno A. Torres; Nicolau Gilberto Ferraro; Paulo Antonio de Toledo Soares.	Moderna	Volume 1 – capítulo 7: Gravitação universal. Breve visão do Universo; Big Bang; Sistema Solar; História das Ciências: Ptolomeu, Copérnico; Galileu e Kepler; Leis de Kepler; Lei da Gravitação Universal; Satélites, Aceleração da gravidade. Volume 2 – Eclipses; Luneta astronômica; telescópios. Volume 3 – Lentes gravitacionais; Evolução estelar e Cosmologia.
25063COL22	Quanta Física	Carlos Aparecido Kantor; Lilio Alonso Paoliello Junior; Luis Carlos de Menezes; Marcelo de Carvalho Bonetti; Osvaldo Canato Junior; Viviane Moraes Alves.	PD	Volume 1 – Do submicroscópico ao astronômico; ano luz; Quantidade de movimento no domínio astronômico; Gravitação. Volume 2 – Eclipses; Telescópios. Unidade 2 - Os astros e o cosmos; capítulo 1: Visões do céu. História da Astronomia, Heliocentrismo e Geocentrismo; Esfera celeste; Movimento das estrelas; Constelações; Planetas; Lua; Sol; Fases da Lua; Eclipses e estações; Calendários. capítulo 2: A visão moderna do sistema solar. História; Leis de Kepler; Gravitação Universal; Marés, Satélites; Características de cada planeta; Planetas anões; Satélites, asteróides e meteoritos; Formação do Sistema Solar. capítulo 3: Via-Láctea: nascimento, vida e morte das estrelas. Descobertas; Diagrama H-R; Estrelas. capítulo 4: Evolução do Universo. Universo em expansão; Efeito Doppler; Big Bang. Volume 3 – Aceleradores de partículas; Telescópios refletores e refratores e orbitais; Curvatura do espaço – tempo; Buracos negros; Vida em outros planetas.
25065COL22	Física	Gualter; Helou; Newton.	Saraiva	Volume 1 – capítulo 8: Gravitação universal. Evolução histórica; Leis de Kepler; Leis de Newton de atração das massas; Satélites; Campo gravitacional de um astro; Buracos negros. Volume 2 – Telescópios, Eclipses da Lua e do Sol; Teoria da Relatividade geral; Quasares e lentes gravitacionais; Lunetas do Hale ao Hubble; Estamos sós no Universo? Volume 3 – Auroras polares; Espectros de emissão e absorção; Lei de Hubble.
25067COL22	Física Aula por Aula	Benigno Barreto Filho; Cláudio Xavier da Silva.	FTD	Volume 1 - Unidade 6 - Gravitação; As Leis da gravitação; Campo gravitacional. Volume 2 – Eclipses; Luneta astronômica. Volume 3 – Relatividade; Matéria e energia escura.
25068COL22	Física e Realidade	Aurélio Gonçalves Filho; Carlos Toscano.	Scipione	Volume 1 – capítulo 4: Gravitação. Órbitas dos planetas e satélites; Leis de Kepler; Formação do Sistema Solar; Lei da Gravitação Universal. Órbitas dos planetas e satélites; Leis de Kepler; Formação do Sistema Solar; Lei da Gravitação Universal. Órbitas dos planetas e satélites; Leis de Kepler; Formação do Sistema Solar; Lei da Gravitação Universal. Volume 2 – Eclipse; Telescópios.
25069COL22	Física em Contextos – Pessoal – Social – Histórico	Alexander Pogibin; Maurício Pietrocola; Renata de Andrade; Talita Raquel Romero.	FTD	Volume 1 – Unidade 1 – Do caos ao Cosmos: Concepção de Universo do homem primitivo ao atual. Cosmologia egípcia, grega e moderna; História dos calendários; Cosmologia indígena Brasileira. Unidade 4 – Astronomia; Capítulo 10: História da Cosmologia. O Universo dos gregos; A “física” aristotélica; A Física e a Cosmologia na Idade Média; Copérnico e o sistema heliocêntrico; A consolidação do heliocentrismo. Capítulo 11: Gravitação universal. As leis de Kepler; Planetas; A descoberta de Urano e Netuno; Newton e a consolidação do sistema heliocêntrico; Marés; Satélites naturais e artificiais; Um pouco de história da Astronáutica; Campo gravitacional e aceleração da gravidade; Gravitação de Einstein; Vida de Astronauta; A vida das estrelas; Outras atividades: Dimensões do Sistema Solar; 2001: uma odisséia no espaço; B612. Volume 2 – Velocidade da Luz, Roemer e as Luas de Júpiter; Refração no céu; Luneta astronômica; Telescópio refletor.

				Volume 3 – Campo gravitacional na Terra; Cinturão de Van Allen; Fazendo contato; Aurora e Crepúsculo; O céu sem atmosfera; Corpo negro; Diagrama H-R. Teoria da relatividade geral; Aceleradores de partículas; Pósitron, píon e raios cósmicos. capítulo 11: Espectroscopia. Espectros luminosos; Escrito nas Estrelas; Astrônomo mirim.
25071COL22	Física para o Ensino Médio	Fuke; Kazuhito.	Saraiva	Volume 1 – capítulo 17: Gravitação universal. Sistema Solar; Estrelas cadentes; Modelos; Movimentos da Terra; Kepler; Leis de Kepler; Gravitação; Aceleração da gravidade; Atividade prática: modelo do Sistema Solar. Volume 2 – Eclipses; Fases da Lua; Constelações indígenas; Lentes, telescópios, refratores e espaciais.

A3 - Listagem dos Observatórios Astronômicos no Brasil

FONTES

<http://www.uranometrianova.pro.br/observatorios/obsbrasil.htm>

<http://www.astronomia2009.org.br/index.php>

<http://sites.google.com/site/proflanghi/observatorios>

<http://www.oba.org.br/site/>

LEGENDA (Tipo de Observatório)

1 - Profissional

2 - Didático de Universidade

3 - Didático de Colégio e Escola

4 - Público

5 - Particular

nº	Nome	Cidade	UF	Tipo	Site
1	Centro de Observação Astronômica Professor João Carrilho	Amélia Rodrigues	BA	5	http://www.cursoquanta.com.br/coapjoc.htm
2	Estação Astronômica PieGise	Juazeiro do Norte	CE	5	http://astro-piegise.blogspot.com/
3	Laboratório de Astronomia da PUCRS	Porto Alegre	RS	2	http://www.pucrs.br/fisica/astronomia/index.php
4	Mini-observatório do INPE	São José do Rio Preto	SP	4	http://www.das.inpe.br/miniobservatorio/
5	Museu de Astronomia	Rio de Janeiro	RJ	4	http://www.mast.br/index2.htm
6	Observatório Abrahão de Moraes - IAG-USP	Valinhos	SP	1	http://www.usp.br/mapas/materia01.html
7	Observatório Alfacentauro - Pjml	Varginha	MG	5	Sem inf
8	Observatório Amador Nicolau Copérnico	Curitiba	PR	5	Sem inf
9	Observatório Astronômico 7 de setembro - OA7S - EBS	Fortaleza	CE	3	http://www.e7s.com.br/escola/v3/estrutura/observatorio.html
10	Observatório Astronômico Albert Einstein	São Paulo	SP	5	http://observatorioastronomicoprojetoobservar.blogspot.com/2011/02/nosso-observatorio-astronomico-esta.html
11	Observatório Astronômico Aldebaran	Fortaleza	CE	5	Sem inf
12	Observatório Astronômico Amateur -Ori	Recife	PE	5	Sem inf
13	Observatório Astronômico Antares	Feira de Santana	BA	2	http://www.uefs.br/antares/
14	Observatório Astronômico Anwar Damba	Presidente Prudente	SP	4	http://www.sinomar.com.br/tu_280803.asp
15	Observatório Astronômico Aquarius	Vinhedo	SP	5	http://aquarius.astrodatabase.net/index.htm
16	Observatório Astronômico Áries	Poços de Caldas	MG	4	http://www.astrobyte.com.br/renanprojetos.html
17	Observatório Astronômico Aristarco de Samos	Cariacica	ES	5	http://obaas.zip.net/
18	Observatório Astronômico Bagozzi	Curitiba	PR	3	http://www.bagozzi.edu.br/portal/3-24/estrutura-planetario
19	Observatório Astronômico Betelgeuse	Cachoeira	BA	5	Sem inf
20	Observatório Astronômico Camille Flammarion	Vitória	ES	5	Sem inf
21	Observatório Astronômico Canopus	Porto Alegre	RS	5	Sem inf

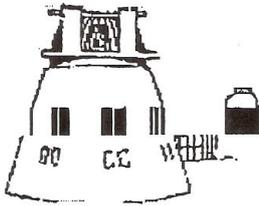
22	Observatório Astronômico César	João Pessoa	PB	5	Sem inf
23	Observatório Astronômico Christus	Fortaleza	CE	3	http://www.christus.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=121&Itemid=180
24	Observatório Astronômico Colégio Santa Dorotéia	Belo Horizonte	MG	3	http://www.santadoroteia.com.br/observatorio.asp
25	Observatório Astronômico Colégio São Luís	Recife	PE	3	Sem inf
26	Observatório Astronômico da Escola de Minas	Ouro Preto	MG	2	http://www.museu.em.ufop.br/museu/astrologia.php
27	Observatório Astronômico da Escola Municipal de Astrofísica	São paulo	SP	4	http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/planetarios/
28	Observatório Astronômico da Sé	Olinda	PE	4	http://www.nacaocultural.pe.gov.br/observatorio-astronomico-olinda
29	Observatório Astronômico da Torre Malakoff	Recife	PE	4	http://www.nacaocultural.pe.gov.br/torre-malakoff-fotos-e-breve-introducao
30	Observatório Astronômico da UEL	Londrina	PR	2	http://www2.uel.br/cce/mct/observatorio/
31	Observatório Astronômico da UEMA	São Luiz	MA	2	Sem inf
32	Observatório Astronômico da UFES	Vitória	ES	2	http://www.cce.ufes.br/observatorio/noticias/
33	Observatório Astronômico da UFRGS	Porto Alegre	RS	2	http://www.if.ufrgs.br/observatorio/
34	Observatório Astronômico da UFSCar	São Carlos	SP	2	http://astro2009.wordpress.com/astrologia-na-ufscar/observatorio-astronomico-da-ufscar/
35	Observatório Astronômico da UnB	Brasília	DF	2	http://www.fis.unb.br/observatorio/index.php
36	Observatório Astronômico das Araucárias	Araraquara	SP	5	Sem inf
37	Observatório Astronômico de Brusque Tadeu Cristóvam Mikowski	Brusque	SC	4	http://www.geocities.ws/oab/
38	Observatório Astronômico de Ouro Preto	Porto Alegre	RS	5	Sem inf
39	Observatório Astronômico de Pedreira	Pedreira	SP	5	http://obspedreira.multiply.com/
40	Observatório Astronômico de Piedade Cim Tattwa Catu	Rio de Janeiro	RJ	5	http://wikimapia.org/1037461/pt/Observat%C3%B3rio-Astron%C3%B4mico-de-Piedade-%E2%80%93-Cim-Tattwa-Catu
41	Observatório Astronômico de Piracicaba	Piracicaba	SP	4	http://www.educacao.piracicaba.sp.gov.br/site/observatorio.html
42	Observatório Astronômico de Uberlândia	Uberlândia	MG	5	http://www.silvestre.eng.br/astrologia/
43	Observatório Astronômico do CDCC - USP	São Carlos	SP	2	http://www.edcc.sc.usp.br/cda/index.html
44	Observatório Astronômico do Colégio Integral	Itatiba	SP	3	Sem inf
45	Observatório Astronômico do Colégio Magno	São Paulo	SP	3	http://www.colmagno.com.br/Observatorio/default.htm
46	Observatório Astronômico do Colégio Progressão	Taubaté	SP	3	Sem inf
47	Observatório Astronômico do CTA	São José dos Campos	SP	4	http://www.iae.cta.br/naae.php
48	Observatório Astronômico do Dr. Paulo Peret	Belo Horizonte	MG	5	Sem inf
49	Observatório Astronômico do Parque Tecnológico de Itaípu - PTI	Foz do Iguaçu	PR	4	http://www.pti.org.br/turismo/polo-astronomico
50	Observatório Astronômico Domingos Fernandes da Costa	Campos dos Goytacazes	RJ	4	http://andreambiental.blogspot.com/2008/03/observatorio-astronomico-domingos.html
51	Observatório Astronômico Dr. Tomás Avelino	Franca	SP	5	Sem inf
52	Observatório Astronômico Erna Gohl	União da Vitória	PR	5	http://www.jmais.com.br/index.php?option=com_k2&view=item&id=291%3AProfessora-erna-gohl-abre-as-portas-de-seu-observatorio-planetario&Itemid=9

53	Observatório Astronômico Fomalhaut	Maceio	AL	5	http://www.ceaal.al.org.br/historia
54	Observatório Astronômico Frei Rosário	Caeté	MG	2	http://www.observatorio.ufmg.br/
55	Observatório Astronômico Genival Leite Lima	Maceio	AL	4	http://oagll.blogspot.com/
56	Observatório Astronômico Goiapaba-açu	Fundão	ES	2	http://www.cce.ufes.br/goa/index.html
57	Observatório Astronômico Herschel	Santos	SP	3	http://www.universitas.locaweb.com.br/universitas/
58	Observatório Astronômico Herschel-einstein	Fortaleza	CE	5	http://oahe.zip.net/
59	Observatório Astronômico HM	Alto Caparaó	MG	5	http://caparao.blogspot.com/2008/12/alto-capara.html
60	Observatório Astronômico Manoel Machuca - UEPG Campus Uvaranas	Ponta Grossa	PR	2	http://www.jupiter.uepg.br/
61	Observatório Astronômico Monoceros	Além Paraíba	MG	5	http://www.monoceros.xpg.com.br/
62	Observatório Astronômico Oswaldo Nery	Belo Horizonte	MG	3	http://bh.santoagostinho.com.br/observatorio
63	Observatório Astronômico Paralelo '15	Brasília	DF	5	http://www.senado.gov.br/portaldoservidor/jornal/jornal93/novos_talentos_antonio.aspx
64	Observatório Astronômico Pelotas do Norte	Pelotas	RS	5	Sem inf
65	Observatório Astronômico Professor Doutor Leonel Moro	Curitiba	PR	3	http://www.cep.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=95
66	Observatório Astronômico Professor Mário Schenberg	Ilha Solteira	SP	2	http://www.dfq.feis.unesp.br/astro/index.php#
67	Observatório Astronômico Propus	Suzano	SP	5	Sem inf
68	Observatório Astronômico Raquel M. R. Bandeira de Mello	Santa Maria	RS	5	Sem inf
69	Observatório Canopus	Jijoca de Jericoacoara	CE	5	http://www.overmundo.com.br/perfis/observatorio-canopus
70	Observatório Capitão Parobé	Porto Alegre	RS	3	http://www.cmpa.tche.br/index.php?option=com_content&task=view&id=22&Itemid=53&lang=
71	Observatório Carl Sagan - Colégio Pitágoras	Aracruz	ES	3	Sem inf
72	Observatório Centauro	Cambuquira	MG	5	http://www.astrobyte.com.br/cea.html
73	Observatório Céu Austral	São Paulo	SP	5	http://www.ceuaustral.pro.br/
74	Observatório Copérnico	Sao Joao Nepomuceno	MG	5	Sem inf
75	Observatório Cruzeiro do Sul	Rio de Janeiro	RJ	5	Sem inf
76	Observatório da Fundação CEU	Brotas	SP	5	http://www.fundacaoceu.org.br/inicio/
77	Observatório da Lagoa - M8	Maceio	AL	5	Sem inf
78	Observatório da UFSC	Florianópolis	SC	2	http://www.astro.ufsc.br/extensao/observacoes.html
79	Observatório das Alterosas	Ouro Fino	MG	5	Sem inf
80	Observatório de Pesquisas Astronômicas Capela - Opacapela	Salto	SP	5	http://www.blogger.com/profile/16982407019151765041
81	Observatório Didático Astronômico Lionel José Andriatto	Bauru	SP	2	http://unesp.br/astro/astronomia/index_cat3_areas.php
82	Observatório do Campus	São Paulo	SP	2	http://www.astro.iag.usp.br/~oc/
83	Observatório do Centro de Astronomia Ápex do Vale do Aço	Ipatinga	MG	3	http://www.eecriativa.com.br/astro.html

84	Observatório do Cientec - USP	São Paulo	SP	2	http://www.usp.br/cientec/index.htm
85	Observatório do Colégio Nossa Senhora de Nazaré	Conselheiro Lafaiete	MG	3	Sem inf
86	Observatório do espaço Tim do Conhecimento	Belo Horizonte	MG	2	http://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/arquivos/016176.shtml
87	Observatório do Liceu Albert Sabin	Ribeirão Preto	SP	3	Sem inf
88	Observatório do Morro Azul	Limeira	SP	2	http://www.iscafaculdades.com.br/observatorio/
89	Observatório do Museu	Belo Horizonte	MG	2	http://www.ufmg.br/mhnb/observatorio.html
90	Observatório do Perau	Sao Francisco de Paula	MG	5	http://www.saofranciscodepaula.com.br/Historico.html
91	Observatório do Pico dos Dias	Brazópolis	MG	1	http://www.lna.br/opd/opd.html
92	Observatório do Planetário do carmo	São Paulo	SP	4	Sem inf
93	Observatório do Valongo - UFRJ	Rio de Janeiro	RJ	2	http://www.ov.ufrj.br/
94	Observatório Edmond Halley	Campinas	SP	5	http://www.hotelfazendasolardasandorinhas.com/observatorio_edmond_halley_no_hotel_fazenda_solar_das_andorinhas.asp
95	Observatório Giordano Bruno	Rio de Janeiro	RJ	5	Sem inf
96	Observatório Itapira	Itapira	SP	5	Sem inf
97	Observatório Jiri Vleck	Campos dos Goytacazes	RJ	3	http://www.iff.edu.br/projetos/club-de-astronomia-louis-cruls/?searchterm=observatório
98	Observatório Kepler	São Paulo	SP	5	Sem inf
99	Observatório Liaís	Arcoverde	PE	5	Sem inf
100	Observatório Magnético de Vassouras (ON/CNPQ)	Vassouras	RJ	1	http://www.visitevassouras.com.br/institcult/1287
101	Observatório Marcomede Rangel Nunes	Campos dos Goytacazes	RJ	3	http://calc.zip.net/
102	Observatório Moravia	Nova Friburgo	RJ	5	Sem inf
103	Observatório Municipal Anwar Dahma	Presidente Prudente	SP	4	http://www.portalprudente.com.br/cidadecrianca/index.html
104	Observatório Municipal Astronômico Domingos Forlín	Videira	SC	4	http://www.videira.sc.gov.br/site/conteudo_sec_turismo_cultura_atrativos_observatorio.php
105	Observatório Municipal de Americana	Americana	SP	4	http://fbryan.sites.uol.com.br/oma.html
106	Observatório Municipal de Amparo	Amparo	SP	4	http://www.amparo.tur.br/turismo.htm
107	Observatório Municipal de Campinas Jean Nicolini (Capricórnio)	Campinas	SP	4	http://observatorio.campinas.sp.gov.br/
108	Observatório Municipal de Diadema	Diadema	SP	4	http://www.observatorio.diadema.com.br/
109	Observatório Ceamig REA	Belo Horizonte	MG	5	http://www.ceamig.org.br/abert.htm
110	Observatório Mury	Nova Friburgo	RJ	5	http://www.astrosurf.com/diniz/
111	Observatório Nacional - MCT	Rio de Janeiro	RJ	1	http://www.on.br/
112	Observatório Órion	Mairinque	SP	5	Sem inf
113	Observatório Otto de Alencar	Fortaleza	CE	5	Sem inf
114	Observatório Phoenix	Claudio	MG	5	http://observatoriophoenix.astrodatabase.net/

115	Observatório Regulus	Barretos	SP	5	Sem inf
116	Observatório Robótico Spysky	Foz do Iguaçu	PR	5	http://www.spysky.org/site/index.php?option=com_content&task=view&id=29&Itemid=38
117	Observatório Solar Bernard Lyot	Campinas	SP	5	Sem inf
118	Observatório Solar de Monte Mor	Monte Mor	SP	5	Sem inf
119	Observatório Wykrota	Caeté	MG	5	http://www.ceamig.org.br/2_obse/wykro.htm
120	Observatório/planetário Centro Integrado de Ciência e Cultura	São José do Rio Preto	SP	2	http://www.centrodeciencias.org.br/Conteudo.aspx?SubPortal=6&item=18
121	Observatório Astronômico Alpha	Araxá	MG	5	http://observatorio-alpha.110mb.com/index.html
122	Rádio Observatório do Itapetinga - ROI	Atibaia	SP	1	http://www.das.inpe.br/radio/observatorio.html
123	Rádio Observatório Espacial do Nordeste - ROEN	Eusébio	CE	1	http://www.roen.inpe.br/
124	Vaz Tolentino Observatório Lunar	Belo Horizonte	MG	5	http://www.vaztolentino.com.br/

A4 - Fichas de Inscrição do Observatório Astronômico Frei Rosário ao longo do tempo



Observatório Astronômico da Serra da Piedade

INSCRIÇÃO PARA VISITA

Nome: _____ Nascimento: __/__/__

Colégio em que estuda: _____ Série: _____

Colégios em que já estudou: _____

Qual a matéria que você mais gosta de estudar? _____

Endereço: _____ Telefone: _____

Você considera que seu conhecimento de Astronomia é:
() nulo () ruim () mais ou menos () bom () ótimo

Onde você mais aprendeu o que sabe de Astronomia? (Se marcar 2 itens ou mais, numere-os dando o nº 1 ao que você mais aprendeu, o nº 2 ao que vem em 2º lugar, etc.)

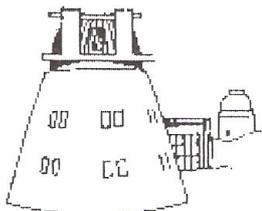
() no colégio () em livros () em revistas especializadas () em revistas não especializadas
() em jornais () na televisão () com amigos () _____

Qual o seu maior interesse em Astronomia?

O que você espera de sua visita ao Observatório?

O que você gostaria de ver pelo telescópio?

Data: __/__/__ Assinatura: _____



Observatório Astronômico da Serra da Piedade
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - ICEx - FÍSICA

INSCRIÇÃO PARA VISITA

Nome: _____ Nascimento: __/__/__

Colégio em que estuda: _____ Série: _____

Colégios em que já estudou: _____

Qual a matéria que você mais gosta de estudar? _____

Endereço: _____ Telefone: _____

Você considera que **seu conhecimento de Astronomia** é:

nulo ruim mais ou menos bom ótimo

Onde você mais aprendeu o que sabe de Astronomia? (Se marcar 2 itens ou mais, numere-os dando o nº 1 ao que você mais aprendeu, o nº 2 ao que vem em 2º lugar, etc.)

no colégio em livros em revistas especializadas em revistas não especializadas
 em jornais na televisão com amigos _____

Qual o **seu maior interesse** em Astronomia?

O que você espera de **sua visita** ao Observatório?

O que você **gostaria de ver** pelo telescópio?

Data: __/__/__ Assinatura: _____



INSCRIÇÃO PARA VISITA AO OBSERVATÓRIO

Nome: _____

Data de Nascimento: ___/___/___

Colégio que estuda: _____

Colégios em que já estudou: _____

Qual a disciplina que você mais gosta de estudar? _____

Endereço: _____

Telefone: _____

Você considera que seu conhecimento de Astronomia é:
() Nulo () Ruim () Mais ou Menos () Bom () Ótimo

Onde você mais aprendeu o que sabe de Astronomia?
(Se marcar dois itens ou mais, numere-os dando o nº1 ao que você mais aprendeu, o nº2 ao que vem em segundo e assim sucessivamente)

() No Colégio () Em Jornais () Em Livros () Na Televisão () Com Amigos
() Outros _____

Qual o seu maior interesse em Astronomia?

O que você espera de sua visita ao Observatório?

Data: ___/___/___

Assinatura: _____



INSCRIÇÃO PARA VISITA AO OBSERVATÓRIO

Nome: _____

Data de Nascimento: ___/___/___

Colégio em que estuda: _____

Série: _____ Nível: _____

Colégios em que já estudou: _____

Qual a disciplina que você mais gosta de estudar? _____

Endereço: _____

Telefone: _____

Você considera que seu conhecimento de Astronomia é:
() Nulo () Ruim () Mais ou Menos () Bom () Ótimo

Onde você mais aprendeu o que sabe de Astronomia?

(Se marcar dois itens ou mais, numere-os dando o n°1 ao que você mais aprendeu, o n°2 ao que vem em segundo e assim sucessivamente)

() No Colégio () Em Jornais () Em Livros () Na Televisão () Com Amigos
() Outros _____

Qual o seu maior interesse em Astronomia?

O que você espera de sua visita ao Observatório?

Data: ___/___/___

Assinatura: _____

A5 – Roteiro da Entrevista

ROTEIRO DA ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA COM OS PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA (maiores de 18 anos)

Título do Projeto: *“Os Objetivos e Significados de Visitas Escolares a um Observatório Astronômico na Visão dos Professores”*

Pesquisadora responsável: Prof^a Dr^a Silvania Sousa do Nascimento
e-mail: silnascimento@ufmg.br / fone: 3409-6207

Pesquisador participante: Fernando Roberto da Costa Linhares
e-mail: omset@ig.com.br / fone: 3445-2790

Caro professor, esta entrevista faz parte de uma pesquisa desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, sob a orientação da Prof. Dra. Silvania Sousa do Nascimento. O objetivo da mesma é investigar os propósitos de ensinamentos dos professores que levam seus alunos ao Observatório Frei Rosário. Você foi selecionado através da análise das fichas de alunos preenchidas no período de 1997 a 2009 cedidas pelo Observatório como fonte de informação. Agradeço a participação em nossa pesquisa e sua identidade permanecerá omitida ao longo de toda a divulgação dos resultados de nossa investigação.

Pontos de interesse

1 - Identificação do sujeito, dados pessoais, de formação e prática profissional.
Qual a sua idade? Você é formado em quê? Há quanto tempo? Fez alguma pós-graduação? Você leciona qual disciplina? Há quanto tempo?

2 - Relação do sujeito com a Astronomia.
Você teve aulas de Astronomia em sua trajetória escolar? Quando? Você aborda temas ligados à Astronomia em suas aulas? Em que momento? Por quê? Você considera importante o ensino da Astronomia na Educação Básica? Por quê? Você conhece ou frequenta outro espaço que divulgam o tema de Astronomia? Se sim, qual? Quando visitou esse espaço? Por que visitou esse espaço?

3 - Relação do sujeito com o OAFR.
Quando foi a sua primeira visita ao Observatório Astronômico Frei Rosário? Você se lembra da primeira visita a esse espaço? Como ela aconteceu? Por que ela aconteceu? Quando foi a sua última visita ao Observatório Astronômico Frei Rosário? Você se lembra quantas vezes foi lá com os alunos? E sem os alunos? Como você programou sua visita ao Observatório Astronômico Frei Rosário? Existe uma preparação para a visita? Como é? Você encontrou dificuldades na realização das visitas? Quais?

4 - Relação do sujeito com atividades de ensino não-formal.
Você costuma participar de projetos na escola em que trabalha? Já visitou outros espaços não destinados a astronomia? Quais? Qual foi o motivo? Você acha importante a educação fora da escola? Por quê?

A6 – Transcrições das Entrevistas com os professores

Entrevista

Sujeito: Elnath

Local: Escola Estadual C – Betim – RMBH

Data: 22/11/2010

Duração: 30'25''

Pesquisador: **Pes**

Sujeito: **Suj**

1. **Pes:** - então... sobre a pesquisa, tem alguma coisa que você acha que queira esclarecimento?
2. **Suj:** - não... não... tudo bem.
3. **Pes:** - vamos lá... é... você leciona qual disciplina? você é formado em qual área? física?
4. **Suj:** - eu sou formado em matemática.
5. **Pes:** - e está lecionando...
6. **Suj:** - física. já lecionei muito tempo matemática e agora... né... eu peguei a... física e tô gostando muito mais da física... de lecionar... do que a matemática, quando eu lecionava.
7. **Pes:** - uhum.
8. **Suj:** - em vários aspectos... por vários motivos.
9. **Pes:** - é... ensino médio ou ensino fundamental? que você dá aula?
10. **Suj:** - somente com ensino médio.
11. **Pes:** - matemática?
12. **Suj:** - não. somente com ensino médio... física. matemática já foi... foi mais ou menos uns 10... 12 anos só de matemática... e agora já tem uns 6 a 8 anos só com física.
13. **Pes:** - sempre nesta escola?
14. **Suj:** - não. em outras escolas também.
15. **Pes:** - aqui você é professor de...
16. **Suj:** - de física e informática... professor de física e de informática.
17. **Pes:** - mas é efetivo aqui nesta escola?
18. **Suj:** - efetivado.
19. **Pes:** - você costuma participar de projetos aqui na escola?
20. **Suj:** - muito. inclusive é a contribuição que eu acho que eu vou dar como sujeito pra comunidade... então eu gosto de participar e eu acredito nos projetos, né... e os projetos viabiliza atender as necessidades da interação entre escola, aluno e comunidade... então quando eu vejo eu acredito... então eu participo aqui de quase todos... quase todos... e nós temos aqui o gdpea e o gdp... o gdp é um profissionalizante entre professor e a secretaria... o quê que a secretaria tem de... de... nossa... como é que chama? de subterfúgio de... como que chama? de material... ferramenta para o professor. e o gdpea é o professor e o aluno entre... é... o problema de sexualidade... sabe? porque nós temos muito aqui... principalmente com o intuito de entrar com esse projeto... justamente a... com o número de gravidez grande... então eu tô nestes dois projetos... e os outros interdisciplinar... assim, por período pequeno né... que a gente também sempre gosta... assim... ou muitas vezes é obrigado e entra... quem tem estas disciplinas. então sempre participo de todos... e eu gosto. é porque é... como chama? é audácia né... e os projetos... eles viabiliza pra gente desafios... né.
21. **Pes:** - sim.
22. **Suj:** - e escola... e escola... você sempre tem desafio... que os alunos estão mudando... o tempo está mudando... a gente sempre precisa tá enfrentando e tentando fazer alguma coisa por eles... e eles que nos ensina... que nos cresce... esse desafio diante desses alunos que tão vindo... porque com este tempo todo eu vejo que mudou muita coisa... e a gente precisa através dos projetos... é... ver... ver estas dificuldades e tentar vencê-las... e se nós estagna, lá do outro lado não consegue... né... acompanhar pessoalmente os alunos e o progresso, né?
23. **Pes:** - você... então... é formado em matemática, né? você teve aulas de astronomia durante o seu curso de graduação?
24. **Suj:** - nenhuma... nenhum.
25. **Pes:** - você fez algum... é... alguma continuidade de... tipo... você é formado em matemática, mas leciona física... então você fez algum curso de...
26. **Suj:** - ah fiz... fiz... pós graduação em análise de sistema e depois em educação matemática.
27. **Pes:** - ah tá.
28. **Suj:** - fiz duas pós.

29. **Pes:** - mas de astronomia nada?
30. **Suj:** - mas de astronomia... nenhuma. e o céu, né... o céu é o limite... então a gente... como a gente faz é... hoje chamado, né... linguagem da natureza... antes exatas... então quem faz estas matérias... ou tá dentro desse grupo... tem uma grande curiosidade... e eu sou curioso... entendeu? então quando me veio... me veio... é... a matéria... nossa! que oportunidade! então junto com os alunos... “opa! vamos descobrir, vamos correr atrás... vamo!” né... você pode talvez na pergunta... você vai... é uma pergunta que eu vou... completar.
31. **Pes:** - então vamos falar das suas aulas... você aborda temas de astronomia nas suas aulas de física?
32. **Suj:** - muito... inclusive tem o programa, né? nós temos o programa chamado cbc, que pede pra abordar... o tema... a matéria... é gravitação. então a gente aproveita... e além de falar própria matéria, fala também muito de astronomia... e o programa pede pra gente, né... agora a visita é uma iniciativa minha... porque eu acho que a gente... porque é muito abstrato... né... e aí quando a gente tá no observatório... nossa! como enriquece! e o pouco que a gente faz aqui das aulas... hoje, com o laboratório de informática... a gente aproveita também... inclusive eu visito muito o site da... da... do frei... sabe? visito muito... peço os meninos pra lá, fazer pesquisa... então através dele eu tenho muito... tem muita ferramenta... muito material pra se pesquisar... e peço os meninos pra pesquisar e... pra complementar... ir lá fazer a visita... eles ficam fascinados... o passeio é diferente... o lugar é diferente... né... e as informações... nó! eles ficam fascinados... eles querem ir pela segunda vez... “que dia que vai ser a próxima?” nossa! eles ficam fascinados.
33. **Pes:** - se interessam muito, né?
34. **Suj:** - é... muito.
35. **Pes:** - e você falou que é gravitação... gravitação... que ano que é?
36. **Suj:** - é 2º... nós temos 2º ano.
37. **Pes:** - mas e quando você tá lecionando no 1º ou no 3º... você aborda também?
38. **Suj:** - sim... abordo... abordo... mas muito superficial, porque dentro do programa é só superficialmente... aí fala muito pouco... só sobre gravidade, atração... entendeu? um pouco de pressão... mas muito superficial.
39. **Pes:** - você considera importante o ensino da astronomia?
40. **Suj:** - muito... porque ela... a gente tem a noção de que só nós existimos... será que é isto mesmo? então vem essa dúvida... vem essa pergunta... aí nós começamos a dar oportunidade para os meninos olharem lá pra fora... a hora que eles começam a olhar pra fora... vê que o planeta né... na pesquisa já... ou tem água, ou tem rocha... então pode haver vida... então fica levantada a dúvida, e às vezes até suspeita que há outros planetas... que há outras vidas... e os meninos ficam fascinados, né... eu já recebi depoimento aqui de uma que... nó! “tô gostando muito dessa aula... tô gostando”... inclusive eles passam a gostar da aula de física justamente por introduzir esse assunto... tem um que tá até pensando em fazer astronomia... física... e fazer astronomia... justamente pelo fascínio... do mistério que tem lá fora... entendeu?
41. **Pes:** - vamos falar da visita... quando foi a sua última visita ao observatório astronômico da serra da piedade?
42. **Suj:** - é... foi ano passado. esse ano... deu problema com... com a greve... deu problema... nós tivemos greve... aí eu marquei a visita... aí eu tive que cancelar... porque nós tava de greve... então foi ano passado.
43. **Pes:** - você sempre leva as turmas? você dá aula em outra escola ou não?
44. **Suj:** - não.
45. **Pes:** - você sempre leva os alunos daqui?
46. **Suj:** - é... e se eu tivesse em outra escola, eu levaria também o da outra.
47. **Pes:** - conhece ou já foi em outros observatórios?
48. **Suj:** - não. só o frei mesmo.
49. **Pes:** - como você programa a visita ao observatório?
50. **Suj:** - ah... normalmente, como é difícil... né... a agenda lá é difícil... eu procuro começar ligar em fevereiro. nó! quando começa em fevereiro... nossa! eu procuro agendar pelo menos dois dias... entendeu? porque aqui, a procura é muito grande... só posso levar um... 40 alunos... um ônibus, né... então, procuro sempre duas visitas... uma assim por volta de... sempre quando eu tô na matéria... mais ou menos março... e a outra lá pra agosto... agosto ou setembro.
51. **Pes:** - você se lembra da primeira vez que você foi lá?
52. **Suj:** - le::mbro... le::mbro... te::nho... ah! foi 2000? mas lembro sim... fiquei fascinado! um frio então que... (*risos*) foi um frio demais... (*risos*) é... me impressionou... e depois olhar nas lunetas, no telescópio... nó... como é que chama? aquele enorme lá? eu já tinha ido lá quando eu

- era pequeno... mas não sabia que tinha o observatório... fui lá pagar promessa... eu tinha uns 7 ou 8 anos... eu não esqueço da serra da piedade... e da igreja sabe? nem sei se existia o observatório na época.
53. **Pes:** - ele tá lá desde 1972.
54. **Suj:** - há... então provavelmente... desde 72? não... fui antes... eu era novinho... fui antes... não lembro desse...
55. **Pes:** - você se lembra quantas vezes você foi? visita com os alunos lá?
56. **Suj:** - umas 5 ou 6... 5 ou 6.
57. **Pes:** - e sem os alunos?
58. **Suj:** - nenhuma.
59. **Pes:** - então, só visita escolar?
60. **Suj:** - só escolar... é...
61. **Pes:** - porque você resolveu levar os seus alunos a realizar uma visita lá?
62. **Suj:** - oh... na área de matemática e área de física, tem uma grande diferença, né... como eu já tenho experiência com as duas... a área de matemática é abstrata... e nesses anos todos sempre tive aquela dificuldade de levar o conhecimento ou aquela matéria pros alunos... e ela é muito difícil... alguns sim, têm a facilidade do abstrato... outros não... aí, vindo pra física, eu vi que tem muita abstração também... tem lá seus cálculos... algébricos... mas tem a oportunidade de leitura... e o conhecimento do concreto... onde então eu comecei a levar para os laboratórios... no laboratório não vinha, eu levava o laboratório pra dentro da sala de aula, e quando chegou na parte da astronomia... “opa! como é que eu vou fazer? eu vou desenhar uma... eu vou fazer uma bola aqui... outra aqui... fazer”... não... aí sabia que tinha... inclusive, foi uma professora, Vega, que me sugeriu... que ela também já havia levado... que a Vega... ela é mais tempo professora de física, né... ela já havia levado... aí, ela me sugeriu... opa! aí na hora da matéria sobre astronomia, gravitação, eu vou fazer isso em vez de fazer os laboratórios eu vou levar eles dentro do... do laboratório da ufmg. aí ficou bem mais fácil a compreensão... porque na física precisava de ter... né... essa parte de entendimento que é a... do tirar do abstrato e entrar no concreto... então porque não?
63. **Pes:** - é... e outros lugares... sem ser relacionados a astronomia? você já visitou?
64. **Suj:** - ah já... eu gosto muito de ir lá na ufmg... porque tem muitos espaços... na matemática eu já levei... inclusive eu conheci o capri (?) sobre geometria... você já ouviu falar? não né? tem o capri (?) e um laboratório de matemática. eu já levei os meninos lá... no laboratório de matemática e conhecer a parte de computacional, que é a parte onde a gente tinha a interface de conhecer o capri (?)... que é desenho geométrico e com movimento... e no laboratório que tinha lá... uns brinquedos, né... matemáticos... eu tive... e todo... acho que... eu levo os meninos lá quando há... aquela feira de... profissões... a gente leva justamente pra desmistificar... porque os alunos da periferia... eles tem o maior medo da ufmg... acha que não são pra eles que é, muito difícil... então a gente começou a fazer esta visita das profissões lá... aí eles vêm a profissão que eles querem... conhecer o espaço... vê que, né... o campo deles... que é deles... então a gente tem esse outro lado também, que é fora do laboratório... de levar eles né... inclusive não só lá, como também no da puc... a gente sempre tá levando esses meninos... e alguns passeios... a gente leva muito é em... hoje a gente leva muito é no cinema, né... aí depois volta pra fazer o projeto... então é mais assim... cinema... teatro é meio difícil... a gente queria levar em teatro... e... museu. museu aos domingos... meio de semana à noite... a gente leva lá os alunos da noite... hoje, ontem... quer ver... a gente levou naquele brinquedo que é de física... entrou na matéria de física... esse ano... nós já levamos esse ano duas vezes naqueles brinquedo do... playcity. então a gente faz da matéria... daquela matéria, força, trabalho... entendeu? aquela matéria, ela tem muito a ver com a mecânica dos brinquedos... então... a gente aproveitou... deu a matéria e levou pra eles relacionar... inclusive pra depois voltaram... com a culminância e depois fizeram uns trabalho voltado em cima da matéria e do que eles participaram lá nos brinquedos... então esse ano levamos duas vezes.
65. **Pes:** - e nas visitas no observatório? tem uma preparação que você faz com os alunos? antes...
66. **Suj:** - ah... inclusive, né... existe... existe... até eles fazem, né... o pessoal manda o relatório pra gente... pros meninos ter... fazerem as perguntas... pra lá... e eu não tenho uma preparação assim... “ô gente, eu acho que, o que vocês perguntar aqui, talvez vão ser o tema da aula de lá”... e que eu faço... então quando eles pergunta, né... todas as perguntas possíveis... essa é a preparação diante do relatório lá... o que eles vão perguntar e... “ah! e você sabe?” “não”... “então você guarda essa pergunta lá?”... “ah professor... porque disso?” “coloca essa pergunta procê perguntar lá o professor... e ele vai te dizer”... às vezes a gente até sabe, mas lá... interar melhor a informação... inclusive, é mais abrangente, né...

67. **Pes:** - e depois da visita? tem um... alguma aula pra falar sobre como foi a visita e tal?
68. **Suj:** - ah sim! um comentário de alguns... né? “eu gostei muito”, “vou levar minha família”, “fiquei sabendo que tem aos sábados”... muitos quer levar a família... muitos alunos... “ah eu vou com meu pai, vou levar meu primo, vou levar minha mãe”... muitos dizem que quer ir depois separado, né... aí eles sabem que tem no 1º sábado do mês... não é isso? a partir das 17 horas... “vocês podem ir... alugar um ônibus”... isso é o comentário que tem depois... porque normalmente, ou a gente tá no meio da matéria... ou tá no final... mas também pode ser no início... sabe? aí aproveita na matéria, eles lembra do que o professor falou... lembra... “ah teve isso”... dentro do conteúdo que você tá dando... aí eles fazem a relação... faz muito a relação... é essa a discussão durante... né... agora, exclusivamente parar pra... seria bom, né... seria bom, né... a gente ia parar... “o que vocês acham?”, “foi bom?”... né... saber o que te pega aí... se continua ou não...
69. **Pes:** - você encontra dificuldades na realização das visitas?
70. **Suj:** - bastante... bastante... uma é a agenda... e tem uns dois anos que eu tô tendo dificuldade de... telefone ser atendido... é... quando agenda, esquece que agendou... entendeu? “mas eu não agendei”, “ah... acho que porque esqueci de anotar”... e você telefona de manhã... não tem gente. você fala... “ah só com fulano”... aí não está... então, encontro um bocado de dificuldade... entendeu? e o... a outra é você... porque mandar aquele pacote dos relatórios dos meninos pra ele... e quem arca com isto somos nós... entendeu? o professor... pra ir o pacote de negócio, pesa pra caramba! entendeu? é... quando tá no e-mail, beleza... a parte burocrática, você tem que preencher... cgc... aí tudo vai... e... aí outra coisa é o custo né... antes tava até bom... agora aumentou, né... então os meninos choram... tem muito menino que é... aqui... que são da periferia... são pobre... pra eles, às vezes arrancar 15... 20 reais... não é fácil não... entendeu? têm muitos que querem ir... mas não podem... que aqui é periferia... eu inclusive queria levar os da manhã e os da tarde... mas num posso, porque os da manhã e os da tarde não trabalham... eles não têm... tem que pedir a mãe, às vezes não tem né... às vezes tem dois filhos... pagar 30... 40 reais... então pra fazer o passeio... num dá... então é muito difícil eu levar os da manhã e os da tarde exclusivamente... aí vem os gato pingado que vão pra noite... porque os da noite, eles trabalha... eles têm né... aí você tem que fazer justamente é... incluir o dia... o 5º dia útil do mês pra lá... pra eles ter o dinheiro pra fazer o pagamento... então é essas as dificuldades que a gente tem.
71. **Pes:** - então geralmente você leva os alunos da noite?
72. **Suj:** - da noite. é... e alguns gatos pingados da manhã... quem tem dinheiro, né...
73. **Pes:** - e transporte?
74. **Suj:** - é outro também que a gente paga né... então a gente tem que pagar do bolso... o transporte tem, né... a gente pechincha... pechincha pra ver se o cara garante o transporte seguro né... mas que a escola... a gente é preocupado... seguro... porque tem que ter nota... porque a gente faz o pagamento... e tem que ter o respaldo... não... tem que dar satisfação à escola e a escola precisa... a gente dá o nome com cgc... e a escola precisa desse respaldo fiscal documentado... então a... a agência lá de... turismo... ela tem que ser reconhecida... tem que ter cgc... entendeu? então essa é outra dificuldade que a gente tem... não pode ser qualquer ônibus clandestino... porque sai mais barato... quer dizer... é mais fácil pra gente... mas outra coisa que a gente tem que ficar procurando é isso... e eu acho legal... porque a gente tá mexendo com a vidas de pessoas... se qualquer coisa acontecer...
75. **Pes:** - e o fato das visitas ser realizadas à noite? traz alguma dificuldade?
76. **Suj:** - não. inclusive é a noite que dá pra se ver né... (risos) não... tá até legal... à noite... pra mim não tem importância não.
77. **Pes:** - é porque... tipo... se você pega o segundo horário... acaba depois das 11 horas... aí chega aqui...
78. **Suj:** - é... até que os meninos eles gostam muito de ir... inclusive nas sextas... porque na sexta... já é sábado... pode emendar, né... muitos alunos aqui da noite eles gostam, né... agora é... dificuldade é muitas vezes de sair daqui e pra lá no seguinte ponto... o trânsito a partir das 18 é o rush... e pegar essa 381 né... aquela parte da 381 não é... é muito difícil... eu já até cheguei atrasado lá... e o professor ficou bravo comigo... “mas é o trânsito”... e outra coisa difícil é o trânsito... deslocar daqui pra lá... mas por causa do horário... tem o horário das 18 e 20... não é isso? só estes dois... 18 não dá pra mim... só as 20. porque 18 eu tenho que reunir o pessoal às 15 horas... e reunir às 15 horas o pessoal ainda tá trabalhando. a maioria que pode ter condição de pagar... tá trabalhando às 15 horas... pra sair daqui e chegar lá às 18... esse horário eu não pego... entendeu?
79. **Pes:** - então você reúne os alunos mais ou menos as que horas?

80. **Suj:** - eu reúno a partir das 18 horas aqui, né... aí muitos podem vir né... das 15 eu nunca experimentei não. aí teria que ser os da manhã ou alguns da tarde... pra ir... que são mais difícil, né... mas eu sou doido pra levar esses da manhã e da tarde... o negócio é horário... e poder aquisitivo.
81. **Pes:** - e os alunos da noite são maiores de idade?
82. **Suj:** - é sim... a maioria são... a maioria são... mas tem o eja, né... que é a partir de 18... mas tem uns menores também... do 1º, 2º e 3º ano do ensino médio... nós chamamos de regular. e tem os eja que são depois dos 18, né... aí tem pai, mãe... pessoas de 50... 40... 30 anos né... e 20 poucos. estes são os ejas. que participam muito e gostam. eles que ficam deslumbrados, né... e tem também os menores, né... de 15 que estão na idade regulamentar.
83. **Pes:** - então você acha que realizando uma visita com os alunos da manhã e os da tarde que são de uma faixa etária menor, você iria encontrar mais dificuldade? tipo autorização dos pais...
84. **Suj:** - não. aqui... autorização dos pais... aqui, tudo eles gostam de passear... que graças a deus até agora não aconteceu nada, então é sempre liberado... a gente pede... eles querem ir... vão... qualquer tipo de passeio... porque carente de atividades, né... lúdica, aqui... é muito carente... quando a gente promove, eles sempre querem ir, né... aqueles... mas aqueles... como a gente tem o custo né... então só aqueles que podem... mas não encontro dificuldades não... quanto a isso não... autorização... é o que eu falei com você... aquele negócio do... custo.
85. **Pes:** - outros espaços que divulgam astronomia... você já entrou? tipo planetário?
86. **Suj:** - ah! eu somente... eu fui no planetário... lá de... são paulo... nó! fiquei fascinado! gente! quando eu entrei naquela cúpula, que eu sentei... e 180, né... visão 180... fiquei fascinado em São Paulo, né... eu visitei lá e fiquei... inclusive, quando eu fui... que eu fiquei lá o dia todo esperando abrir... você acredita? cheguei lá meio dia... acho que abria às 17 horas... eu fiquei lá até abrir... só pra ver... porque aquela curiosidade... aquela expectativa... eu gostei muito... parece que vai abrir um aqui também... lá na praça da liberdade.
87. **Pes:** - o da praça já está funcionando.
88. **Suj:** - é? olha! então eu tenho que ir com os meninos lá! eu estava esperando justamente pra ver como é que faz a agenda e levar os meninos lá.
89. **Pes:** - (pausa) acabaram as perguntas... eu acho que você respondeu...
90. **Suj:** - e você ficou satisfeito? era isso mesmo que você queria? olha... eu senti muito lisonjeado de você vir aqui né... fazer esse trabalho pra nós... e conosco, né... eu queria que um dia você voltasse, com mais tempo, e também entrevistasse os meninos... né... é muitos já foram embora... muitos já foram... que visitaram... mas estes que estão aqui ainda, né... que vão fazer visita ou já fizeram... pegar um ou outro... pra saber o que eles acham... porque a opinião deles são importantes... eles que são nossos clientes... é por causa deles que a gente faz isso, né... porque a gente já tá pra lá de bagdá... né... já sabe o quê que é... mas é você fazer outras visitas aqui e... e fazer entrevista informal, entendeu? assim... perguntando o quê que eles acham... como que seria... o que deveria ser... e essa contribuição é muito boa. agora outros departamentos... de física... de matemática... sabe? fazer essa contribuição... porque esta escola é muito carente de informação... muito carente de... de... desse novo... dessa novidade... da parte intelectual... sabe? das disciplinas... então os laboratórios... de museu... se não puder a gente ir... pra vocês trazerem... fazer uma espécie de feira... porque eles são curiosos... gostam, né... e eles peitam... é porque quem faz o trabalho são os sesc (?). às vezes eles visitam escola, trazem aquela brincadeira, fala sobre mais saúde, né... fala muito sobre a saúde... então há o... sesc (?)... faz muito... eu acharia que a ufmg deveria fazer isso... porque é difícil ir levar o... e você é um grupo pequeno... fazer isso... inclusive fazendo esse tipo de trabalho você instiga o professor... uma vez eu e a Vega, nós... nós somos mais audaciosos... (risos) nós fizemos...
91. **Pes:** - ela é professora de quê?
92. **Suj:** - professora de física... ela não está aí hoje... (pausa) ela... nós... nós fizemos uma aula diferente... através do nosso projeto gdp... nós chamamos o pessoal de física pra trazer o laboratório de física... pra trazer aquelas... aquelas... sabe quando tá naquelas aulas de... quando tem aula de profissões... aí eles apresentam o que o aluno vai mexer? então os meninos trouxeram... os dois alunos trouxeram... fizeram uma aula aqui... foi um espetáculo! os meninos a-do-ra-ram, né... porque aquelas coisas... nó! nunca, né... você precisa de vê o depoimento deles. então... tipo assim, né... essa... essa visita, né... esporádica que vocês, né... trazem... a expectativa dos alunos eles ficam deslumbrados... inclusive motivados pra estudar... motivados pra fazer matéria. mas você precisa de ver... e porque a gente nem sempre tem esse tempo e... claro né... pra levá-lo até lá... uma por causa da agenda da própria escola, né... você precisa de ver... a gente passa 2 meses pra agendar... nós fomos lá... visitar os professores... pedi a ele como é que pode fazer... o que rola, né... aí telefonamos... “não esqueci não... que os meninos estão

aqui esperando”... nós encontramos dificuldades pra... né... pra ir lá... aí pra trazer também... aí eu sugeria vocês vim, sabe? pra trazer o trabalho... porque é enriquecedor... você precisa de ver... enriquecedor... das perguntas né... e de vocês irem às escolas principalmente pública... trazer esse trabalho que vocês estão lá... que vocês têm dessas novidades, né... se não der, tentar levar o grupo... eu sei que vocês também... é difícil. porque o custo depende de orçamento... depende né... tentar fazer essa parceria das escolas, das faculdades... de vim nas escolas públicas. então eu acho que deveria ter isso... as particulares também... vim a comunidade... vim nas escolas... visitar a sociedade... sair de lá um pouco desse campo... acho que deveria ter esse trabalho mais contínuo entendeu? não é uma vez no ano, não! ter uma programação, né... o ano... trazer os alunos... trazer os professores... as novidades... eu sou a fim de visitar a parte de... de... (*bate com a caneta sobre a mesa*) mexe lá com... nuclear... sou a fim de mostrar... desmistificar os meninos entendeu? mas aí vocês têm aqueles... dinheiro... agenda... entendeu? mas eu sou a fim de o pessoal conhecer e desmistificar qual lado ruim e qual lado bom... porque a gente fica na teoria aqui... que a gente tem essa matéria... aí tirando essa matéria... opa! “porque não ir lá no laboratório?” aí se num dá pra ir no laboratório... porque é difícil eles vir e trazer pra gente... então tem que dar oportunidade... “pra quê que existe isso?”, “pra quê que existe?”, “to lá com o meu microondas”, “pra quê que serve?”, “vou lá no raio x”, “o quê é que é?”... agente fala... mas só fica no abstrato... então, a gente indo lá pra uma visita... mais fácil... ou outra pessoa trazendo aqui... nossa! é enriquecedor! então, é esse o meu pedido... vocês também visitar... a gente sempre tenta atender bem... e... é... arranja espaço pra vocês, na medida do possível. porque houve espaço pro pessoal do laboratório de física... precisa de ver como é que foi bonito... e foi... porque nós fizemos com todas as disciplinas sabe... biologia, português... através do gdp... o projeto, né... de fazer uma aula diferente... e a nossa aula foi desse jeito... trazendo o pessoal... é... então, é essa a proposta que eu faço aí pra vocês vir, né... e facilitar pra gente o conhecimento... entendeu? a internet tá sendo um meio, não é mesmo? a internet tá sendo um meio muito de evolução do conhecimento... de ir lá buscar... né... pesquisar... e os meninos tá sempre indo hoje na biblioteca... já não gostavam né... mas através da internet, a gente tá procurando um meio... “já que vocês gostam de internet... aquele negócio de computador... vamos aproveitar... e fazer... e fazer o uso dela pro conhecimento”... agora, a barreira são os profes-so-res... porque tá tudo aqui pra consultar e os professores não estão preparados... que pena, né! que informação... claro... mentirosa e fidedigna, tem né? agora é o professor que vai selecionar essa lacuna... pena viu! muita pena! nós tinha que aproveitar os computadores que tá aí... o governo tá dando a chance, né... material... suporte... mas... que pena! não tão aproveitando... os alunos... a curiosidade deles tão... (pausa)

93. **Pes:** - beleza... obrigado pela entrevista.

94. **Suj:** - de nada... a gente taí pra contribuir... se é pra contribuir...

Entrevista

Sujeito: Deneb

Local: Escola Municipal A – BH

Data: 29/11/2010

Duração: 16'26"

Pesquisador: **Pes**

Sujeito: **Suj**

1. **Pes:** - então... deneb... você leciona em qual... você é formado em quê?
2. **Suj:** - sou formado em física.
3. **Pes:** - em física mesmo... e você dá aula de quê?
4. **Suj:** - dou aula de física.
5. **Pes:** - ensino médio?
6. **Suj:** - ensino médio.
7. **Pes:** - só esse ano ou sempre foi?
8. **Suj:** - sempre foi.
9. **Pes:** - certo... é... você tá dando aula nesta escola e...
10. **Suj:** - nesta escola eu trabalho num projeto especial da prefeitura.
11. **Pes:** - ah tá...
12. **Suj:** - não é física não... é um projeto de inclusão dos meninos que estão... em defasagem em idade escolar... mas é um projeto de inclusão escolar, sabe?
13. **Pes:** - e a outra escola?
14. **Suj:** - a outra é ensino médio... escola municipal A.
15. **Pes:** - e trabalhando lá durante quanto tempo?
16. **Suj:** - durante 23 anos.
17. **Pes:** - física lá também?
18. **Suj:** - é... física.
19. **Pes:** - pois é... você falou de projetos... você costuma participar de projetos que tem na escola?
20. **Suj:** - eu participo dos projetos que são ligados à inclusão... então, todos eles eu participo, né... eu procuro eu mesmo formular os projetos... e executar... enfim, né... e no caso do ensino médio, eu trabalho... é... e no caso, eu trabalho fora da escola... é uma extensão de trabalhar com os meninos na sala... mas dentro de um contexto de cidadania... entendeu? no caso, por exemplo, de energia... levo eles... em angra dos reis... pra eles ter um posicionamento sobre o problema energético... usina nuclear, hidroelétrica e termoeletrica de combustíveis... né... fósseis... é... analisando os prós e os contras dessas coisas todas. isso é uma parte que eu sempre trabalho... desde 96 eu trabalho assim. e a astronomia, é dentro de uma perspectiva da física... de uma maneira assim mais popular, né... como a física hoje é discutida na sociedade, a astronomia é um vetor pra isso, né... então eu utilizo a astronomia pra mostrar ou inserir mesmo o debate de física... porque tem sempre muita notícia na revista... então através da minha ida lá, eu coloco dentro dos temas que se discute na astronomia... e isso é um primeiro momento... no segundo momento é um pouco de aula experimental, né... é ótica... é gravidade, né... é a gente trabalha muito... um pouco a questão das ondas eletromagnéticas... essas coisas... eu já entro... eu aprofundo um pouquinho.
21. **Pes:** - você vai inserindo, né?
22. **Suj:** - vou inserindo num contexto geral... no debate da cidadania... que aonde a astronomia é muito discutida... e vou aprofundando dentro dos conteúdos específicos... no 1º ano eu discuto a gravidade, o buraco negro... como é que ela se comporta... no 2º ano eu trabalho com a ótica... no 3º ano com ondas eletromagnéticas... essa ótica física, né... as ondas... em geral... propriedades das ondas, efeito doppler... eu vou aprofundando, entendeu?
23. **Pes:** - e você teve aulas de astronomia durante a sua trajetória escolar?
24. **Suj:** - eu fiz bacharelado, né... você tá falando da minha formação?
25. **Pes:** - é... desde...
26. **Suj:** - é eu fiz bacharelado... eu estudei astrofísica... na minha época o currículo tinha astrofísica e astronomia... não tinha hoje... eu já até vi o currículo atual... não tinha... muita matéria que hoje tem... na minha época não tinha.
27. **Pes:** - a sua formação então foi astrofísica?
28. **Suj:** - eu fiz astrofísica e astronomia.
29. **Pes:** - ah... dentro dessa área então...

30. **Suj:** - na... na... no curso gradual... graduação... eu fiz mestrado em física de materiais... em ouro preto... na usp, né... não tem nada a ver com astronomia, né...
31. **Pes:** - e depois da graduação você fez algum curso de...
32. **Suj:** - eu tenho... é... sete pós graduações e um mestrado... então eu fiz...
33. **Pes:** - algum na área de astronomia?
34. **Suj:** - não... nada... só na área de educação mesmo e um mestrado na área de física dos materiais.
35. **Pes:** - certo... você até já respondeu alguma coisa... mas vamos lá... você aborda temas ligados a astronomia nas suas aulas de física?
36. **Suj:** - é como eu te falei... no 1º ano, eu dou leis de newton e gravidade... eu trabalho muito com nicolau... não sei se você conhece?
37. **Pes:** - sei.
38. **Suj:** - eu trabalho com o livro do nicolau, da editora scipione... eu acho um livro muito interessante... ele trabalha o tempo todo a gravidade... e aí vai... através da gravidade vai aprofundando... eu também faço nesta linha... então, aí eu levo eles lá pra discutir principalmente a questão da... como é que o campo gravitacional se comporta né... buraco negro... como é que o sol no sistema solar, as leis de kepler, né... os planetas... então eu trabalho demais no 1º ano isso. e no 2º ano eu trabalho com a óptica... sabe? mas é a óptica geométrica... lentes, telescópios, telescópio de espelho, de lente... e aproveito e peço pro pessoal lá pra dar uma aula prática sobre isso... muito boa... aí eu aproveito... os meninos olham... eles se envolvem no tema... aí eu volto na aula novamente. e no 3º ano, eu trabalho... eu começo o 3º ano com as ondas eletromagnéticas... não começo igual o convencional não... carga elétrica... eu vou direto nas ondas... depois que eu vou... então quando eu trabalho com as ondas eletromagnéticas, é exatamente preparando a discussão... eu levo eles em junho... aí eles já sabem né... raio x... porque que uma estrela tá emitindo raio x... né... as estrelas de nêutron... como é que é o efeito doppler... aquela questão da expansão do universo... então eu vou trabalhando isto com eles... e logo depois eu levo eles lá, sabe?
39. **Pes:** - então já tem mesmo um planejamento?
40. **Suj:** - já... já tem um planejamento... já executo isso há muito tempo.
41. **Pes:** - e a visita ao observatório já está dentro deste planejamento?
42. **Suj:** - já... está dentro do planejamento... tem vários alunos que já fizeram o curso de física... vestibular pra física sabe? é... e gostaram da coisa... se envolveram... esse ano eu tô com dois... (*indistinguível*)
43. **Pes:** - e você considera importante o ensino da astronomia... na física mesmo?
44. **Suj:** - bom... eu gosto do ensino de astronomia como eu faço... dentro dos temas... porque a astronomia solta, ela fica difícil de ser trabalhada... bom... eu acho a astronomia assim... não sei se eu diria multidisciplinar dentro da física... e até difícil você falar no 1º ano, 2º ano... então eu faço... eu introduzo as matérias... no 1º, no 2º e no 3º ano, entendeu? e eu tenho me dado bem com isso... eles têm gostado... eles se envolvem, sabe? com esse negócio.
45. **Pes:** - quando foi sua última visita ao observatório?
46. **Suj:** - agora. tive lá em outubro... tive 2 vezes lá...
47. **Pes:** - foi com essa... foi com essa ou com a outra escola?
48. **Suj:** - eu fui com o ensino médio... em junho me parece... e esse outubro agora, eu levei os meninos de inclusão... os meninos que... assim... que tem dificuldade de aprendizado, entendeu? os meninos que assim... difíceis mesmo... muitos estão com problemas na escola... e eles gostaram, se envolveram com isso. aí foi um trabalho bem de cidadania... não deu pra entrar assim no... assim... no aprofundamento não... mas eles gostaram muito. (*interrupção*)
49. **Pes:** - e você conhece ou já foi em outros observatórios astronômicos?
50. **Suj:** - não... não conheço... só aqui mesmo... lá no frei rosário.
51. **Pes:** - certo. é... você lembra da sua primeira visita lá? quando foi?
52. **Suj:** - perai. foi... (*pausa*) olha... foi no início da década de 90... logo quando começou o projeto lá... bem no início... foi... eu sempre fui desde o início.
53. **Pes:** - e sempre com escola? ou assim...
54. **Suj:** - sempre com a escola. sempre com a escola... é porque quando eu era estudante eu levava os meus colegas lá... a gente tinha uma atividade do d.a. e junto com o rodrigo, né... na época... a gente pegava o ônibus na escola... lá na federal e levava os colegas lá... aí eu gostei disso... e depois que eu formei, eu continuei.
55. **Pes:** - você se lembra quantas visitas realizou? todo ano?
56. **Suj:** - ah olha... você pode contar aí... de 90 eu vou todo ano... às vezes, duas vezes... então se nós tamo hoje no... tem 20 anos não é isso? ah... pode por aí... 30 vezes... sem medo de errar... todo ano e às vezes duas, três vezes por ano... várias turmas... pode-se dizer que eu criei uma

- geração de estudantes, né... da rede pública... e da rede particular... que eu trabalhei na rede particular... que visitaram o laboratório... no phi, né... porque eu trabalhei muito tempo no phi... no colégio omega... então existe uma quantidade de pessoas que foram meus alunos que tem um relacionamento bom com a astronomia... entendeu?
57. **Pes:** - a 1ª vez que você resolveu levar eles lá, foi por que motivo?
58. **Suj:** - foi sempre dentro dos meus objetivos de ensino... dentro da minha... do meu planejamento... é porque eu gosto de física de laboratório, mas... não é o laboratório de escola... né... eu gosto de física no laboratório... que é aquele laboratório que tá na rua... que forma o cidadão... a partir dali a gente vai aprofundando à medida que o aluno dá espaço, entendeu? então eu não gosto de... daquele laboratório... até acho ele importante... eu que não gosto... eu não tenho assim essa afinidade com laboratório convencional, entendeu? então eu prefiro trabalhar no cotidiano, na notícia da imprensa, no jornal, essas coisas... com as polêmicas... entendeu? como eu tô falando... faz um parênteses, né... com esse trabalho meu de energia, o brasil tem que tomar uma posição, né... qual é a matriz energética dele? e eu acho como formação de físico, né... que eu acho que a energia nuclear é a energia do futuro... então eu luto dentro da minha atividade, pra formar opinião favorável... então eu levo os alunos lá, né... e tal. e com isso eles aprendem.
59. **Pes:** - sim.
60. **Suj:** - é facinho trabalhar coisa de energia... quando você vai pra lá... volta pra sala... o coração tá aberto pro aprendizado... isso é...
61. **Pes:** - e nas visitas do observatório... depois que eles visitam... aí tem uma aula específica...?
62. **Suj:** - eu continuo com a matéria... dando um exemplo... eu dou um questionário sobre a ida ao laboratório... eu sempre peço pra eles fazerem um mapa da região... peço é... a ajuda do professor de geografia e história para localizar... né... a geografia mostrando a serra... com uma cadeia de serras ali... aí o professor de história pra falar da história daquela região... eu faço uma coisa global... entendeu? e... e é uma coisa assim, que sinceramente, eu gostaria que todos fizessem... é um negócio fantástico.
63. **Pes:** - e você encontra dificuldades na realização das visitas?
64. **Suj:** - olha... eu conto com a prefeitura que me dá um apoio sem igual... ela me fornece ônibus, né... às vezes me paga todas as despesas... eu que às vezes não quero que a prefeitura faça isso... porque eu sempre gosto de que o aluno pague alguma coisa... mas se deixar... além de fornecer ônibus, ainda paga... mas eu acho isso um absurdo... então sempre divido um pouco as despesas com os alunos... entendeu? então a parte material eu tenho completo apoio.
65. **Pes:** - e por ser a visita realizada à noite, tem algum problema?
66. **Suj:** - não... nenhum problema... tem problema por causa de... problema climático, né...
67. **Pes:** - ah sim.
68. **Suj:** - umidade do ar... às vezes não dá pra ver o laboratório... não dá pra mexer com telescópio... e... e às vezes eu até mudei um pouco... eu tô indo lá às 18 horas... nos dois últimos anos eu tenho mudado o horário por causa disso... pra gente tentar, pelo menos, enxergar a região quando o sol tá se pondo, né... e se num der pelo menos pra ver a observação pelo telescópio, já dá pra ter uma visão, né... algumas estrelas, alguns planetas que nascem naquela hora, a gente mostra né... então...
69. **Pes:** - agora... problema assim... de ser de noite... pra levar alunos menores...
70. **Suj:** - não... isso não... tranquilo.
71. **Pes:** - pelo fato de distância também? nenhum problema?
72. **Suj:** - não... isso não... os ônibus são bons... tranquilo demais.
73. **Pes:** - e você frequenta outros espaços relacionados à astronomia? ou é só o observatório mesmo? tipo um planetário?
74. **Suj:** - não... eu não tenho... como eu não tenho a formação assim... astrônomo né... eu uso a astronomia para ensinar física... então eu pego o que ela me oferece, entendeu? e... eu trabalho mesmo, assim... hoje nesses 10 últimos anos agora eu tenho trabalhado mais é com educação mesmo... escola inclusiva, sabe? eu estou neste debate aí... até o ensino médio tá acabando na prefeitura, né... então eu tô me inserindo agora numa perspectiva de educação mais de projetos, sabe? largando... o ensino médio... esse ano... é o último ano.
75. **Pes:** - é?
76. **Suj:** - é... na prefeitura... então... eu também, pra te falar a verdade, eu já tô assim... precisando de ir pra outras áreas... pra outros ares, né... então eu tô entrando em outros projetos, como esse aqui que eu tô fazendo agora, né... que é um projeto de inclusão escolar... muito bom... tenho gostado muito.

77. **Pes:** - e durante esse tempo, a... você freqüentou outros espaços sem ser de astronomia? sem ser de astronomia... outros lugares... igual você falou...
78. **Suj:** - não. eu freqüentei... eu fiz mestrado em física de materiais, né... fiz a minha parte experimental em são paulo... lá na usp... isso foi em 2003... e eu tinha essa... essa... divisão dentro de mim... pesquisa ou ensino, né... rompi com isso depois que eu terminei o mestrado... que eu vi que antes de fazer o doutorado... eu vi que meu negócio não é pesquisa... foi preciso eu fazer o mestrado pra chegar a essa conclusão... e a partir daí eu me... me... dediquei completamente para educação. então hoje eu freqüento... eu tô iniciando agora uma pós graduação em psicopedagogia, sabe? é... eu tô começando a fazer assim um estudo pra entrar nessa área... dentro do projeto de inclusão... porque agora minha nova área é inclusão escolar... eu tô começando, né... mas vou sempre levar o povo lá na astronomia... dentro das perspectivas de inclusão tem a formação do cidadão... então eu vou trabalhar nesse ponto mais... geral que é uma coisa que tá aí na praça, né... então, eu coloco dentro dessa perspectiva, né... sem aprofundar muito, né.
79. **Pes:** - mas então, você utiliza outros espaços... sem ser a escola pra ensinar?
80. **Suj:** - utilizo... ah tá... é... eu utilizo. ó... eu uso a astronomia... eu uso o... a... angra dos reis, né... usina... tô entrando com um projeto pra ir em itaipu... que é a discussão da energia... que ano que vem nós vamos tá no ensino médio... porque eu quero comparar as duas usinas, mostrando que a energia nuclear ela produz a usina com a angra 3... vai produzir quase igual a itaipu... um pouco... claro que itaipu é bem mais... mas... comparando tamanho... a itaipu gasta muito, né... essas coisas que eu vou entrar nessa discussão... e também agora eu vou entrar num projeto de música... com a inclusão, sabe? na física... dentro da física porque é... nós vamos fazer um trabalho junto com o palácio das artes esse ano aí... né... levando os meninos da inclusão... participar de músicas, né... orquestras... dar eles um pouco de sensibilidade musical, né... que é uma coisa de cidadão também... eu tô muito assim... você tá me pegando num dia que eu tô entusiasmado com esses projetos aí, né... tô achando assim muito bom... e aí nós tamo pra abrir uma discussão com o pessoal pra levar aí o ano que vem os meninos, sabe? nessa área musical. então... vamos ver... o quê que vai dar...
81. **Pes:** - legal... então é isso... obrigado pela entrevista.
82. **Suj:** - ah... que isso! qualquer coisa nós tamo aí!

Entrevista

Sujeito: Nashira

Local: Colégio K – Sete Lagoas

Data: 01/12/2010

Duração: 18'58"

Pesquisador: **Pes**

Sujeito: **Suj**

1. **Pes:** - então... você tem alguma dúvida sobre a pesquisa... o que é que você tem que fazer?
2. **Suj:** - não... não... tranquilo... deu pra entender.
3. **Pes:** - então tá... você é formada em quê?
4. **Suj:** - eu sou formada em matemática... matemática e física que eu fiz... só que física eu fiz a nível... na época que era licenciatura plena e curta... eu fiquei só na curta... depois eu fiz só matemática.
5. **Pes:** - e você leciona matemática e...
6. **Suj:** - eu leciono... eu trabalhei até o ano passado... no estado... eu trabalhei até 2002 com matemática... é... até ano passado também, em sala de aula à tarde com ensino fundamental I, matemática... e trabalho com a 6^a... matemática.
7. **Pes:** - já trabalhou com física alguma vez?
8. **Suj:** - já... quando eu formei eu trabalhei com física no ensino médio... mas foi pouco tempo.
9. **Pes:** - esse ano você está com o quê?
10. **Suj:** - eu trabalho com matemática na 6^a série.
11. **Pes:** - você costuma participar de projetos na escola?
12. **Suj:** - ah sim... muitos... muito... mais no fundamental, né... que eu encerrei ano passado... direto! principalmente de astronomia... eu fiz muitos aqui na escola... muitos mesmo... fazia direto... muita coisa.
13. **Pes:** - e você teve aulas de astronomia durante a sua trajetória escolar?
14. **Suj:** - não.
15. **Pes:** - desde lá do...
16. **Suj:** - não... eu nunca tive aula de astronomia... eu sempre li muito... é... o que eu sei... eu descobri muita coisa assim com o contato do pessoal do observatório... que eu ia lá... aí eles, né... eu via... procurava as fontes, pesquisava no livro, estudava... comecei a participar de eventos... eu prestei até no rio com o canal... você conhece?
17. **Pes:** - sim.
18. **Suj:** - o canal... eu tive com ele no rio já... 2 vezes... foi muito bom.
19. **Pes:** - você sentiu falta então... de não ter tido?
20. **Suj:** - senti... senti muito... eu acho que seria um caminho que eu gostaria de ter estudado... e eu ainda quero estudar sim... eu já aposentei no estado em 2002, né... e eu vou aposentar outra vez... pela rede privada... eu quero assim pra mim... igual toda vida eu fiz sabe? eu quero... eu gosto... eu acho que se não fosse... hoje em dia eu seria astrônoma. (*risos*) não sei se eu ia dar conta intelectualmente... porque era muito difícil, mas...
21. **Pes:** - e você aborda temas ligados a astronomia nas aulas? quando você...
22. **Suj:** - ah... eu sempre escapo! sem querer... eu sempre escapo.
23. **Pes:** - você escapa?
24. **Suj:** - é... quando eu vejo... mas o pessoal gosta, né... sempre eu toco no assunto... pelo fato de eu ter mexido muito... não é que... eu não sei... eu tenho assim... mais informação porque as pessoas tem uma certa dificuldade, né... nessa área... então eu leio... sempre eu pesquiso... tudo que as pessoas por ver que eu sempre gostei... todo mundo que acha as coisas, traz pra mim... e aí... eu também... naquela época que eu ia muito lá... eu fui muito a fundo... eu lia, eu procurava muita coisa, muita informação... eu acho que é por isso.
25. **Pes:** - e quando? quando você encaixa a astronomia nas aulas?
26. **Suj:** - ó... eu encaixo assim... eu acho que eu consigo porque eu vejo ela em tudo... no dia a dia... entendeu? nas horas, no dia, em tudo que eu vejo, eu enxergo a astronomia... em tudo sabe? na geografia, na matemática, em tudo eu enxergo ela... eu acho que eu bato com isso assim muito... sabe? natural... eu vejo que ta em tudo.
27. **Pes:** - então você considera importante o ensino da astronomia...?
28. **Suj:** - importantíssimo.
29. **Pes:** - por quê?

30. **Suj:** - porque eu acho que ela é a... mãe de tudo... eu acho que tudo vem dela... se você for analisar e ver o... o dia da gente... o quê que acontece né... a função... a gente vive em função de hora, dia, mês e ano... isso vem de onde? então se você for, né... você vai puxando, você vai enxergando, né?
31. **Pes:** - então vamos falar um pouco do observatório... você lembra a última vez que você foi lá?
32. **Suj:** - fui lá em... se eu não me engano dois... aí falhou... mas foi dois mil e... dois... 2003... 2002... é...
33. **Pes:** - foi com a turma... escolar mesmo?
34. **Suj:** - foi... mas eu ia... eu ia muito... nos eventos que tem né... no 1º sábado de todo mês... eu ia muito lá... eu ia pra mim, né... porque quando eu ia com as crianças, eu tinha... a preocupação que a gente tem, né... a gente não presta muita atenção no assunto.
35. **Pes:** - você se lembra quantas vezes você já fez visitas lá? com escola?
36. **Suj:** - ah... deve ter ido... quer ver... não lembro... em torno... nos anos... eu devo ter ido em torno de uns 6... 7 anos seguidos... por aí...
37. **Pes:** - e a 1ª vez? você lembra?
38. **Suj:** - a primeira vez eu não lembro o ano... eu lembro que deve ter sido 96... 97... por aí. é...
39. **Pes:** - porque você...
40. **Suj:** - porque eu sempre lia sobre astronomia... e meu sonho era ir no observatório... entendeu? aí eu ficava louca pra mim ir lá... só que... é... nessa época eu tava com meus filhos muito pequenos, então quando eu via os eventos, eu via no jornal... não tinha jeito de eu ir porque não tinha quem ficar com eles... tudo. aí... eu quis levar porque a nossa apostila... a gente estudava no... com a rede phi, né... então é bem legal a parte de astronomia dele... e aí eu fui infiltrando... foi dali que eu fui lá... e aí a nossa... a nossa supervisora e a diretora nessa época... porque tem uns que não dão muita bola, né... quem trabalhava nessa época, me ajudava muito com tudo, porque é uma viagem... meio complicada, principalmente com a faixa etária que eu levava... não era fácil não.
41. **Pes:** - e você conhece ou já foi em outros observatórios astronômicos?
42. **Suj:** - eu conheço o do rio, né... o valongo, do rio... e aquela parte da astronomia do rio... o museu, na parte que tem lá, naquele no... no museu nacional do rio que tem uma parte... tem o... o... da... como é que chama aquele lugar que tem o... o planetário... que tem várias coisas sobre astronomia... não é só o planetário, né... lá na gávea... e deixa eu ver mais onde que eu fui... foi lá... e belo horizonte que eu ia muito.
43. **Pes:** - mas com os alunos? nesse lugares?
44. **Suj:** - não... no rio eu fui sozinha... nas duas vezes que eu tive lá... fui na uerj, fazendo... eu tive com o canalle... duas vezes lá na uerj... fazendo aquela... aquele treinamento que ele dava lá... da prática mesmo, né... que ele passava pra gente.
45. **Pes:** - e... como você programou a visita? como você programava a visita no observatório?
46. **Suj:** - é porque eu desenvolvia um projeto com os meninos, né... então eu... a gente fazia vários eventos na escola... vários trabalhos práticos e a culminância do projeto era a visita ao observatório... então quando eu chegava lá... aí às vezes até o pessoal te falava coisas que os meninos já sabiam... e todo mundo gosta muito... e muitos pais querem ir também junto... o negócio alastrou bem por sete lagoas.
47. **Pes:** - e você lembra como era esse projeto?
48. **Suj:** - tenho... eu acho que eu ainda tenho guardado, sabe? eu guardava muita coisa, sabe? eu tenho... eu fazia um livrinho... só que aí eu pegava a história natural da vida na terra... como que evoluiu... o quê que foi acontecendo no planeta... entendeu? e até... como que a astronomia veio, a observação nos tempos antigos até chegar... fazia uma evolução dela... eu tinha... eu devo ter isso guardado... eu fiz isso muitas vezes... os anos todos.
49. **Pes:** - era com turmas de física ou matemática?
50. **Suj:** - é... de... eu trabalhava... na verdade no fundamental eu trabalhava com matemática e ciências... até a 4ª série... então era a parte de ciências.
51. **Pes:** - entendi.
52. **Suj:** - eu trabalhei com ciências também... esqueci de falar isso.
53. **Pes:** - e vamos falar das dificuldades então... você acabou de mencionar que era uma visita difícil.
54. **Suj:** - era... em todos os aspectos.
55. **Pes:** - quais que foram as dificuldades que você encontrou?
56. **Suj:** - primeiro... é... a dificuldade que eu achava, era das famílias, e às vezes até os próprios colegas da escola... entender o que eu estava fazendo... sabe? e era difícil, porque assim... tinha questões assim complicadas que o pessoal não entendia... muita coisa que eu estudava com os

meninos... por exemplo... eu construí luneta com os meninos várias vezes... então, aí quem me ajudava muitas vezes era o professor de física do ensino médio... porque aí ele levava os espelhos, trabalhava com os meninos... então, na verdade, a turma que formou ano retrasado, em 2008, foi a melhor turma que nós tivemos aqui na escola... eu fiz essa parte todinha com eles... e eu encontro com eles... eles falam assim... “o nashira... até hoje nós lembramos das aulas!” sabe? o rigel também gostava muito de astronomia... então a gente marcava... ia pra serra... ele tinha um telescópiozinho, sabe? então nós construímos luneta, lunetas de tubo... ia lá pra serra de santa helena, sabe? mas a dificuldade era o pessoal assim... entender o quê que a gente tava fazendo... porque na verdade, assim... eu saía da apostila... na apostila não tinha aquilo que eu estava fazendo... mas eu saía... mas depois o negócio pegou... agora na escola, eu tinha problema sim... eu tinha problema assim... os professores achavam que eu tava querendo aparecer... mas não era... no fundo eu tava fazendo o que eu gostava... e dava certo... mas depois virou uma coisa natural... no princípio foi difícil... o transporte... a rodovia que daqui até lá, os pais achavam muito perigoso... essa aí eles tinham muito receio... eu tinha mais receio da subida... quando tava chovendo, neblina... assim... era uma coisa que eu guardava, que eu não falava, mas eu tinha por isso... mas eles tinham medo da... do trecho daqui até lá em caeté... porque muitos trabalhavam em belo horizonte... iam e voltavam... então eles tinham medo... tinham uns que trabalhavam naquele hotel lá... o tauá... que tá por ali. então... eles tinham medo da rodovia... e eu tinha medo assim... do trecho da serra... mas o motorista que eu ia com eles... eu só fui com um...

57. **Pes:** - o mesmo?
58. **Suj:** - era o mesmo sempre... eu ficava tranqüila... mas tinha... teve vezes por exemplo... teve uma vez que nós chegamos lá... subimos a serra... cinco e pouco... o céu tava limpinho... quando chegou lá em cima... você não enxergava um palmo diante do nariz... aí o túlio... sabe? o túlio veio do observatório e falou assim... “oh nashira!”... veio com lanterna pra gente... quando nós chegamos lá... o vento parece que ia arrancar aquelas portas do observatório... e aí os meninos ficaram... teve gente que foi a 1ª vez, ficaram com medo... teve gente que nunca mais voltou... agora teve gente que foi dali porque pegou... porque eu ia com uma turma numa semana e com uma turma na outra... então uma turma pegou neblina, a outra não... mas assim... eu acho que até culturalmente atingiu muito o povo de sete lagoas porque nós temos um nível de alunos assim... poder aquisitivo bom... muitos médicos... muita gente que começou a ir com a gente... tem gente que vai lá até hoje, dessa época.
59. **Pes:** - uhum.
60. **Suj:** - começou lá.
61. **Pes:** - então o transporte era tranqüilo.
62. **Suj:** - era...era... eu tinha uma pessoa certa que ia.
63. **Pes:** - e pelo fato das visitas serem à noite... você encontrou dificuldades?
64. **Suj:** - também... foi muito difícil.
65. **Pes:** - porque os alunos eram da faixa etária... (*fazendo gesto para indicar que os alunos são pequenos*)
66. **Suj:** - mas só que os pequeninhos, eles acham legal voltar de noite... que é uma coisa (*indistinguível*) aí alguns pais... pais de alunos que trabalhavam aqui na escola tinham receio... por exemplo, a lucida que trabalha ali na... no financeiro... a alya dela que foi a primeira... foi minha aluna e não foi... quando foi no procyon... ele já foi e ela foi junto... sabe? porque realmente pra criança dessa idade é... né... mas eles amavam... era muito bom.
67. **Pes:** - e com relação à distância, por aqui ser longe... pela viagem ser longa...
68. **Suj:** - é também... mas a escola sempre já fazia muita viagem assim... excursão... já... só que com esses aí não... mas eu não lembro... eu sempre tive muita coragem pras coisas... eu fui... eu fui... eu ponho uns trem na cabeça e faço... com fê em deus.
69. **Pes:** - é... e outros espaços... relacionados a astronomia? você já foi? tipo planetário... com os alunos?
70. **Suj:** - é mais difícil... então inclusive eu tô até tentando ir agora no da praça da liberdade... eu tenho... eu quero... porque agora, na verdade, com o fundamental I eu tô fora de sala... eu tô como coordenadora do 1º ao 5º ano... então esse ano agora eu quero levar o 1º, 2º e 3º... eu quero levar no... no planetário... e o 4º e o 5º, o ano passado eu levei na quarta crescente, sabe? eu só achei difícil ali a distância de onde que o ônibus parou até chegar lá...
71. **Pes:** - ah... lá no meio do museu ali..
72. **Suj:** - achei bem difícil, principalmente a volta... porque já era 11 pra meia noite... então você voltar com os meninos por ali... o cansaço deles... aí eu pedi a policia eles saíram pela portaria lá, que tem uma avenida mais perto que eu não sei qual...
73. **Pes:** - mas eu sei qual é... eu esqueci o nome dela...

74. **Suj:** - mas é perigosa demais... pra criança... eu achei... nó! mas o policial nos ajudou... é esses problemas que vai me pegar ano que vem, sabe? mas eu tô pensando em pegar um projeto que passa ali no museu do jardim botânico... eu tô pensando em ir mais cedo... andar... pegar tudo que tem ali... ver se eu aproveito ali da mata, do jardim... até chegar lá...
75. **pes:** - você fazia isso?
76. **Suj:** - fazia... estudava a vegetação, clima, a região... tudo ali... estudava ali tudo... pegava tudo...
77. **pes:** - não só o observatório né?
78. **Suj:** - não... e muitas vezes... uma vez a gente tava ao lado da serra e choveu em caeté... deu pra gente ver a chuva direitinho... a gente aproveitou muita coisa... não só o observatório.
79. **pes:** - e porque você parou de ir no observatório?
80. **Suj:** - porque que eu parei de ir? foi o seguinte... deixa eu lembrar direito aqui. é... o quê que aconteceu que eu parei de ir? tenho que lembrar... (pausa) é que existia uma... uma... resistência pras minhas excursões dentro da escola... tá...
81. **pes:** - foi problema aqui da escola mesmo?
82. **Suj:** - eu tive vontade de sair muito... aí algumas vezes também o professor renato, mais o túlio vieram aqui... nós trouxemos tudo aqui... aí, então tinha um problema assim... na época que eu ia muito... na verdade tinha excursão na escola... uma ou outra... e eles achavam que eu tava saindo demais... e aí teve troca também de... não lembro... de professor... alguma coisa... sabe? e foi isso que me tirou... existia uma certa resistência sim dentro da escola... mas depois isso foi acabando... mas eu acho que eu parei mais foi por isso, sabe? porque era muita responsabilidade, muito desgaste... eu investi nesse projeto todo e às vezes...
83. **pes:** - as pessoas não entendiam?
84. **Suj:** - não entendiam... apesar de eu ter feito muito tempo... deve ter acontecido mais alguma outra coisa, que com mais tempo que eu devo lembrar, mas teve uma queda de uma hora pra outra... ah... já sei o que é... veio na minha cabeça! teve isso... mas eu entrei em contato com o pessoal de ouro preto... você conhece o gilson?
85. **pes:** - já ouvi falar mas não o conheço não.
86. **Suj:** - ele trabalha só com meteorito... aí eu fiquei conhecendo o gilson... na verdade, foi o canalle, no rio, que me falou dele... aí eu por curiosidade... eu tinha uma senhora que a tia dela estudava aqui... ela tá até morando na casa dos avós... mas de vez em quando eu lembro falando isso... aí o marido dela e ela... eles eram de são joão del rey e eles estudaram em ouro preto... e aí eles começaram a ir no observatório... aí de repente, um dia, ela falou assim.. “ô nashira, porque você não leva a turma em ouro preto?” aí eu, de repente, eu mudei pra ouro preto... porque na verdade, no observatório, a gente tinha o problema das condições climáticas, né... não abria o telescópio grande... então ia naquela expectativa... agora eu lembrei direitinho... não via... igual... mas eu sempre falei... “você vai, mas não sabe se vai ver ou não, porque o tempo ninguém controla”... eu sempre falava isso com os meninos... e ouro preto... o telescópio deles é adaptado pra planeta, né... então pra ver os planetas... então eu comecei a entrar em contato com o gilson, eu tive no rio... eles me deram as dicas e eu passei a ir em ouro preto... o negócio foi esse... aí eu passei a ir no observatório de ouro preto... aí a gente fazia o projeto e desenvolvia na cidade histórica... tudo... no observatório... que dom pedro fundou e tudo... aí mudou a história... sabe?
87. **pes:** - e quando você realizava visitas tanto em ouro preto quanto no observatório, né... você tinha uma preparação assim com os alunos antes?
88. **Suj:** - ah! o projeto era desenvolvido todo antes... quando chegava lá era a culminância.
89. **pes:** - ah... a culminância era lá... e depois quando voltava?
90. **Suj:** - aí quando voltava, a gente fazia uma exposição com os trabalhos todos... com tudo que eles tinham feito, né...
91. **pes:** - e fora assim? sem ser observatório... sem ser nada ligado a astronomia... outros lugares que você já foi com os alunos... tem algum?
92. **Suj:** - sem ser ligado a astronomia? nossa! a gente viaja demais! é... o circuito das grutas... a gente vai direto... inclusive a gente pega... aqui a rei do mato, maquiné, lagoa santa... a história de minas, né... e (*indistinguível*) paleontologia... a gente pega tudo... inclusive, eu tenho o projeto que eu pego disso até chegar na astronomia... da pré história até a astronomia... eu tenho os livrinhos, sabe?
93. **pes:** - e você ainda utiliza esses projetos?
94. **Suj:** - eu tenho até gravado, né... eu já pus no computador...
95. **pes:** - não... eu pergunto assim... se você ainda... faz esses projetos?
96. **Suj:** - faço... faço... faço sim... continuo fazendo... do circuito das grutas, da história de minas, da astronomia... esse ano eu quero pegar com os meninos do 1º ano... porque eu fui no

maternalzinho ano passado... trabalhei com educação infantil... só que assim... as coisas básicas... luz, sol.. eles ficaram encantados... e aí... por isso que eu quero levar eles no planetário. entendeu? porque eu acho que o planetário é mais infantil... né? é melhor pra eles... é... é bem mais infantil... aí vejo se no outro dia eu pego outra coisa em belo horizonte, porque só o planetário eu acho que... é pouco... por causa do gasto, né... daqui lá.

97. **pes:** - não... é isso... obrigado viu?

98. **Suj:** - nada... qualquer coisa que você precisar...

Entrevista

Sujeito: Pleione

Local: Escola Estadual U – Contagem – RMBH

Data: 13/12/2010

Duração: 15'37"

Pesquisador: **Pes**

Sujeito: **Suj**

1. **Pes:** - sobre a pesquisa... você tem ainda alguma coisa que você ainda não entendeu, e que você quer mais esclarecimentos?
2. **Suj:** - não... tá ok.
3. **Pes:** - qual é sua formação?
4. **Suj:** - ensino... superior completo... em matemática.
5. **Pes:** - e você leciona qual disciplina? matemática também?
6. **Suj:** - matemática aqui de manhã, né... no ensino fundamental... e física à noite, que eu sou só licenciada, né... autorizada a lecionar física.
7. **Pes:** - você trabalha aqui e mais alguma outra escola?
8. **Suj:** - em outra escola.
9. **Pes:** - qual?
10. **Suj:** - escola estadual U.
11. **Pes:** - lá também matemática e física?
12. **Suj:** - não... lá, só física.
13. **Pes:** - e aqui matemática?
14. **Suj:** - isso.
15. **Pes:** - você costuma participar de projetos na escola? tanto essa quanto na outra?
16. **Suj:** - participo.
17. **Pes:** - você pode citar alguns... quais você já participou?
18. **Suj:** - ah... olimpíada brasileira de astronomia.
19. **Pes:** - ah... você participou?
20. **Suj:** - sim... tanto é que foi eu que comecei isso nas duas escolas sabe? foi bem interessante... tem uma de português que a gente acaba auxiliando, né... olimpíadas de português com os professores... tem outros projetos pequenos que a gente tem dentro da escola... projeto de leitura, de intervenção... a gente faz revisão de matérias anteriores dentro da sala mesmo... então, no decorrer do ano a gente tem...
21. **Pes:** - então... você é formada em matemática... você teve aulas de astronomia durante a graduação?
22. **Suj:** - não tive aula de astronomia...
23. **Pes:** - e no... mesmo desde o início?
24. **Suj:** - não... também não... nunca vi astronomia... aí os meninos até acha engraçado... eu não sei quase nada... o que eu sei, eu tô aprendendo mesmo... tô estudando porque eu interessei bastante pela aula... aí eu tenho buscado um pouquinho.
25. **Pes:** - você mesmo busca?
26. **Suj:** - eu busco.
27. **Pes:** - e você sente falta de não ter tido?
28. **Suj:** - sinto... porque é uma área muito interessante.
29. **Pes:** - você gosta?
30. **Suj:** - gosto... demais.
31. **Pes:** - você... nas suas aulas de física... você aborda temas ligados a astronomia?
32. **Suj:** - abordo... né... a parte que a gente entra lá nas teorias geocêntrica, heliocêntrica... aí eu já começo a falar um pouquinho dos físicos, matemáticos e filósofos, né... que....
33. **Pes:** - e na matemática? você aborda alguma coisa?
34. **Suj:** - abordo também... esse ano eu trabalhei com eles é... distância entre os planetas, né... então a gente fez até uma tira, aqui na sala, de 3 metros... aí eu achei interessante os meninos trouxeram trena... pra dentro da sala... aí foi uma bagunça, né... (*risos*) mas foi bom demais.
35. **Pes:** - mas eles gostam, né...
36. **Suj:** - gostam... foguete... o ano passado eu lancei foguete... nós fizemos lançamento de foguete aqui... aí a gente calculou a distância... quem que alcançava a maior distância... até foram atividades práticas que a própria olimpíadas de astronomia sugerem a gente fazer.
37. **Pes:** - nesse ano... inclusive... você participou da olimpíada?

38. **Suj:** - participei... só que nesse ano, eu participei só aqui... nessa escola... na outra não deu pra eu participar não... porque lá, ensino médio... eu achei que o pessoal ficou meio desmotivado com as questões da prova... as questões são muito puxadas pro ensino médio... né... aí eles não quiseram participar.
39. **Pes:** - você considera importante o ensino da astronomia no ensino básico?
40. **Suj:** - muito importante... muito importante.
41. **Pes:** - porque?
42. **Suj:** - (*risos*)
43. **Pes:** - pergunta difícil?
44. **Suj:** - uhum... não... eu acho que isso já vem do ser humano mesmo... de tentar saber o que tem no céu, no espaço, no universo... é só a gente que existe? né... então assim... isso já desperta o fascínio mesmo, né... nos meninos... e você poder mostrar pra eles... igual você mostra o tamanho da terra em relação aos outros planetas, né... que você acha que a terra é grande demais... mas daí quando vai ver com relação ao universo... é pequenininho... então eu acho que tudo isso é um fascínio que tem... e você despertando, eu acho que incentiva eles, às vezes ali, a buscar o caminho científico, né... num sei...
45. **Pes:** - agora vamos falar lá do observatório astronômico... quando foi sua última visita lá?
46. **Suj:** - foi ano passado.
47. **Pes:** - com essa ou com a outra escola?
48. **Suj:** - com a outra escola... a outra escola... e esse ano eu tinha até marcado só que não teve quantidade de alunos suficiente pra eu poder ir... aí eu tive que desmarcar... porque a escola não dá aquela ajuda, né... pro transporte, né... então...
49. **Pes:** - e a primeira? você lembra? primeira vez que você foi...
50. **Suj:** - nó! lembro... nunca esqueci... nossa! maravilhoso! aquele observatório é ma-ra-vi-lho-so! (*risos*)
51. **Pes:** - você gosta?
52. **Suj:** - gostei demais... eu sentei... não... tem dois anos... foi ano retrasado que eu fui... a primeira vez foi com o pessoal daqui até, né... que a gente fez o ano retrasado, participei mais firme mesmo com os meninos das olimpíadas né... de astronomia... e foi a mintaka... ela falou assim... “o pleione... eu tô com a visita marcada... você quer levar os seus alunos?” eu falei assim... “quero”... aí eu fui com eles... foi a 1ª vez... mas lá eu amei a aula... que eu tive, né... foi das duas vezes que eu fui... foi até com o las casas mesmo... e depois a gente teve aquela... da última vez que eu fui com os meninos ano passado... lá com a outra escola... eles mostraram um pouco sobre o funcionamento do telescópio, mostraram as lentes, formação de imagem... aquilo lá... eu achei o máximo, né... aquele material.
53. **Pes:** - deu pra observar na época? você lembra?
54. **Suj:** - deu... deu... a primeira vez que eu fui não deu... eu voltei triste... mas mesmo assim eu amei... aí da outra vez que eu fui eu vi júpiter... nossa! maravilhoso! né... então amei... gostei demais... da visita.
55. **Pes:** - e você conhece ou já foi em outros observatórios? ou só esse mesmo?
56. **Suj:** - fui no observatório que tem aqui em belo horizonte... é um observatório pequeno do... colégio upsilon... aí então lá eu tava indo todo sábado... eu tava participando mesmo daquele grupo deles lá de astronomia... todo sábado eu tava indo... só que começou reunião demais aqui na escola sábado... que é esse tal de módulo... que eles inventaram, né... aí a gente tem que vim sempre... aí acaba cansando... você só tem um mês pra ficar em casa... aí parei de ir... até comecei a fazer o meu telescópio antes...
57. **Pes:** - ah é?
58. **Suj:** - porque lá é assim... oficina de você produzir o seu telescópio.
59. **Pes:** - legal... mas lá você ia só... você não ia com a escola não?
60. **Suj:** - não... sozinha... sozinha.
61. **Pes:** - (pausa) então... você se lembra quantas visitas você já realizou lá?
62. **Suj:** - quantas visitas? nossa! fiquei lá durante uns 5 meses direto... assim... foi... porque é todo sábado que tem... porque às vezes são oficinas, às vezes palestras... sabe... então eu fiquei durante uns 5 meses todo sábado indo... só que aí começou a apertar demais... aí eu dei uma parada.
63. **Pes:** - no upsilon?
64. **Suj:** - no upsilon.
65. **Pes:** - e no da serra da piedade?
66. **Suj:** - na serra da piedade... eu fui lá umas cinco vezes.
67. **Pes:** - com a escola?

68. **Suj:** - com a escola... ainda sozinha eu não fui não... tô doida pra ir voltar lá só...
69. **Pes:** - ((pausa longa)) voltando a visita... porque você resolveu levar os seus alunos lá no observatório? na primeira vez?
70. **Suj:** - na 1ª vez? foi porque eu vi que eles estavam muito interessados com a matéria... quando a gente entra nessa parte, né... na física lá, né... que foi a primeira turma que eu fui, né... que... lá... e aqui também quando eu trabalhei com... a olimpíada de astronomia... aí os meninos se interessaram muito... e eu não sabia que eles iam interessar tanto... aqui por ser matemática... eles interessaram (*indistinguível*) tem que levar... pra eles poder conhecerem, né... e também eu não conhecia... eu era doida pra poder visitar lá também... e lá na outra escola foi a mesma coisa... foi mesmo por causa do interesse.
71. **Pes:** - então toda vez que você... tipo... marca a visita... você tem um propósito? assim...
72. **Suj:** - tenho... tá relacionado ao conteúdo que eu tô lecionando... né... e surge mesmo da... às vezes tem alunos que querem ir e que nem são da minha turma... aí eles me procuram pra poder ir... e assim... parte mais do interesse mesmo... dos alunos também por conhecer... e quando eles vão eles gostam bastante.
73. **Pes:** - aí quando a visita tá marcada... tem uma preparação assim antes? o que você faz?
74. **Suj:** - tem... tem preparação... aí a gente dá... igual o ano passado... foi o ano internacional da astronomia... isso aí eu já tinha trabalhado com eles um pouco... pedi trabalhos né... eu falei bastante com eles... e antes da visita também... aí eu tive que lembrar, né... porque eles esquecem rápido... então assim... lembrei, né... o quê que significava, o quê que era o ano da astronomia, né... falei alguns... eu monto... eu também... eu já tinha até montado algumas aulas de astronomia mesmo... eu tenho montado... falando o quê que é cometa, o quê que é satélite... tem satélite natural, satélite artificial... eu faço isso tudo antes pra eles... sabe? aí eu já tenho minha aulinha de astronomia montada... é até legalzinho... aí eu passo pra eles e depois a gente vai... lá eles tiram dúvidas... aí eles ficam me perguntando um monte de coisa... aí eu anoto também as perguntas... algumas, né... pra chegar lá e perguntar.
75. **Pes:** - e depois da visita? tem alguma... alguma aula assim pra falar sobre a visita?
76. **Suj:** - a gente fala... fazemos... a gente até faz um mural também... lá na outra escola a gente fez um muralzinho, colocando as fotos porque a gente tirou algumas fotos... os meninos mandam pro orkut... aquela coisa... mas como eu não tenho isso... eles mandam pro meu e-mail também... e a gente vai comentando sobre... a visita.
77. **Pes:** - e assim... você encontrou dificuldades pra realizar a visita?
78. **Suj:** - pra... a dificuldade que a gente tem é mesmo com relação ao valor, né... o valor que... tanto que é cobrado... porque aí fica... assim... não é que... eu sei que não é muito pela quantidade de alunos que vão e vocês tem que dar manutenção... (*interrupção*) mas mesmo os alunos que tem a barreira com relação ao dinheiro... pra pagar, né... então, tem o ônibus e tem a visita... eu sempre passo o valor mínimo, né... pra poder dividir mesmo pra todo mundo... e a escola ainda não disponibiliza... se disponibilizasse o ônibus pelo menos... se o estado... vou falar o estado... não é a escola... tirese uma verba... os ônibus... “vocês vão poder fazer tantas visitas durante o ano”... aí eu acho que já ia facilitar, porque só ia ser a taxa que é cobrada lá mesmo no observatório pra... acho que essa foi a maior dificuldade... tanto é que esse ano eu tive que cancelar visita por causa disso... eu tive uma quantidade mínima de alunos... tinha 35... foi o mínimo que eu consegui... mas não dava pra eu poder pagar o ônibus... dava pra pagar a visita mas não dava pra arcar com o ônibus... então tive que desmarcar por causa disso.
79. **Pes:** - e pelo fato da visita ser realizada à noite... tem algum problema?
80. **Suj:** - os meninos amam... sair da escola pra ir visitar à noite... não tem problema nenhum... né... o único problema que teve o ano passado que eu acho que a mintaka até desmarcou uma... porque foi com as quintas, né... ou sexto ano fundamental... aí só esses que os pais não permitem ir... ou às vezes, que eles queriam ir junto e a até a gente deixa algumas exceções pra irem... só com o fundamental mesmo. mas mesmo o fundamental, vocês marcam mais cedo a visita... também nem é tanto problema... mas eles também amam ir à noite... sair da escola e ir à noite.
81. **Pes:** - e fato da distância... ser muito longe... o lugar... atrapalha alguma coisa?
82. **Suj:** - não... eu também gosto... eu acho ótimo esse passeio até chegar lá. (*risos*)
83. **Pes:** - você freqüenta outro espaço que divulga o tema da astronomia... tipo planetário... já foi?
84. **Suj:** - não... eu só tive contato com o planetário móvel, né... o móvel... porque eu tive contato, porque eu fiz um curso... foi o ano... acho que foi no meio do ano passado... com o centro de difusão da ciência, lá da federal mesmo, até com a... com a kastra... se eu não me engano o nome dela... ela que programou esse curso... e a gente visitou várias áreas lá na federal que tem divulgado a ciência, né... então nos fomos até no... na lua nova... como é que é?
85. **Pes:** - quarta crescente.

86. **Suj:** - quarta crescente... quarta crescente ali no... esqueci...
87. **Pes:** - museu.
88. **Suj:** - não... não é nem no museu.
89. **Pes:** - no parque?
90. **Suj:** - no parque.
91. **Pes:** - é... antes era no parque mesmo.
92. **Suj:** - é... ali perto da pampulha, não é? então... nós fomos ali... e eu tive contato com o planetarinho... lá também... móvel... então é isso que eu tive contato e... fiquei sabendo já de... que na puc também tem... mas o lá da puc eu não fui visitar.
93. **Pes:** - e outros espaços... sem ser de astronomia? alguma outra visita... você já fez? sem ser no observatório?
94. **Suj:** - eu fui no... com os meninos... até levei eles no horto, né... que tem lá o laboratório de física, de química... e marquei lá paleontologia também... a gente deu uma olhada nisso. em sabará, assim... sabará não... sete lagoas... nas grutas... direto eu faço assim visita com a outra escola mais... a gente visita grutas... faz um trabalho interdisciplinar com o professor lá de geografia, de história... aí a gente trabalha junto lá na outra escola mais ... sabe essas visitas assim fora? e museu... museu... aquele que tem... da puc, aquele de paleontologia, né... que é no coração eucarístico também... já fiz visita ali com os meninos.
95. **Pes:** - você acha importante essa saída da escola?
96. **Suj:** - nossa! interessante... importante... demais... importante muito... só que a gente... a geração hoje, tá diferente, né... por mais que às vezes você queira fazer algo diferente, a maioria não tem sido assim... não vão com esse... com esse interesse... sabe? eles vão mais pra bagunçar, né... igual à noite lá na outra escola... o vice diretor teve que ficar na porta do ônibus abrindo mochila, pra ver se os meninos não tavam levando bebida... sabe? então é assim... complica um pouco porque eu acho que é mesmo da geração... pra você ver... a gente tá fazendo recuperação... olha ali... (*apontado pra uma menina fora da sala*) aquela lá tá de recuperação... e tá namorando, né... então assim... tô lá numa sala... outros tão... a maioria dos alunos eu tô vendo um pouco assim... eles não estão se importando muito com esse lado cultural que a gente quer mostrar... a gente tá querendo mostrar... (*interrupção*)
97. **Pes:** - as perguntas são essas... obrigado pela entrevista.
98. **Suj:** - por nada! (*risos*)

Entrevista

Sujeito: Mintaka

Local: Escola Estadual R – Contagem – RMBH

Data: 13/12/2010

Duração: 25'07"

Pesquisador: **Pes**

Sujeito: **Suj**

1. **Pes:** - tem alguma pergunta que você queira fazer... algum esclarecimento sobre a pesquisa... algo mais que você não tenha entendido?
2. **Suj:** - não... nenhum.
3. **Pes:** - é... qual que é a sua formação?
4. **Suj:** - matemática... é... com especialização em educação matemática... e agora eu tô acabando... tô concluindo, lá na federal também, uma outra especialização que é em cálculo.
5. **Pes:** - e você leciona qual disciplina?
6. **Suj:** - matemática.
7. **Pes:** - esse ano você está com o cargo de vice direção, né?
8. **Suj:** - isso.
9. **Pes:** - mas continua...?
10. **Suj:** - não... na verdade já há muito tempo que eu estou no cargo de vice direção... é porque eu trabalho... eu trabalhava aqui com dois cargos... aí em um cargo eu lecionava, e o outro eu tava na vice direção... aí agora eu só tô na vice direção porque eu passei num concurso da prefeitura... aí eu saí de um aqui e fiquei só na vice direção... então aqui eu não estou dando aula, né... pelo menos por enquanto... enquanto eu permanecer na vice direção.
11. **Pes:** - entendi... e outra escola... você trabalha?
12. **Suj:** - trabalho em outra escola... matemática também.
13. **Pes:** - matemática... mas lá você tá lecionando?
14. **Suj:** - lá eu estou lecionando.
15. **Pes:** - ensino médio ou fundamental?
16. **Suj:** - lá é fundamental... aqui sempre foi médio.
17. **Pes:** - ah... entendi! é... você costuma participar de projetos que acontecem na escola? aqui na escola? tanto nesta quanto na outra?
18. **Suj:** - mais aqui... porque na outra escola eu fui pra lá esse ano. né... lá eu tô... apesar que lá também é um projeto... é um projeto de intervenção pedagógica, só em matemática... então lá eu pego os alunos que estão com muita defasagem... mas eu trabalho com... poucos alunos... com máximo de 12 alunos... porque senão não existe intervenção... não existe o... é com se fosse um reforço pra aqueles alunos que tem uma deficiência maior em matemática.
19. **Pes:** - lá é escola pública?
20. **Suj:** - é escola pública também.
21. **Pes:** - do estado?
22. **Suj:** - do município... da prefeitura de belo horizonte.
23. **Pes:** - quais projetos?
24. **Suj:** - oh... aqui... eu me envolvo em todos... primeiro por... pela minha função, né... de vice diretora... e segundo porque eu sempre gostei mesmo... não sei se você reparou... no muro da escola tem uns mosaicos, né... pois é...aqueles mosaicos foi um projeto meu e de um outro professor... aí é um projeto que foi com verba do instituto arcor... com este projeto nós levamos o projeto pra intercâmbio lá em campinas... pra participar lá com... junto com as outras escolas... porque o instituto arcor ele faz o... ele divulga o projeto nas cidades que ele... é... nas cidades que tem fábrica da arcor... a arcor é que comprou a aymoré...
25. **Pes:** - ah sim.
26. **Suj:** - é... então ele... por toda cidade que tem... eles pegam as escolas públicas pra participar... aí a escola se inscreve, participa e a partir daí ela é selecionada ou não... porque existe um teste... como se fosse um teste, né... aquele... você manda o projeto e se o projeto for aprovado... então das duas vezes que eu mandei o projeto... o projeto foi aprovado... então uma vez foi em 2005 com esse projeto que se chama de *caco em caco a escola muda seu espaço* que foi a construção do mosaico, né... lá na... no muro da escola. o objetivo principal era esse... e... o segundo projeto foi agora final de 2009 é... agora faz 1 ano que estive lá em campinas de novo pra divulgar o projeto, e tá... mostrando né... pra outras escolas o que foi feito aqui... o segundo foi rádio escola... uma rádio escola que nós fizemos aqui... chama *rádio escola R*... ela assim... atualmente

- ela não está funcionando como eu gostaria que fosse, até mesmo porque eu não tô dando... não tô podendo dar muita atenção.
27. **Pes:** - uhum.
28. **Suj:** - mas é... foi bacana... foi até mais interessante do que o muro... mais interessante assim... pros alunos, né... o principal... o objetivo final pros alunos foi mais interessante... que aí todo dia na hora do intervalo eles me procuram, colocam música, dão notícia... eles falam... dá um salve, né... como diz eles.
29. **Pes:** - tudo acontece aqui na escola?
30. **Suj:** - tudo isso acontece aqui dentro... e isso aí são projetos que eu participei coordenando, como coordenadora dos projetos... e a maioria, eu e esse meu amigo, okul que é professor também é... a gente senta e idealiza e chama os alunos... quem vai participar... quem não vai... né... faz a divulgação do projeto na escola... e depois a gente põe em prática.
31. **Pes:** - e falando de astronomia... você teve aulas de astronomia durante a sua formação?
32. **Suj:** - não.
33. **Pes:** - nem desde lá...
34. **Suj:** - não... não... assim... um pouco lá na física.
35. **Pes:** - sim... só dentro da física?
36. **Suj:** - sim... só dentro da física mesmo, mas pouco... né... não... nada aprofundado.
37. **Pes:** - nem depois da graduação... você fez algum curso de continuidade?
38. **Suj:** - não... até a... a oba, né... olimpíada brasileira de astronomia oferece... oferece assim... ela divulga, né... o que tem pra... o que eles tem de oferecer... mas eu nunca fiz não.
39. **Pes:** - você sentiu falta?
40. **Suj:** - senti... eu já lecionei física também.
41. **Pes:** - ah... isso que eu ia perguntar.
42. **Suj:** - é... por 3 anos... mas o que eu tive dificuldade... porque eu acho que o preparo que eu tive na faculdade, na graduação... não foi suficiente, né... e... então assim... eu tive que dá meus pulos e tive que... me virar.
43. **Pes:** - uhum.
44. **Suj:** - então eu estudava, estudava, estudava muito mesmo.
45. **Pes:** - e você aborda temas ligados a astronomia nas aulas?
46. **Suj:** - sim... assim pouco, mas sim... sempre que eu tinha alguma coisa... é... por exemplo... até mesmo na geometria analítica... dá pra gente... um pouquinho, né... quando a gente trata da distância... mas não com... aprofundando muito... mas mostrando a diferença de falar de distância... distância que nós podemos medir em metro e distância que eu não posso, né... distância que eu tenho que medir em... nem quilômetro serve... igual a explicação que nós temos lá no laboratório... lá no observatório, né... eles ficam encantados com isso.
47. **Pes:** - e na física? você também abordava?
48. **Suj:** - abordava... na física sim... mais ainda... só que quando eu dei aula de física, eu nunca levei os meninos porque não foi aqui... já foi em outra escola... já foi a muito mais tempo atrás, né... eu tinha pouca experiência... então teria sido uma oportunidade assim... super interessante, né... pra eu ter trabalhado com os alunos né... e quem não foi possível.
49. **Pes:** - você considera importante o ensino da astronomia no ensino básico?
50. **Suj:** - considero... bastante.
51. **Pes:** - porque?
52. **Suj:** - principalmente pela... noção de espaço que os meninos precisam ter e que eles não têm... de espaço assim... de localização... sabe? “eu estou aqui!” né... a distância das coisas... a... imensidão do nosso universo... e que eles às vezes não tem noção.
53. **Pes:** - e falando então do observatório... qual foi a sua última visita lá no observatório?
54. **Suj:** - foi em 2008... 2009 acho que eu não fui... parece que eu organizei tudo, mas eu mesma não fui... se eu não estou enganada... porque acho que a minha escola... acho que visitou lá... no 1º semestre... maio de 2009... mas eu não fui... ou eu fui uma das vezes e a outra... porque eu organizei, eu acho que 5... 4 ou 5... e eu fui uma vez só.
55. **Pes:** - a 1ª você lembra? a 1ª vez que você foi?
56. **Suj:** - a 1ª me lembro... mas não sei da data com certeza... mas se eu não me engano foi em 2006... porque foi com uma turma que já saiu daqui... já formou... já tem 2 anos... 2 ou 3 anos. então deve ter sido 2006 ou 2005... mas eu lembro com qual turma que eu fui... lembro quem eu estava... assim... ano... sinceramente... eu acho que foi 2006.
57. **Pes:** - você lembra? porque assim? a 1ª vez? porque resolveu ir?
58. **Suj:** - porque? ah... não foi 2006 não... foi 2005... qual foi o ano internacional da astronomia?
59. **Pes:** - da astronomia foi ano passado.

60. **Suj:** - não... então não é da astronomia.
61. **Pes:** - da física... foi em 2005.
62. **Suj:** - da física... 2005? então foi em 2005... que eu fui a 1ª vez... porque foi por causa do... do projeto que teve aqui na escola... que até eu briguei muito porque... eu dava aula à noite nessa época, e eu não gosto muito desse negócio de... feira de cultura... não gosto porque é aquele monte de cartaz... cartaz e... balão... e... né... então eu num... aí eu não gostava muito... então eu sugeri que fizéssemos uma... uma feira cultural diferente... e como era o ano internacional da física... que apesar de eu não estar dando aula de física... mas eu continuava assim dando... acompanhando mais ou menos, né... aliás... em 2005 eu estava dando aula de física na (...)... agora que eu tô lembrando... eu dava aula de física lá... e... então como eu não... não... estava... é... acompanhando aqui, mas eu não gostava do... da feira de cultura... essa normal que a gente vê... aí eu sugeri uma feira diferente... né... e como era o ano internacional da... da física... aí foi onde eu sugeri e deu certo... e todo mudo gostou, né... e... e aí eu trouxe várias coisas assim né... sugestões, né... pra cada professor trabalhar com o tema da física... e eu... o meu objetivo era trabalhar com a parte de astronomia... mostrando pros alunos esse outro lado aí, né... e foi onde na proposta de trabalho vinha a sugestão da visita ao laboratório... que foi em setembro de 2005. foi no mês de setembro... setembro de 2005.
63. **Pes:** - e desde então você se lembra quantas vezes você já foi lá com os alunos?
64. **Suj:** - não... eu devo... eu mesma devo ter ido umas quatro vezes... acho que não passou disso... 4 ou 5 no máximo... mas organizei todas... as que tiveram... sempre eu que ia lá na federal... organizava, recebia o dinheiro e fazia tudo... passava o boleto... essas coisas todas... inclusive a pleione ficou meio chateada comigo porque ela chegou a ir, mas teve a última... as últimas que ela não foi daqui...ela foi pela outra escola... até por isso que eu te falei... né e... porque daqui já não tinha mais como... os alunos tavam começando a tumultuar um pouco sabe? aí eu falei... “não... esse negócio na minha responsabilidade”... e o tempo tava curto... então eu tive que ligar lá e cancelar.
65. **Pes:** - e sem os alunos? você já foi alguma vez?
66. **Suj:** - não... sem os alunos... já estive lá na serra... só cheguei do lado de fora do observatório... mas não deu... sem entrar... mas também porque não tava aberto.
67. **Pes:** - (pausa) é... você já meio que respondeu essa pergunta mas porque você resolveu levar seus alunos no observatório?
68. **Suj:** - é... a 1ª vez foi justamente por isso.
69. **Pes:** - e as outras?
70. **Suj:** - as outras vezes pela... pela reação que eles me causaram... da 1ª... sabe? foi uma turma... era uma turma que eu era até madrinha deles e assim... nós tínhamos um relacionamento muito bom... muito bom mesmo... e aí teve essa feira de cultura... que inclusive nossa turma ficou em 1º lugar... eles montaram uma sala que foi até ali (*apontando*) uma sala assim... ficou um espetáculo sabe... ficou muito interessante... eles colocaram é... falando sobre o universo... eles conseguiram resumir numa... numa sala tudo que eles tinham visto lá... e aí eu achei super interessante... e... mas a turma era muito difícil... eram uns meninos assim... já de... do 3º ano... mas com 20 anos... mas que queriam parecer que tinham 15... então eles aprontavam, né... eram meio bagunceiros... mas só que comigo, eles tinham uma afinidade grande... e eu com eles... então assim... lá... eles chegaram lá, parecendo assim que eles eram até estudantes de faculdade... de tão bem que eles se comportaram e perguntaram... muitas perguntas sabe? porque... é engraçado como que estes meninos é que são os mais... os mais danados assim de conversar... são os que tem um aprendizado melhor... assim nessa turma eram os que tinham um aprendizado melhor... assim... que conseguiram aprender realmente... eles eram muito inteligentes, só que eles não sabiam aproveitar muito não.
71. **Pes:** - então sempre você tinha um propósito, né?
72. **Suj:** - sempre... sempre... e porque também eles começaram a divulgar... dentro da escola... que eles tinham ido lá e que eles tinham gostado muito... tanto que alguns que já tinham ido, queriam voltar... né... e chegava lá não... eles não iam pra passear, pra brincar... na hora da aula, da explicação... todo mundo ficava assim... no silêncio total... eu nunca tive problema nenhum de disciplina lá... nas vezes que eu fui... não sei quando eu organizei e outro professor foi, né... mas das vezes que eu fui, não tive problema nenhum... (pausa) realmente mostravam interesse.
73. **Pes:** - existia preparação assim... antes de ir... depois de voltar?
74. **Suj:** - sim... desta vez que teve do ano internacional da física... esse ano teve mais preparo, né... nós tivemos... levei livros de física pra sala de aula... livros diferentes... é... já tinha até tido essa experiência antes, porque eu tô sempre querendo estudar, né... então tô sempre voltando... então eu fiz... eu tava... em 2000 eu fiz uma disciplina de mestrado no (...) justamente com um

- professor de física... então eu já tinha feito um trabalho com eles... nessa área de física, e... uma das coisas que o professor achou interessante foi eu tá levando vários livros de diferentes autores... pra sala de aula... até mesmo pra gente tá, ou criticando ou observando, se aquela prática adotada ali no livro era interessante pro aluno na sala de aula, e se isso ia trazer aprendizado pra eles... então eu voltei... (*interrupção*) mas então assim... essa prática aí eu voltei... achei interessante... aí nós fomos pesquisar dentro daquilo que a gente tava propondo pra... pra feira de cultura... gincana cultural, na verdade... e... pra aquilo que a gente tava propondo com a visita... porque até então eles não sabiam nada... nada, nada, nada... né... só aquele questionário, né... que vocês passam né... aquilo ali eu segui a risca... passei pra eles responderem da forma melhor... mas mesmo assim (pausa) deixaram a desejar... (*interrupção, chamando a atenção de um aluno que fazia barulho*)
75. **Suj:** - mas assim... das outras vezes... eles sabiam já que eles iam ter que é... responder ao questionário e que retornando nós faríamos um relatório sobre aquela visita... mas só o relatório.
76. **Pes:** - e dificuldades? você encontrava dificuldades na realização das visitas?
77. **Suj:** - encontrava... a gente pegou várias... por incrível que pareça, com relação aos professores.
78. **Pes:** - é mesmo?
79. **Suj:** - é... então assim... porque nós chegávamos lá tarde... então chegava aqui tarde, né... aí, pra mim não tinha problema... mas pro outro professor... “a não... mas chegar aqui... eu vou ficar fazendo hora extra... que hora nós vamos chegar? que isso! meia noite?” aí colocaram o problema... então assim... eu comecei a desistir também... deixei de ir até mesmo por isso... pelo fato do... dos alunos... dos professores não... não terem aquela mesma motivação... até mesmo o professor de física... o que foi comigo uma vez... ele se interessou e tal, mas quando ele chegou lá, parecia que eu era a professora de física, e não ele, né... ele simplesmente se fechou e pronto... ficou lá só tomando conta mesmo... então deixa... os meninos eram muito interessados... e então não precisava ficar empurrando, né... eles mesmo perguntavam muito durante o trabalho, né... eles queriam ver... eles queriam... eles tinham curiosidade com tudo... e eles faziam perguntas assim que... nem eu, às vezes, iria fazer... porque como eu falava, eles já iam pesquisando antes... eles começavam a ler sobre aquele assunto... e iam mesmo... e faziam aquelas perguntas assim... como é que... (*risos*) sabe? eu achava interessante...
80. **Pes:** - e transporte? tinha alguma dificuldade.
81. **Suj:** - ah! pega assim... a rede estadual ela não dispõe... o estado não dispõe do transporte pra gente não... aí o que eu fazia era arrecadar, né... arrecadava uma quantia... via quanto que eu tinha que pagar na federal, quanto que ia custar o ônibus, fazia uma... dividia... via quantas pessoas que iam e fazia... “vai ser tanto... quem quiser ir”... aí os alunos... aí aqueles que eram meus alunos eu levava... sempre eu tive cinco turmas... então naquelas cinco turmas... então de preferência, eu não pegava 1º ano... pegava ou 2º ou 3º... porque senão aí quando o 1º chegasse lá no 3º... já não teria mais motivação nenhuma também pra ir... “não... já fui então... não quero mais ir”.
82. **Pes:** - aí você falou do fato da visita ser realizada à noite... e isso também atrapalhou um pouco né?
83. **Suj:** - é... mas é uma coisa que assim... indiscutível, né... como é que eu vou observar né... e assim... é... ser à noite e não tão ser à noite... é ser à noite e ultrapassar o horário dele... do professor aqui na escola... o horário dele era até 10:40 e ele ia chegar meia noite... mais de meia noite... ia tá chegando... então o trabalho dele ia tá encerrando meia noite.
84. **Pes:** - mas teve problemas assim de alunos... tipo os pais?
85. **Suj:** - não... assim... porque eu passava um bilhete bem explicativo antes... e pedindo a autorização e falava o quê que era... colocava o telefone da escola, pra contato... pra eles poderem tá me ligando, pra tirar alguma dúvida com relação a isso... mas a maioria... a maioria foi... a maioria dos alunos que eu convidei... aí eu fazia mais de uma visita, né... então foi bem tranqüilo.
86. **Pes:** - e o fato de ser tão longe lá o observatório?
87. **Suj:** - quanto mais longe... pra eles melhor... ah... isso aí pra eles... eles gostam de ir longe mesmo... não é problema não.
88. **Pes:** - e você freqüentou ou freqüenta outros espaços que divulgam astronomia? tipo planetário?
89. **Suj:** - não... mas eu sempre me interessei desde menina... eu sempre gostei... de... dessas coisas assim... tudo que é relacionado a astronomia... não sei quase nada... mas sempre me interessei saber.
90. **Pes:** - e outros espaços... sem ser de astronomia? tipo... alguma outra visita que você já tenha feito com os alunos em algum outro lugar... teve?
91. **Suj:** - que não tenha nada a ver com astronomia?

92. **Pes:** - é... sim.
93. **Suj:** - ah não... isso eu fiz várias.
94. **Pes:** - quais? você pode falar aí?
95. **Suj:** - já fui na própria universidade federal com eles... na... eu sempre vou aliás... nas mostras de profissões... esse ano mesmo nós fomos... fui também na... e achei até interessante porque ano passado quando nós tivemos lá, eles se interessaram demais pela parte de matemática... né... aqueles jogos, aqueles desafios... achavam interessante... da física, eles gostaram muito... muito mesmo... mas ano passado eles foram mais na física do que esse ano... ano passado eles ficaram assim encantados com... eles chegam lá... “ah professora! você viu a cadeira?” não sei o quê... aquela... ficaram muito encantados... é... quando eu tava fazendo a disciplina de mestrado lá no (...)... eu estive visitando o... teve uma... mas isso foi... 99 ou 2000? acho que foi em 99... 2º semestre de 99... teve uma feira específica da física, lá na federal, e que eu visitei... e fora isso... aí eu sempre procuro coisas assim... que tá relacionado àquilo que eles vêm na sala de aula... ou seja na minha matéria, ou em outra matérias de outras disciplinas também... é... tipo... parque ecológico, ou até mesmo aquele lá do... inhotim... nós já fomos... já levei... eu mesma fui 3 vezes com eles... e 2 vezes sozinha... particular, né... e um outro que fica lá em betim também... como é que chama? é na verdade é no... vale verde... porque lá no vale verde, tem uma... quando é... quando são... é alunos... aí ele preparam uma... uma aula de biologia... trabalhando com anfíbios... e tudo... aí eles mostram a diferença de rã, perereca, sapo... os meninos pegam o sapo, e pega ali tudo... e... e é uma aula assim espetacular... aí eu levo eles em algum lugar que tem a ver com... não ir só por ir... pra passear... somente, né...
96. **Pes:** - então você considera importante esse momento fora de escola?
97. **Suj:** - ah! importantíssimo... muito importante... importante mesmo... até numa das disciplinas da especialização que eu conclui lá em 2009, na federal, na área de... como é que chama? (*pausa demorada*) é... ai meu deus... matemática... tem solução de problemas... é... que mais? que até a shaula... talvez você até conheça a shaula... nó que branco! ela trabalha lá na federal... ela foi minha professora lá com... nossa! mas o nome tá na ponta da língua... (*pausa*) aí o certo é que eu trabalhei com eles a questão de medidas em parque de diversão... né... porque trabalhar com eles... geometria sólida então pra ficar mais divertido, né... trabalhar essas coisas com eles... trabalhar esfera, cone, cilindro... e eles montarem uma... só que eu não cheguei a concluir... porque eu saí... saí da sala de aula aqui definitivamente esse ano... então eu não cheguei a concluir.
98. **Pes:** - entendi.
99. **Suj:** - é isso... mas eu vou lembrar... gente que coisa! aí que raiva! mas eu tô sempre indo com eles em algum lugar assim... mas... e aqui também o objetivo é que qualquer professor faça uma atividade extra com eles mais nesse sentido... de tá colocando a disciplina dele ali dentro... todo ano eles visitam grutas... eles visitam outras cidades... e é bem interessante.
100. **Pes:** - só isso! obrigado!
101. **Suj:** - só isso? de nada!

Entrevista

Sujeito: Aldhara

Local: Escola Estadual G – Ibirité – RMBH

Data: 14/12/2010

Duração: 23'02"

Pesquisador: **Pes**

Sujeito: **Suj**

1. **Pes:** - então... Aldhara... tem alguma dúvida que você queira saber sobre a pesquisa... mais alguma?
2. **Suj:** - não... tudo bem.
3. **Pes:** - você é formada em quê?
4. **Suj:** - ciências biológicas... curso de licenciatura plena.
5. **Pes:** - tem muito tempo?
6. **Suj:** - eu formei em 2006... dezembro de 2006.
7. **Pes:** - e você tá lecionando qual disciplina?
8. **Suj:** - eu leciono ciências, biologia e educação sexual.
9. **Pes:** - então.. ensino fundamental e médio?
10. **Suj:** - isso.
11. **Pes:** - só nessa escola ou trabalha em outra escola?
12. **Suj:** - eu trabalho num cursinho à noite, né... mas escola mesmo só essa.
13. **Pes:** - então... você costuma participar de projetos na escola?
14. **Suj:** - eu sou coordenadora de projetos... aqui na escola.
15. **Pes:** - então todos os projetos passam por você?
16. **Suj:** - a gente coordena... a gente tem o grupo gdp, que é o grupo de ciência e tecnologia, que eu sou coordenadora dele já tem três anos... a gente tinha agora recente o projeto unibanco, que lá eu era professora líder... coordenando as atividades com os alunos e entre nós mesmo, aqui na escola... os projetos que tem ... que são da própria escola, eles sempre pedem pra eu auxiliar, dar uma olhada, coordenar... porque a gente tem projetos de patrimônio, meio ambiente, né... alguns projetos de feira... então aí sempre a gente tá ajudando.
17. **Pes:** - uhum... é... na área de biologia e ciências qual projeto que você pode destacar assim?
18. **Suj:** - oh! o projeto da feira é muito bacana... então a gente tem um projeto que todo ano a gente faz uma feira, e essa feira a gente sempre tem trabalhos de ciência e tecnologia... é... dentro da... da biologia eu tenho... eu sozinha né... com os meninos... eu trabalho muito dentro do cbc... então muitas das aulas é baseados em projetos né... então a gente sempre faz alguma coisa diferente... esse ano... é... a gente trabalhou muito com lixo... então lixo... aquela lei que teve agora que tá mesmo... do retorno do lixo, né... então a gente sempre tá tendo alguma coisa assim... e... é... a gente teve esse ano também uma das profissões... a gente fez um projeto bem grande sobre as profissões... então teve grupos que apresentou sobre a biotecnologia, engenharia ambiental... das turmas que era ligada a ciência... aí pegamos alguns ramos da medicina que é a psiquiatria, pediatria... aí a gente fez mais ligado pra ciências biológicas... pras profissões relacionadas...
19. **Pes:** - uhum... e astronomia? você teve aulas de astronomia durante sua formação? desde lá no ensino fundamental...
20. **Suj:** - olha... no ensino fundamental eu até lembro da professora passar algumas coisas... eu como era uma menina que gostava muito de copiar o livro no caderno... aí eu desenhava... eu lembro que eu até tinha uns desenhos do sistema solar e tudo... no ensino médio, o que eu tive de astronomia foi irrisório... porque eu fiz ensino médio... eu fiz ele em escola pública, e faltava professor de física... e era muito... a gente assim... muito rotativo... era quatro professores num ano... então, os professores não davam continuidade às vezes com as matérias, né... então eu tive muita deficiência em física e na questão mesmo de algumas questões... e astronomia foi uma grande questão que eu tive deficiência... quando a gente entrou pra faculdade de ciências biológicas, a gente tem filosofia da ciência... aí a gente discute muito sobre os pensadores, né... mas dentro da física pra ciências biológicas, não se trata muito disso... é só mesmo voltado pro corpo humano... as questões mesmo biológicas... (*interrupção*)
21. **Suj:** - eu lembro desse professor de ciências... de filosofia das ciências... e ele gostava muito de discutir essas questões... ele era muito... um professor muito bom... ele era freudiano... e a gente discutiu alguns pensamentos sobre isso... mas na matéria em si, não... né... a astronomia em si... quando eu cheguei na escola... aqui... essa escola foi a primeira escola pública que eu trabalhei e

- quando eu já vim pra cá, eu já vim efetiva... eu vim pelo concurso que teve... então conversando com os professores... a gente começou a pensar nessas coisas de projeto... e um dos projetos que nós temos aqui... que a gente tá tentando conseguir e fazer os meninos fazerem um telescópio... então a gente tá naquela coisa assim... vamos levar no observatório pros meninos verem, tal... não sei o que... porque a gente quer chegar num período de uma construção... a gente nunca conseguiu ainda chegar ao tempo pra poder construir um telescópio... mas aí a gente pretende assim... é uma idéia nossa... das ciências... porque a gente acha que a astronomia é uma... é uma parte muito... eu acho que ela, além de ajudar... ajuda na abstração... além do conteúdo ser diferente... acho que ajuda o aluno a abstrair.
22. **Pes:** - então... você sentiu falta de não ter tido aulas de astronomia?
23. **Suj:** - ah eu senti... porque você tem muita... muita questão mesmo da abstração, né... você abstrair, pensar que tem o sol, os planetas...
24. **Pes:** - você aborda temas ligados a astronomia nas aulas? de ciências ou biologia.
25. **Suj:** - ah... eu trabalho... bom... no ensino médio eu falo muito sobre a vida extraterrestre, né... então eu acabo que tenho que falar sobre um ou outro planeta... a questão da água, a questão do ambiente da terra, porque que é diferente dos outros do sistema solar, né? então acaba que a gente fala alguma coisinha... tem a questão mesmo das estações do ano... então trabalhando as mudanças climáticas... às vezes a gente até fala um pouquinho dessa questão do eixo da terra, das estações do ano, dos movimentos de rotação, translação... aí fala das questões... aí já chega mais na climatologia... né... fala alguma coisa dos ventos... e a questão mesmo do sol, né... quando você vai falar, por exemplo, quando eu vou trabalhar a fotossíntese com os meninos eu tenho que explicar o sol... aí até que eu conseguir explicar, que na verdade... porque que o sol irradia energia, né? “gente é fusão... tá acontecendo fusões nucleares ali”... e tal... aí tem toda... não chega assim especificamente na matéria, né... da astronomia... mas a gente às vezes vai falando um pouquinho... desconectado... sei lá.
26. **Pes:** - então... falando do observatório... você lembra quando você foi pela última vez?
27. **Suj:** - a última vez foi ano passado... eu fui com o hadar... mentira... eu fui com o rukbat e com o kaus medius... nós fomos... os dois são de física e eu de biologia... e a gente levou acho que um ônibus, ou dois... foi um ônibus... (pausa) não sei se foi... foi um ônibus só... eu acho... que nós levamos lá e... (pausa) só que às vezes que eu fui, os meninos nem olharam no telescópio.
28. **Pes:** - tava nublado?
29. **Suj:** - diz que tava... aí o rukbat inclusive... eu falei com o rukbat que você viria... e ele foi e falou assim comigo... “fala que todas às vezes que a gente foi lá, tava nublado”... e na verdade não tava nublado... o céu tava lindo... então reclama com ele, pra ele por na pesquisa dele, que isso é uma reclamação! (*risos*)
30. **Pes:** - é... e a primeira visita? você lembra?
31. **Suj:** - a primeira visita foi com o alderamin... a gente levou os meninos da noite... é... esse é professor também... professor de física... o alderamin... e... foi com ele... eu gostei muito do... porque mesmo a gente não olhando no telescópio, você traz informações, né... é um passeio... então só de ter os professores diferentes falarem outras coisas, né... pros alunos... acho que isso é muito pertinente assim... mas a gente também não viu...
32. **Pes:** - e quantas vezes você foi? você lembra? com os alunos.
33. **Suj:** - com os alunos eu fui duas vezes... mas como eu organizei muita visita... por isso que você viu muito o meu nome.
34. **Pes:** - é porque você sempre planejou então?
35. **Suj:** - é porque quem vai, sempre leva meu nome.
36. **Pes:** - entendi.
37. **Suj:** - mas eu mesma fui duas vezes só.
38. **Pes:** - entendi... você conhece ou já foi em outros observatórios? ou só esse mesmo?
39. **Suj:** - não... só nesse.
40. **Pes:** - ((pausa longa)) então... da primeira vez porque que você resolveu levar os alunos? ao observatório?
41. **Suj:** - ah bom... (pausa) geralmente é esse projeto mesmo... o projeto de ciência e tecnologia. tudo gira em torno dele... porque a gente queria mesmo é... desde quando nós entramos era implantar mesmo um sistema aqui onde os meninos já tivessem uma iniciação científica... então todo ano a gente tenta fazer algumas coisa diferente com eles e... trazer pra eles uma visão diferente das... do livro didático, das aulas de ciências... e isso foi muito positivo porque você começa a fazer muita excursão... então, aonde que são os lugares mais interessantes? pra você ir num observatório, observar as estrelas, ver aquela questão toda... pra você ir num parque com outra visão... no zoológico... é... a gente ir numas exposições de feiras, né... então a feira... eu

sempre levo eles pra poder ver os próprios trabalhos... então a gente costuma fazer um monte de coisas diferentes com os meninos... voltados mesmos pra questões mais científicas, né... esse ano agora... a gente tá num projeto que chama jovem cientista do instituto unibanco... que a sueli furlan veio... aí eu e o professor de física, o rukbat, nós fizemos um curso com ela e vamos implantar pra ano que vem já em todas as aulas de física e biologia... os meninos terem que entregar relatório científico... então aí nós vamos já começar esse... desenvolver o projeto jovem cientista... então, a gente tá sempre tentando implantar alguma coisa que perdue nas nossas aulas, né... então a primeira vez a gente tentou a feira e a feira perdeu... as excursões estão perdurando... e a gente sempre tem... sempre consegue o museu de morfologia na federal... a gente consegue o observatório... a gente consegue o museu da puc... eu acho o horto muito longe pra levar sabe? o de ciências naturais do horto muito longe... e acaba que eu prefiro mesmo o da puc... que é mais perto... e aí... a gente sempre tá conseguindo umas visitas diferentes... esse ano, a gente foi sempre muito em inhotim... só que aí teve até o professor de geografia que falou assim pra mim... “o dani, é tão difícil a gente conceber o inhotim, imagina eles”... né ... então parque do rola moça... sempre tá tendo uma excursão.

42. **Pes:** - então... você acha importante esse momento fora da escola?
43. **Suj:** - é... bem importante. é importante porque você traz uma outra realidade pro aluno.
44. **Pes:** - nas visitas ao observatório... existe uma preparação antes, durante e depois da visita?
45. **Suj:** - tem... tem... primeiro, né... você nunca sai com aluno sem um projeto... não existe fazer excursão pra lazer... e se existir é porque é picaretagem mesmo do professor... então uma das questões mesmo quando a gente vai fazer uma excursão, principalmente eu... eu bato muito no ponto... “olha! você tá levando porque? então escreve isso... que você tá falando isso pra mim”... aí a gente faz aquele registro mesmo, né... é... “se é pra lazer então você escreve que é pra lazer”... né... eu sempre falo assim... pra não ter nenhuma dúvida... mas pro observatório quando a gente teve, nenhuma foi pra lazer... sempre teve aquele objetivo... um dos objetivos maiores sempre foi... é... trabalhar as possibilidades do telescópio, né... não só a... usar... mas a questão mesmo do material... dessa tecnologia, né... então... (*indistinguível*)
46. **Pes:** - e dificuldades? você encontrou dificuldades pra realizar visitas lá?
47. **Suj:** - sempre tem.
48. **Pes:** - sempre tem, né?
49. **Suj:** - dificuldades demais inclusive... a gente teve dificuldades com pais de aluno, tem dificuldades com dinheiro pra excursão... a gente tem dificuldade com a escola permitindo ou não... então, por exemplo, teve visitas que eu quero ir mas não posso porque eu não sou liberada pela escola pra poder ir... e às vezes foi eu que programa a visita... aí é outro professor que vai no meu lugar... é... então a gente tem todos os tipos de empecilho que você imaginar... tem ainda dos colegas “pra quê que vai fazer a visita? porque?” gente questionando ainda a atividade que você está fazendo... achando que a matéria, e a prova que ele vai dar no outro dia é mais importante que a visita... então é todo um trabalho, né... então no primeiro ano nós tivemos mais dificuldade do que todos... aí de tanto a gente bater na mesma tecla o pessoal já tá meio acostumado com isso... aí eles sempre agora me perguntam. “já agendou alguma coisa?” “esse ano tem o que pra gente fazer?”... então a gente sempre tenta programar coisas assim pra ir... fazer... quer ver... é... como política da escola... vamos colocar assim... mas é muito empecilho... mas tem professor que leva menino na excursão uma vez e não leva nunca mais... porque não é fácil não... e inclusive os alunos tem outro comportamento fora da escola... e eles podem ser mais positivos ou pode ser mais negativo... a última vez que eu levei os alunos ano passado na faceb (?), teve um aluno que arrumou briga com outro aluno de outra escola... então foi punk.
50. **Pes:** - complicado isso, né.
51. **Suj:** - é... muito difícil.
52. **Pes:** - e pelo fato da visita lá no observatório ser à noite? teve algum problema?
53. **Suj:** - demais... ó! a gente teve primeiro um problema com um atraso de um ônibus sair daqui... a última inclusive atrasou... chegou lá, os monitores ficaram bravos com o atraso... fizeram a palestra... até que foi bacana mas aí não deu tempo de ver nada... também tava nublado... e... quando a gente voltou a gente marcou de chegar aqui às 11 horas... nós chegamos aqui 1 da manhã.
54. **Pes:** - aí os pais reclamaram?
55. **Suj:** - no...ssa senhora! eu tive até que levar aluno em casa.
56. **Pes:** - eu imagino.
57. **Suj:** - essa questão mesmo de ser à noite... a visita... e também a questão do percurso, do trajeto... às vezes muito ônibus que a gente aluga, o motorista não sabe chegar... aí pega o... da

- transportadora... eu não sei ir de lá? daqui pra lá... então, às vezes, a gente não sabendo o caminho, dificulta... e lá também indo pra serra de ibirité é bem longe.
58. **Pes:** - então... isso que eu ia perguntar... o fato daqui, ibirité, ser muito longe de caeté... também atrapalha então?
59. **Suj:** - atrapalha... porque aqui 5 minutos que a gente atrasa, é 15 na estrada a mais... então atrapalha muito... mas a gente ainda insiste... a gente não cansa não.
60. **Pes:** - uhum.
61. **Suj:** - é ruim lá no observatório por que eles deixam um horário mais cedo pros meninos do fundamental... aqui nessa escola é sem possibilidade de você levar o ensino fundamental.
62. **Pes:** - ah... então você só levou o ensino médio?
63. **Suj:** - só... aqui se levar o fundamental você é matado a foice aqui em baixo... pai de aluno chega aqui com faca pra poder te espancar... não tem cabimento, né... e o médio... então a gente sempre conseguiu aquela das 8 horas... e a gente sai daqui às 7... não dá pra chegar... e aqui a aula começa 7... então a gente sempre, quando vai pra lá, sempre chega atrasado... sempre... não teve um dia que a gente chegou no horário... por causa justamente dessa questão... porque você vai levar o médio... geralmente o médio, que estuda à noite, os meninos trabalham... o médio que estuda de manhã vai embora pra casa... aí até ele voltar pra escola... não chega... geralmente pode atrasar... então sempre tem aquela questão... e tem questão geralmente o menino que não traz a identidade... que tem que deixar o menino pra trás... né... a gente avisa sempre. “vão com identidade gente! não pode!” faz uma barreira lá... eu não saio... eu não assumo responsabilidade, porque não é filho meu... e eu cumpro... eu sou daquelas que cumprem direitinho com todas as orientações... não saio com menino sem autorização do próprio pai... não saio com menino sem identidade... muito responsável... se eu marquei horário... não vai chegar no horário... igual quando a gente chegou aqui tarde, eu liguei pra casa de cada aluno... falei com cada pai, né... então... (*barulho*) então a gente faz todo esse esquema... então os meninos eles tem essa grande dificuldade... “o professora... eu esqueci”, “ah, pode fazer isso, pode fazer aquilo outro?”... então você tem que ter aquela toda alternativa... e cansa muito.
64. **Pes:** - então diante de todas essas dificuldades... você acha que vale a pena continuar indo?
65. **Suj:** - vale... vale porque é um monte de dificuldade que os meninos já sabem... eles vão acostumando com você... quando vê que eu deixo pra trás, na outra excursão, a primeira coisa que eles fazem é chegar... “aqui professora! minha identidade tá aqui”... então na verdade você cria um padrão... na primeira vez sempre vai dar alguma coisa errada... e na segunda vai ter outra coisa também... mas aquela que deu errado na primeira, já vai dá certo... e por aí a gente vai, e a gente vai aprendendo... é bem... emocionante... vamo botar assim... depois de tanta excursão, inclusive, hoje o professor que não passa por mim em excursão, ele me pede orientação... esses dias pra trás, o professor de geografia levou os meninos na serra do rola moça que é aqui pertinho... mas ele tava assim com tanta dificuldade que eu falei assim... “você me dá licença?”... “eu dou”... “vou ajeitar tudo pra você agora”... “você não vai atrasar a visita”... com 10 minutos eu ajeitei tudo pra ele que tava dando tudo errado porque ele (*indistinguível*)... porque faltou aluno, faltou dinheiro, não sei o que... aí eu com a minha experiência toda... “perai que nós vamos resolver tudo”... “já resolvi”... “agora você pode ir”... aí ele... “como você consegue?” aí falei assim... “olha, a experiência conta muito”... na faceb (?), por exemplo, também foi 4 ônibus num dia só... então você tem 4 ônibus de 50 lugares... 200 alunos que você fala “psiu! fica quieto”... e ele te respeita... é fantástico... mas é porque eles sabem que ano que vem sempre tem mais... então eles gostam muito de entrar na linha... e gostam das excursões que tem, né... agora você registra nossa reclamação lá... todas às vezes que nós fomos lá... o tempo não estava nublado e nós não pudemos ver lá no telescópio... eu acho que uma sugestão que inclusive é uma sugestão do nosso grupo... porque como a gente sempre quis trabalhar com a montagem do telescópio... é vocês lá do observatório... vocês sugerir pra coordenação que faça à tarde, ou de manhã, uma oficina de montagem alternativa de telescópio, por exemplo... talvez nem precise ser no observatório... às vezes no observatório pode ser até legal... se for um pouquinho mais que a tarde, né... porque aí dá pra você observar com os telescópios montados, né... vamos colocar assim... mas que ofereçam pra esses meninos do fundamental, do médio... uma oficina de telescópio de materiais alternativos... e a gente possa levar eles porque é interessante, né... toda né... você contar a história do telescópio... como que galileu galilei fez, e tal, e começou toda a história até chegar no hubble, né... então os meninos eles têm muita curiosidade... e essa daí é a mágica da ciência, né...
66. **Pes:** - uhum.

67. **Suj:** - e aqui... a gente entrega... aqui a gente entrega... espero que a gente ano que vem, pode ser que eu ligue pra você e fale... fernando, nós tamos fazendo telescópio na escola... vem cá ver foto... (*risos*) porque a idéia mesmo da gente fazer telescópio.
68. **Pes:** - muito obrigado pela entrevista.
69. **Suj:** - de nada.

Entrevista

Sujeito: Alderamin

Local: Escola Estadual G – Ibirité – RMBH

Data: 14/12/2010

Duração: 14'03''

Pesquisador: **Pes**

Sujeito: **Suj**

1. **Pes:** - tem alguma coisa que você não entendeu sobre a pesquisa... quer mais um esclarecimento?
2. **Suj:** - não... parece que o... a pesquisa vai versar sobre é... sobre a... os objetivos, né... das visitas escolares no observatório... os ganhos... o que contribuiu para aprendizagem dos alunos, né? perfeito...
3. **Pes:** - é... você é formado em quê?
4. **Suj:** - é... eu sou formado em licenciatura plena em física, pela ufmg, e tenho um curso de especialização em física pela universidade federal de uberlândia.
5. **Pes:** - há quanto tempo você concluiu o curso de física?
6. **Suj:** - tenho 10 anos.
7. **Pes:** - e você tá lecionando qual disciplina?
8. **Suj:** - física.
9. **Pes:** - só nessa escola?
10. **Suj:** - física... só nessa escola.
11. **Pes:** - ensino médio, né?
12. **Suj:** - ensino médio.
13. **Pes:** - você costuma participar de projetos que acontecem na escola?
14. **Suj:** - sim... vários projetos.
15. **Pes:** - quais?
16. **Suj:** - interdisciplinar, né... projeto de... de química, de... na área de biologia, é.. na própria área de física... até mesmo na área de humanas, né... com um projeto, ou apoio... mesmo que eu não participe, eu prestigio na questão de nota pros alunos.
17. **Pes:** - você teve aulas de astronomia durante a sua formação desde o ensino fundamental até agora na graduação?
18. **Suj:** - não... só tive aula de astronomia... somente na... na federal. é... na graduação... mas muito pouco... no ensino médio eu vi mais ou menos gravitação... mas muito pouco.
19. **Pes:** - foi uma disciplina específica na ufmg?
20. **Suj:** - foi... foi até... acho que foi eletiva... com... o professor las casas.
21. **Pes:** - e fez algum curso de continuação depois?
22. **Suj:** - na área de astronomia não... mas na área da física sim... que foi a minha especialização.
23. **Pes:** - sentiu falta de não ter tido essas aulas de astronomia?
24. **Suj:** - senti... porque hoje... é... a astronomia tá cada vez mais ligada... (*interrupção*) fez falta porque hoje, a astronomia ela tá cada vez mais dentro do nosso cotidiano, né... tá cada vez mais... é... a gente tá tomando muito... é uma matéria que tá cada vez mais ligada ao nosso dia a dia... né... antigamente, era uma coisa que era quase um hobby das pessoas, né... hoje com a evolução da tecnologia, ainda mais com a necessidade... como tá tendo já de querer habitar outros mundos... já tá vislumbrando essa possibilidade... a astronomia tá cada vez mais presente... né?
25. **Pes:** - você aborda temas ligados a astronomia nas aulas?
26. **Suj:** - sim... sempre quando há... há... um... há um link... inclusive a apresentação de trabalho que os meninos estão apresentando, tem um projeto... que um dos temas escolhidos é exatamente a teoria da evolução de darwin... que é uma coisa da biologia, mas que pode ser aplicada também à astronomia, fazendo uma comparação com a evolução das estrelas, com a evolução do próprio universo, com a evolução dos seres vivos, mostrando a semelhança entre os dois tipos de evolução, ou seja... então tanto o ser vivo quanto a... parte... não viva da natureza, elas também estão sujeitas à evolução... então nosso universo evolui tão como os seres vivos também evoluem... é uma lei universal... eu faço... eu sempre tento demonstrar essa relação, né... passar um dos exemplos, né... tem outros temas também que eu faço a relação.
27. **Pes:** - entendi... e você considera importante o ensino de astronomia na educação básica?

28. **Suj:** - extremamente... extremamente importante... porque além de dar o aluno... é... dar o aluno... possibilitar ao aluno desenvolvimento de raciocínio físico... dá ele também é a questão do bom senso... desenvolve o bom senso... habilidade matemática... questão da... a questão da interpretação, né... é... inclusive, os alunos aqui da minha escola, eles participaram ano retrasado da... da competição do oba, né... e aqui eles foram premiados... aqui... nós tivemos aqui 8 medalhistas aqui... e eu fui o coordenador... e inclusive foi o turno da noite que ganhou... só o pessoal... arreventou na prova.
29. **Pes:** - e a prova é difícil, não é?
30. **Suj:** - e a prova é difícil... não é que seja difícil. é que ela é interpretativa... extremamente interpretativa... e exige do aluno o mínimo de habilidade matemática... não é?
31. **Pes:** - então, falando agora do observatório lá... quando foi a última vez que vocês visitaram lá com a escola?
32. **Suj:** - foi no ano passado... esse ano não foi possível... até os alunos cobram isso, mas teve a questão da greve... né... isso aí bagunçou muito o cronograma do colégio... não pude agendar... o ano que vem a gente pretende retomar.
33. **Pes:** - e a primeira... vez você lembra?
34. **Suj:** - lembro... acho que foi uns três anos atrás.
35. **Pes:** - com os alunos desta escola aqui também?
36. **Suj:** - com aqui da escola também... os alunos sentiram...
37. **Pes:** - dessa primeira vez porque você resolveu levar? você lembra?
38. **Suj:** - lembro... da última vez?
39. **Pes:** - da primeira... porque?
40. **Suj:** - porque... por causa que a gente... porque desde quando eles me convidaram pra ser o coordenador do oba... então eu comecei a trabalhar... conciliar o programa de física com a astronomia, e preparando eles para a prova... então uma maneira de eles sentirem motivados a... né... estudar... a participar... a se interar dos assuntos pertinentes a astronomia... então eu realizei com eles, uma série de visita... não foi só no observatório astronômico, como também no projeto jornada nas estrelas, lá na puc... que é feito lá no mangabeiras, lá... realizamos duas visitas.
41. **Pes:** - além do observatório astronômico, tem algum outro observatório que você conheça?
42. **Suj:** - que nós conhecemos aqui não... foi só... só lá.
43. **Pes:** - e outros espaços ligados a astronomia então...?
44. **Suj:** - que foi lá na puc, o jornada nas estrelas... e tem também lá na puc, um planetário da puc lá... né... eu tava até com vontade de trazê-los é... pra cá pra fazer uma palestra mas não pôde... qual o nome do professor lá? é... esqueci o nome do professor... e... o ano que vêm...tem um planetário também que eu tava convidando pra vim aqui... que eles visitam as escolas, mas também devido a esse problema de greve... também não foi possível... mas em síntese, foi só esses dois.
45. **Pes:** - então... quantas vezes você lembra que já foi lá no observatório?
46. **Suj:** - 6 vezes. 6... 8 vezes... no mínimo.
47. **Pes:** - e sem os alunos... você já foi?
48. **Suj:** - só quando eu estava na graduação... fora isso não.
49. **Pes:** - existe uma preparação pra visita? tipo... um antes, um durante e um depois?
50. **Suj:** - existe... a gente sempre quando antecede as visitas... é... eu peço os alunos pra fazer um trabalho referentes aos temas de astronomia com... eu sou assinante aí da... scientific american, da astronomy... é... então eles fazem uma série de... não só de trabalhos teóricos pra apresentação, quanto também eu passo para eles também um vídeo... em dvd... lá na sala que nós temos aqui... de vídeo é... com temas relacionados com astronomia... é... eu faço isso em termos de estudo dirigido. eles assistem um vídeo e baseado nos vídeos eles respondem o questionário. que é... as perguntas são... são feitas de forma... é... de acordo como vídeo né... o vídeo vai respondendo as perguntas na ordem... do vídeo... então... o trabalho sai bem legal pros alunos.
51. **Pes:** - e quanto à dificuldades? você encontrava dificuldades pra realização das visita.
52. **Suj:** - para agendar? para agendar as visitas?
53. **Pes:** - dificuldades em geral.
54. **Suj:** - não... eu só tive... não... dificuldade não se trata... às vezes tem os imprevistos... que é a questão por exemplo... uma vez que eu agendei 3 visitas lá e teve uma escola na capital lá que... não... que queria fazer a visita também... a agenda tava apertada... aí o pessoal pegou uma das visitas e jogou pra essa escola... né...
55. **Pes:** - e o fato das visitas serem realizadas a noite... isso dificulta?
56. **Suj:** - não... pelo contrário... até facilita porque a maioria dos meninos aqui eles estudam... eles trabalham pela manhã... e eles não tem tempo... e final de semana também... é dificuldade... e à

- noite pra eles... pra eles fazerem a visita... é... pra eles é uma... é até uma distração porque a maioria aqui... depois da... fora aqui da eta... eles talvez... vão ser poucos que vão ter a oportunidade de ter contato com... com telescópio... com é... visitar lá... o observatório... então pra eles serve até como lazer para eles.
57. **Pes:** - essa pergunta é mais porque assim... você dá aula à noite aqui...
58. **Suj:** - à noite!
59. **Pes:** - e os alunos são mais velhos... mas tem alunos mais novos... tem ensino fundamental que é visita lá termina 10 horas... aí chega aqui quase meia noite...
60. **Suj:** - ah... isso nunca foi dificuldade... os pais pegam aí na... na porta da escola... os ônibus deixa eles praticamente perto da casa deles.
61. **Pes:** - transporte também? não teve dificuldade não?
62. **Suj:** - nenhuma... nenhuma.
63. **Pes:** - e pelo fato de... de...
64. **Suj:** - a gente leva lanche daqui pra lá... a escola dá esse apoio... transporte... com supervisão a gente sempre tem... sempre tive a parte da supervisão... vários professores também... tão sempre interessados também em participar... nos ajudam a olhar os alunos... então nunca foi dificuldade... pelo contrario... sempre oportunidade.
65. **Pes:** - e distância também?
66. **Suj:** - distância também não... tudo tranquilo.
67. **Pes:** - e... tipo assim... você falou do observatório e... tem outros locais ligados a astronomia. e locais que não estão ligados a astronomia? você já visitou?
68. **Suj:** - locais que não estão ligados a astronomia? ah... eu tive... por exemplo... no oba por exemplo... duas oportunidades... é... eu estive lá em passa quatro, que é um curso específico de astronomia... não sei se você já ouviu falar? então... eu participei lá, né... da... das atividades lá... são observações também feitas ao ar livre... tem a parte teórica em sala de aula... experimentos... foi muito legal.
69. **Pes:** - e com os alunos?
70. **Suj:** - com os alunos não... com os alunos... devido a essa dificuldade de campo...
71. **Pes:** - então... visitas escolares só mesmo no observatório?
72. **Suj:** - no observatório e na puc.
73. **Pes:** - você considera importante... esse momento fora da escola?
74. **Suj:** - considero... porque é... aproxima a parte teórica, da parte prática, né... eu... a parte mais legal por exemplo, quando eu... a gente mostra pros alunos em sala de aula... um exemplo... os anéis de saturno... né... eles dizem que é muito legal e tal... dentro da sala de aula... e eles ficam até maravilhados quando eles... eles... por ver ao vivo... né... através das observações astronômicas... vê as nebulosas, vê algumas... dá pra ver aqui da terra com o telescópio... então os alunos eles vê que... o que a ... que o que a gente tá vendo aqui na parte da teoria... né... existe um link na parte prática... não é uma coisa dissociada... então muitos alunos ficam interessados em querer... tem uns até que têm interessado até de... seguir a carreira de... na área de astronomia... na área de física.
75. **Pes:** - é isso... muito obrigado pela entrevista.
76. **Suj:** - beleza! disponha!

Entrevista

Sujeito: Zaurak

Local: Instituto Superior L – Ibirité – RMBH

Data: 15/12/2010

Duração: 21'59"

Pesquisador: **Pes**

Sujeito: **Suj**

1. **Pes:** - então... tem alguma dúvida sobre a pesquisa que você queira...
2. **Suj:** - não... ok... tranqüilo.
3. **Pes:** - então... qual que é a sua formação?
4. **Suj:** - olha... a minha graduação é em matemática... e tenho especialização em física... pela ufop... e também tenho especialização em matemática estatística, pela universidade de lavras.
5. **Pes:** - e você leciona qual disciplina?
6. **Suj:** - é... atualmente eu tô lecionando física... no curso de matemática e biologia... e leciono estatística no curso de pedagogia... e na biologia também eu leciono matemática.
7. **Pes:** - e você tem experiência em ensino fundamental e médio?
8. **Suj:** - fundamental muito pouco... não cheguei a trabalhar... nem um ano com fundamental... em médio sim... médio... eu comecei a minha carreira... com ensino médio... tenho experiência também com eja... trabalhei muitos anos com eja, né...
9. **Pes:** - era física ou matemática?
10. **Suj:** - física e matemática... as duas... e no ensino médio também eu cheguei a trabalhar física e matemática.
11. **Pes:** - e aqui na faculdade você tá com...
12. **Suj:** - aqui eu tô com física, matemática e estatística.
13. **Pes:** - desde?
14. **Suj:** - aqui desde 2006.
15. **Pes:** - não sei se seria o caso aqui, né... mas aqui existe projetos?
16. **Suj:** - projeto pedagógico? sim... tem um projeto pedagógico.
17. **Pes:** - mas você trabalha com projetos?
18. **Suj:** - ah sim! você tá falando projetos de uma maneira geral? sim... inclusive, essas visitas lá no observatório ultimamente, eu tô levando é com alunos do curso superior que serão futuros professores, né... então eu tô mostrando pra eles esse projeto, que aqui também eu trabalho com projetos da construção daquela luneta, inclusive... aquele passo a passo eu peguei foi lá com vocês... com o túlio, né... então aqui... inclusive tem uma turma de matemática que vai apresentar hoje uma luneta... né... então eu faço esse projeto na área de astronomia.
19. **Pes:** - porque?
20. **Suj:** - porque eu acho que o espaço é a próxima fronteira, né... é... o homem já está morando no espaço... morar na lua... os próprios chineses, europeus, japoneses e americanos já tão com um cronograma já aí pra daqui há 10 anos, tá com base na lua... e mais à frente marte... então eu acho que o brasil tá um pouco atrasado com relação a isso, né... e pra gente melhorar esse quadro, é... despertar isso lá nas crianças... lá no início, né... porque só assim que você vai despertar o interesse pra ser físicos, matemáticos, astrônomos... e a ciência no país, ela tá sendo relegada ao 2º plano... então eu acho que... os apaixonados pelas ciências, né... em especial astronomia... como é o meu caso... eu acho que a gente pode em sala de aula tá ajudando a mudar um pouquinho essa realidade, entendeu? é... porque antes eu levava os alunos, né... quando eu tava trabalhando com ensino médio, eu levava os alunos ao observatório... já levei também à usina de angra, né... você perguntou se eu trabalhava com projetos... eu sempre gostei muito de trabalhar com projeto... então em angra dos reis também, se você for lá pegar o livro de visita lá, vai ter lá... várias visitas lá do professor zaurak... então eu gosto muito de mostrar essa realidade pro aluno... mostrar que o que ele tá vendo dentro da sala de aula... ele um dia ele vai ter aplicação desse conhecimento... mas especificamente a astronomia, eu acho que nós precisamos desenvolver bem a astronomia... divulgar mais ainda a astronomia, pras pessoas poderem conhecer, né... só agora que nós estamos, temos o planetário nosso aqui, né... olha pra você ver... no século 21, né... e então é complicado... e eu vejo então a... eu faço esses projetos com essa idéia... eu acho que o espaço como a amazônia, como... a fronteira, é... a... a amazônia azul, tanto quanto a amazônia verde... o espaço também é uma fronteira que o brasil precisa dominar e precisa ocupar... e precisa tá presente né... como aconteceu na época das grandes descobertas, né? então quem chegava primeiro, tomava conta... e o brasil ele tá muito atrás disso

- daí... então mais uma vez vamos chegar atrasado, né... mas a gente tem que fazer alguma coisa pra mudar isso daí.
21. **Pes:** - então, falando de astronomia, você teve aulas de astronomia?
 22. **Suj:** - não... nunca tive... é... eu comecei a gostar de astronomia assistindo os filmes de ficção científica. eu sou um aficcionado por ficção científica... então eu comecei a gostar de astronomia assistindo esses filmes, né... e lógico... lendo, pesquisando, né... é... sozinho mesmo... é... revistas especializadas, sites, livros... né...
 23. **Pes:** - nem no curso de graduação?
 24. **Suj:** - nem no curso de graduação... eu nunca vi astronomia... então por isso, pra quebrar isso, eu tô fazendo isso aqui na graduação... entendeu?
 25. **Pes:** - sentiu falta? não ter tido?
 26. **Suj:** - ah... com certeza... (*interrupção*)
 27. **Suj:** - então... eu acho que mostrar pra esses futuros professores que lá fora tem muito mais coisas que a gente possa imaginar, né... muitas coisas que ainda a gente não conhece e que eles também nunca ouviram falar... quando eles participam daquelas... daquelas palestras do professor las casas lá, falando das dimensões do universo, aí eles... parece que a ficha cai... puxa vida! nó... é... o quanto nós somos insignificantes... e dar isso também... essa idéia... essa noção né... de... universo... porque quando se fala em universo, pra uma maioria das pessoas, fala... é o próprio planeta terra, ou o próprio sistema solar, né... então não tem nem essa idéia que é... que seja o universo... então isso daí toda vez... quando eles saem de lá, é realmente... é difícil encontrar... aliás eu nunca achei um aluno que não tenha gostado, né... sempre volta entusiasmado, né... e eu sempre peço pra eles, que trabalhe astronomia... na matemática, ou no curso de matemática eles podem utilizar a astronomia pra ensinar a trigonometria, né?
 28. **Pes:** - isso que eu ia perguntar... você aborda temas de astronomia nas suas aulas?
 29. **Suj:** - sim... com certeza.
 30. **Pes:** - tanto na de matemática quanto na de física?
 31. **Suj:** - física! sim! isso aí é... apesar que às vezes não temos no... no nosso programa... conteúdo específico de astronomia... mas sempre eu tô pegando um gancho, né... com relação á astronomia, né... como é que o sol funciona... as grandes distâncias... é... trabalhando a questão do ano luz... o quê que é isso, né... então todas às vezes que naquele momento do meu conteúdo... não é obrigatório, mas tô sempre dando essas informações... essas pinceladas né... descobertas de novos planetas, de novas estrelas, de novos sistemas, né... então... sempre quando tem alguma coisa interessante aí... eu vejo... eu trago pra eles... comento com eles.
 32. **Pes:** - porque você faz isso?
 33. **Suj:** - porque eu acho que a gente precisa despertar é... nesses futuros professores... ou alguns até já são... a necessidade da gente tá realmente divulgando a astronomia... mostrando que o mundo não é só o nosso mundinho aqui... só o nosso planeta terra... ele é muito mais... não é? e nós também vão vê um dia... hoje se pode parecer é... viajar na maionese... mas não é... daqui a 50, 100 anos... talvez já tenham saído do nosso sistema... e também não é o... igual eu falo pra eles... “o gente... o celular... quando eu assisti aquele... jornada nas estrelas... a gente via aqueles comunicadores que eles utilizavam... na escola quando o menino... a gente achava aquilo um absurdo, né... porque não tinha cabimento você comunicar com uma pessoa na terra... uma nave no espaço... sem ter fio... comunicando... hoje nós temos os comunicadores mais avançados do que aqueles daquela época... e o quê... em 30 anos”... então é tentar, né... mostrar pra eles que o mundo... ele tá evoluindo muito rápido... e a gente precisa ajudar essa meninada a acompanhar essa evolução, né?
 34. **Pes:** - então... falando do observatório... você lembra qual foi a sua última visita lá?
 35. **Suj:** - foi em agosto... desse ano.
 36. **Pes:** - e a primeira? você lembra?
 37. **Suj:** - ah! (*risos*) a primeira acho que foi em 2000.
 38. **Pes:** - com a escola?
 39. **Suj:** - com os alunos da eta... também levei alunos da (...)... de contagem.
 40. **Pes:** - ah... você trabalhou lá?
 41. **Suj:** - trabalhei.
 42. **Pes:** - no nosso levantamento apareceu muito a (...).
 43. **Suj:** - é? talvez eu tenha sido um dos primeiros... pelo menos lá na escola ninguém nunca tinha levado... eu levei o pessoal da (...)... acho que o (...) também eu cheguei a levar lá algumas vezes... até que agora o pessoal tá levando... eu acho que mais vezes lá... acho que é interessante essas visitas técnicas, né... mostrar o profissional no seu ambiente de trabalho, né... de repente

- você desperta numa criança dessa o interesse de ser um astrônomo, né? de ser um astrofísico, né...
44. **Pes:** - e você lembra quantas vezes você foi lá no observatório?
 45. **Suj:** - mais de 10... acho que foi mais de 10... juntando todas as escolas... né... acho que foram mais de 10 vezes que eu fui lá.
 46. **Pes:** - e sem os alunos? você já foi?
 47. **Suj:** - eu fui lá... acho que uma vez só... sem os alunos... mas tem muito tempo... mas também não fui no observatório, né... fui naquelas imediações ali... sem os alunos lá.
 48. **Pes:** - agora na 1ª vez que você foi com visitas escolares lá, qual que era o motivo da visita?
 49. **Suj:** - o motivo? era esse... tentar passar um pouquinho da paixão que eu tenho pela astronomia pros alunos... e conhecimento também, né... mostrar pra eles onde é que nós estamos situados... porque eu acho que pra você entender onde você vive, você tem que pelo menos saber onde você tá... né... então eu tinha... no início... esses objetivos.
 50. **Pes:** - e pros alunos aqui da graduação? é o mesmo motivo?
 51. **Suj:** - não... agora mudou um pouco... além da paixão e da questão do conhecimento, formá-los multiplicadores... você tá entendendo? fazer com que eles sejam multiplicadores da astronomia... porque independentemente se eles forem tá trabalhando com a astronomia, com física ou não... ou com a astronomia... então isso... ensinar um pouquinho pra eles porque as estrelas têm um formato arredondado, um formato esférico... falo sempre com eles como é que é o processo da fusão nuclear... por isso que, né... porque a energia chega até nós... aí entra também óptica, né... você pode também tá trabalhando essa questão... a propagação retilínea da luz... então dá pra gente abordar vários temas.
 52. **Pes:** - quando você agenda lá a visita, existe uma preparação com os alunos?
 53. **Suj:** - sim... aí eu proponho pros alunos o projeto... falo pra eles do projeto... o quê que é... qual o objetivo, né... havendo o interesse da parte dos alunos... porque lógico, qualquer coisa, se a pessoa não tiver interesse, fica difícil motivar... aí havendo o interesse... aí eu... faço uma lista desse pessoal pra mim ter uma idéia de quantas pessoas... se não der pra fazer com uma turma, eu junto com outras turmas, né... monto uma turma... às vezes, eu agendo até mais de uma... de uma data, né... infelizmente foi ano atrasado, ou ano passado, nós estávamos passando pelo processo aqui na escola pelo qual eu te falei, e acabou que eu tive até que desmarcar, né... o processo administrativo... acabou que eu tive que desmarcar... mas... igual eu falo... o gente... se marcarmos... temos que ir... porque senão... estamos fechando as portas... pra instituição... e a idéia não é fechar porta... é abrir portas, né... e feito isso daí, eles é que custeiam, né... o projeto, a questão do ônibus, né... e a questão também da mensalidade... da taxa que se paga lá... inclusive, reclamando aqui... baixar um pouquinho essa taxa... acho que essa taxa tá alta.
 54. **Pes:** - então... já que tá falando disso... existem... vocês encontram dificuldades pra realização das visitas?
 55. **Suj:** - olha... na hora que eu proponho o projeto e a turma aceita... a dificuldade maior é você ficar arrecadando o dinheiro... entendeu? porque às vezes você marca pro pessoal trazer... o pessoal não traz... aquele negócio todo... agora esse processo que a gente tem, né... de tá... pagar... mandar as fichas... aquelas fichas, né... isso aí eu acho que... atrapalha um pouquinho. acho que poderia também... ah... e tem aquele problema que os... eles tem que ver o público alvo né... é... *(bate a mão na mesa)* isso podia ser feito através de e-mail, né? porque esse custo eu não repasso pros alunos não... o envio do sedex, esse negócio lá... isso é por minha conta... entendeu? então é... se puder arrumar uma outra maneira da gente tá enviando essas fichas, sem custo... no caso mandar por e-mail... passa essa ficha por e-mail da turma, cada um vai lá, preenche e manda... acho que seria uma coisa interessante pra tá discutindo.
 56. **Pes:** - e dificuldade com transporte, você já teve?
 57. **Suj:** - olha o transporte... eu tenho uma pessoa que trabalha comigo, né... então ele já sabe que ele vai lá... então ele conhece o caminho, né... então... a minha briga com ele também é o preço... baratear *(risos)* o transporte, né... pra ficar mais barato pros alunos, né... porque às vezes 20 reais pros alunos... aperta...
 58. **Pes:** - e o fato de ser distante o local?
 59. **Suj:** - não... isso aí nunca... sempre a gente chega aqui meia noite, né... o problema maior é na ida, porque a gente pega o anel rodoviário... e o anel geralmente está congestionado, né... na volta é tranqüilo... graças a deus, nunca tivemos problemas.
 60. **Pes:** - nem quando você ia com os alunos do ensino médio ou do fundamental?
 61. **Suj:** - não... aluno de ensino médio também nunca teve problema... lógico... você tem aquela questão... você tem que colocar as regras, né... e seguir aquelas regras e fazer com que elas sejam cumpridas... então, bebida alcoólica eu proíbo de qualquer maneira, né... peço que leva o lanche

- porque lá não tem... lanchonete, né... então eles levam numa boa, né... se puder... a gente dá um tempinho ali naquela capela...
62. **Pes:** - e chegar aqui meia noite? atrapalha também não? os pais não reclamavam não?
63. **Suj:** - é... no caso do ensino médio... às vezes o pai buscava lá na escola, ou no ponto... porque aí na volta a gente vai deixando nos pontos onde eles acham mais fácil pra eles... alguns vem até aqui... encontra aqui... mora por aqui mesmo na região... e se tem alguma dificuldade, aí vai... dorme na casa do outro... de alguém, né... de algum que tem condições de... ou mora mais perto... e o pessoal adulto... aí muitos tem carro... vem deixa o carro aqui, pega, dá carona... eu acho que isso aí também nunca foi empecilho não... eles acham interessante... eles acham divertido... aventura... é diferente, né... só o lugar também ajuda bastante, né... o lugar é muito bonito... a visão... então eles ficam maravilhados... e aí, o que a gente ouve, que deixa a gente satisfeito é exatamente esses futuros professores saindo de lá... falando que... vai trazer... futuramente com os alunos e tudo... então quer dizer... o objetivo de torná-los multiplicadores, a gente acaba alcançando... e eu já tive alunos, ex-alunos que me relataram que já fizeram lá o projeto com os alunos lá... acho interessante.
64. **Pes:** - e outros observatórios? você conhece?
65. **Suj:** - não... só esse mesmo... eu acho que a facilidade, a proximidade com belo horizonte... isso facilita bastante... isso aí eu acho que é um ponto positivo... o lugar, né...
66. **Pes:** - e outros lugares que divulgam a astronomia? tipo planetário? você já foi?
67. **Suj:** - ainda não... (*risos*) vamos ver... mas eu tô pra ir lá naquele da praça... sete... praça sete? ou da liberdade?
68. **Pes:** - liberdade.
69. **Suj:** - liberdade... inclusive, dizem que ficou muito bom, né... só que ainda não tive oportunidade de ir lá não... mas eu quero ir lá o mais rápido possível.
70. **Pes:** - você falou sobre a usina, né?
71. **Suj:** - usina nuclear em angra.
72. **Pes:** - outros lugares sem ser divulgação de astronomia... então quais que você já foi?
73. **Suj:** - é... a usina nuclear... aqui mesmo no município, nós fizemos um trabalho sobre a água né... a água em todos os seus estágios, né... nós levamos alunos nossos aqui na... na estação de tratamento da copasa, aqui do município de ibirité, né... mostrar lá... esse foi desde o primário até o ensino médio... todo mundo... todos os alunos da escola que foram... viram como é que é o processo de purificação da água, a coleta da água, a distribuição, né... é um trabalho mais de conscientização dos alunos com relação ao consumo da água.
74. **Pes:** - e esses momentos fora da escola... pra ensino... você considera importante?
75. **Suj:** - ah... com certeza! sem dúvida nenhuma.
76. **Pes:** - porque?
77. **Suj:** - é... exatamente fazer aquela ligação... do que o aluno vê dentro da sala de aula, com a prática, com a realidade... ele vê que o que ele tá aprendendo aqui... que ele vê dentro da sala de aula... não é uma coisa que ele tá vendo só por ver... porque é bonito estudar, porque os pais querem que estudem... é mostrar a praticidade... a aplicação desse conhecimento... já levei também em... numa indústria, né... numa indústria de tratamento de térmico, né... pra ver como é que é... a questão de funcionamento de alto fornos... à gás, a óleo, tratamento de gás... então pra ver todo um processo industrial, né... de um produto... acho que eles adoram. (*interrupção*)
78. **Pes:** - muito obrigado.

Entrevista

Sujeito: Bellatrix e Alnilan

Local: Escola Estadual Q – Perdigão

Data: 17/12/2010

Duração: 30'08"

Pesquisador: **Pes**

Sujeito 1: **Suj1**

Sujeito 2: **Suj2**

1. **Pes:** - bom... então tem alguma dúvida que vocês queiram saber sobre a pesquisa... mais... ainda que não foi esclarecido?
2. **Suj1:** - não... a princípio não, né...
3. **Suj2:** - vamos ver depois... (*risos*)
4. **Pes:** - é... qual que é a formação de vocês? formação...
5. **Suj1:** - superior.
6. **Pes:** - sim. em quê?
7. **Suj1:** - matemática.
8. **Pes:** - e você também?
9. **Suj2:** - eu tenho matemática e pedagogia... e tenho pós em estatística e em... inspeção escolar.
10. **Suj1:** - e eu tenho pós em matemática.
11. **Pes:** - é... e leciona qual disciplina?
12. **Suj1:** - matemática.
13. **Suj2:** - matemática.
14. **Pes:** - e ensino fundamental e médio?
15. **Suj2:** - uhum.
16. **Pes:** - só nesta escola?
17. **Suj1:** - é. só que eu trabalhei em arajújos... né... como eu falei com você. agora estou apenas aqui.
18. **Suj2:** - eu só aqui na escola.
19. **Pes:** - é... vocês costumam participar de projetos que acontecem na escola?
20. **Suj2:** - a gente participa... e ajuda também a... criar né, bellatrix... igual a gente tá falando... a gente sempre trabalha em equipe, né bellatrix...
21. **Suj1:** - uhum.
22. **Suj2:** - nós temos uma pessoa aqui... que ajuda bastante com a criatividade, que é a bellatrix... tá... mas é... toda... nossa equipe... né... as 4 professoras, a gente sempre trabalha junto, como a bellatrix já falou... né. tudo que a gente tenta fazer na escola, não é a turma da alnilan, a turma a bellatrix faz... isso não...
23. **Suj1:** - ou é eu fiz, a alnilan fez...
24. **Suj2:** - é... pra benefício... então por exemplo... uma visita, né... dessa... a gente programa, e dá oportunidade pra todos os alunos, pra gente tá trabalhando em equipe mesmo. tá... então todos os projetos que desenvolve... dentro da nossa área tem a participação muitas vezes da (*indistinguível*)... sai... da gente, e quando tem projetos... é... interdisciplinares vindos de outros conteúdos... vindo da supervisão... a gente também sempre participa... ativamente.
25. **Suj1:** - eu até acho que, não sei se a alnilan vai concordar, que somos bem caxionas, né alnilan?
26. **Suj2:** - bem caxionas, exatamente... e ativamente! (*risos*)
27. **Suj1:** - é... a gente participa mesmo.
28. **Pes:** - e vocês podem citar alguns projetos que vocês já participaram e fizeram?
29. **Suj1:** - ué... podemos citar o deste ano, que eu acho que foi o de maio enfoque pra escola.
30. **Suj2:** - é. nós fizemos... é... aliás eu até costumo dizer, praticamente foi a... única que fez, nós fizemos a gincana de matemática... mas só que uma gincana de matemática, também cultural... né... onde nós envolvemos todos os alunos da escola... envolvemos o 1º, 2º e 3º turno... com participação... assim, a gente não aceitava... “eu cumpro uma tarefa, eu vou cumprir outra”... não... pra que realmente a gente pudesse envolver o maior número de estudantes.
31. **Suj2:** - é... envolvemos todos os tipos de alunos do 6º ano que é o público da nossa escola, até o 3º ano do ensino médio, no ensino regular... as turmas de projetos, que aqui a gente tem pave e eja... nós temos 5 turmas de eja na escola... envolvemos os alunos... todos, né... dentro desse projeto a gente fez um projeto... a bellatrix usou um termo super legal entre a gente... “vamos fazer os meninos respirarem matemática nessas duas semanas”. (*risos*)
32. **Suj1:** - isso!

33. **Suj2:** - então a gente fez um projeto assim de criação deles, ele decoraram a escola toda, então construíram sólidos, fizeram cartazes, é... ficou até engraçado... não sei se você percebeu, você tava trabalhando o teorema de pitágoras nos nonos anos... aí eles fizeram... aí os meninos que ainda não viram... “quê que isso?” foi despertando a curiosidade... eu lá no ensino médio tava trabalhando trigonometria, fizeram o círculo trigonométrico... “que isso, alnilan?” “a gente vai estudar isso também?” então os meninos vestiram... né... respiraram matemática...
34. **Suj1:** - eu usei essa expressão.
35. **Suj2:** - eu achei super bacana... o projeto foi construído de duas fases tá.. é.. um... a gente avaliou... eu acho super legal colocar isso, porque isso é fala de aluno, tá... a gente avaliou. a gente ia dar ponto em matemática, avaliando a participação deles. e no final eles deram pra gente a resposta assim.. “a gente esqueceu que tava valendo ponto”...
36. **Suj1:** - eles queriam mais, tá...
37. **Suj2:** - eles queriam mais. acho que vale ressaltar isso. e foi feito vários tipos de tarefas. desafios... de raciocínio lógico... é... a parte cultural, né... a gente colocou por exemplo uma apresentação onde eles tinham que fazer uma paródia... envolvendo matemática, e assim... a gente viu a criatividade dos meninos, sabe?
38. **Suj1:** - eles dançaram a música do quadrado... trouxeram os pais pra dançar aquela música do quadrado... (*risos*) a quantidade de pais que tava aí.
39. **Suj2:** - e os pais... os pais vestiram a camisa... teve pai que vestiu de palhaço... “ah... vou pagar mico, então pago dire:::ito, né”... teve... muito bacana... eu achei assim...
40. **Pes:** - foi esse ano esse projeto?
41. **Suj2:** - foi esse ano esse projeto. mas assim... como foi em duas fases... a 1ª fase... os meninos estavam amedrontados, eu acho...
42. **Suj1:** - é...
43. **Suj2:** - e quando chegou no final da 1ª fase, eles sentiram o clima... quando foi pra 2ª fase, você tinha que tá aqui... tinha... acho que tem o vídeo ali, depois a gente te mostra pra você ver... a gente colocou cor para as equipes... a escola só tinha essas 4 cores. os meninos vestiram... pintaram o corpo, sabe... assim... e torcida, e barulho, e batuque, e tambor... e a gente né...
44. **Suj1:** - e poeira...
45. **Suj2:** - e poeira porque eles pulavam e torciam... e participavam, sabe? então assim foi um...
46. **Suj1:** - ô fernando... porque na verdade... a gente até costuma a comentar assim... a pouco tempo eu mais a alnilan... uma professora de português nos convidou pra vim cá pra falar porque eles gostavam de ler... e a gente até comentou, né... porque pensam assim... a professora de matemática, né... porque nós... a gente... é.. pôde ver... de... de... positivo nesse projeto da gincana foi que a gente mexeu com o emocional do aluno... olha... eu... na verdade... tem 5 anos que eu estou aqui... eu nunca vi a escola tão... porque na verdade o aluno é que faz a escola, né... então se... nós mexemos com o emocional deles, né alnilan?
47. **Suj2:** - é.. nós vimos... é... teve tarefas assim... a gente montou um palco na escola mesmo... pra fechar no dia do fechamento da 2ª etapa... tivemos declamações de poesias que envolviam matemática...
48. **Suj1:** - músicas de matemática!
49. **Suj2:** - músicas... as paródias... a piada envolvendo matemática... a gente teve caracterização... então assim... o emocional deles foi ficando... sabe? um outro projeto que a gente pode citar que a gente contribui... esse, né... a gente veio pra dar depoimento pro pessoal de língua portuguesa...
50. **Suj1:** - isso...
51. **Suj2:** - que era...
52. **Suj1:** - nós duas, professoras de matemática... (*risos*)
53. **Suj2:** - é... *ler com prazer*, né... é... que mais que a gente pode citar de outros projetos...? ano passado, teve um projeto... achei uma festa muito bonita... a festa da família que eles fizeram aqui na escola... a gente também, né... apoiou bastante... é ano passado... a nossa escola trabalha com divisão de tarefas por equipe... nas datas comemorativas... a nossa equipe caiu com a festa junina! e nós soltamos uma festa junina pra ficar na memória que deu... um caixa pra escola também que é importante falar, né... que nós conseguimos... eles até brincaram comigo assim... “você é louca, você vai por uma quadrilha pros meninos do ensino médio?” eu falei... “pô...” nós tivemos 70 pares dançando uma quadrilha... foi a coisa mais linda sabe? então assim a gente conseguiu...
54. **Suj1:** - estamos sempre nos projetos, né alnilan?
55. **Suj2:** - é... estamos sempre.
56. **Pes:** - e falando de astronomia agora... vocês tiveram aula de astronomia durante... desde lá no ensino fundamental até.. na graduação?

57. **Suj1:** - não.
58. **Suj2:** - eu não.
59. **Suj1:** - o que eu sei de astronomia é aquilo que eu falei pra você... é... eu leio na internet, eu gosto do assunto... mas eu... nunca tive aula de astronomia não... aliás um projeto na televisão, da ufmg num bar... tava um pessoal num bar... e teve um pouco de aula de astronomia... teve uma vez... em bh? o pessoal tava num bar... eu acho que eu comentei com você isso (*para alnilan*)
60. **Suj2:** - não... não lembro não.
61. **Suj1:** - eu vi na televisão, tá... um pessoal num bar... e ao mesmo tempo que eles ficavam lá bebendo, tava tendo alguma coisa assim com relação a astronomia... eu vi isso na tv...
62. **Pes:** - vocês sentiram falta então de não ter tido?
63. **Suj2:** - ah sim...
64. **Suj2:** - hoje eu sinto, porque por exemplo... porque tem, além do cargo em sala aula, hoje eu tenho um cargo de vice diretora na escola. e tem a oba... né... e aí os meninos chegam fazendo um monte... “alnilan, caiu uma questão assim, assim, assim, assim... na prova das olimpíadas... qual é que a senhora acha que é a resposta?” aí a gente fica assim... a minha resposta é tão leiga, tão pessoal... de formação pessoal, né... a opinião da gente pra dar a resposta é que a gente fica às vezes travada... então eu hoje sinto muita falta.
65. **Suj1:** - também sinto.
66. **Pes:** - a escola participa do oba?
67. **Suj2:** - participa.
68. **Suj1:** - eu também sinto...
69. **Suj2:** - ganhamos uma luneta! (*risos*)
70. **Pes:** - vocês abordam temas ligados a astronomia nas aulas... de matemática?
71. **Suj1:** - ô... fernando... por exemplo, quando... é... sai... do assunto... porque às vezes... principalmente... eu tenho certeza no livro de matemática do 6º ano... que tá lá desenhado, né... o planeta terra... então... e tem um aluno que é o peacock, ele gosta muito do tema. então o peacock sempre traz isso... na 5ª série ele fazia comigo... e hoje ele tá no 9º ano e ele faz isso comigo também. então, como ele gosta muito... sempre acontece... e aquilo que eu te falei... o aluno vê alguma notícia e tudo... então ele te pergunta em sala de aula... que eu tava comentando com você... “você acredita em et?” sabe porque... o aluno hoje ele tem muita fé...
72. **Suj2:** - “e será que a gente vai poder um dia ir em marte?” eles fazem essas perguntas às vezes.
73. **Suj1:** - então assim, o tema sai... e vem geralmente do aluno... porque hoje nós temos um aluno que ele tem acesso a tudo... a internet hoje... então eu vou te dizer, sempre acontece alguma... algum comentáriozinho... aí eu... como a alnilan falou... a gente que é leiga no assunto... mas como eu disse pra você, eu gosto do tema, então eu leio muito.
74. **Suj2:** - é... eu falo leiga no sentido assim, é... nós não estudamos... então a formação... a opinião da gente é muito pessoal... é muito leiga, né... a opinião é leiga assim então pra falar... mas eu procuro então pra falar assim... esse ano mesmo trabalhando com geometria sólida... aí fui falar de diâmetro e tal, e aí pus diâmetro de uns planetas e tudo e os meninos perguntam... “alnilan, esse dado é real?”... aí a gente tem que tomar esses cuidados... essas coisinhas assim, sabe? acho que a gente tem que tomar... (*risos*)
75. **Pes:** - claro! e vocês consideram importante o ensino de astronomia na educação básica?
76. **Suj2:** - eu considero. até porque é um tema do interesse dos alunos.
77. **Suj1:** - também considero. acho que dá outra dinâmica.
78. **Pes:** - então, vamos falar agora então do observatório... vocês se lembram a última vez que vocês foram lá?
79. **Suj1:** - data... foi no ano... é... não foi ano passado... então foi... 2008.
80. **Pes:** - 2008. eu tava lá... (*risos*)
81. **Suj1:** - 2008.
82. **Pes:** - e a primeira? vocês lembram?
83. **Suj1:** - olha... como eu falei com você... a primeira vez que eu tive no observatório foi... em araujos. agora vamos falar de perdigão... eu tenho... eu vou fazer 6 anos que eu estou aqui... e a 1ª vez você não foi com a gente não, né? (*para alnilan*)
84. **Suj2:** - não.
85. **Suj1:** - a gente... nós saímos do del rey, em bh, 4 horas da tarde... belo horizonte tava... tudo aceso... mas uma tempestade que os meninos viram quando falou na televisão assim... houve um... aquela enxurrada... e eu assim... “nossa bellatrix! a 1ª vez que você vem trazer o pessoal de perdigão, acontece isso”... e quando... eu queria voltar... aí meissa, jhi e thabit... vamos, vamos, vamos... e a gente viu uma coisa muito bonita, né... quando nós conseguimos subir na serra

- depois da chuva... só que aí os meninos não tiveram oportunidade de observar o céu... então, a primeira vez ficou marcada aqui em perdigão por causa disso... por causa da chuva e que os meninos não tiveram oportunidade de ver o céu... então deve ter o que? uns cinco anos atrás, provavelmente.
86. **Suj2:** - na 2ª vez? que...
87. **Suj1:** - na 1ª vez.
88. **Suj2:** - nós fomos três vezes... quando eu fui... nós tivemos um problema na entrada que é... prejuízo de estar longe... a gente faz uma programação... e quando a gente chegou lá, já tinha... escurecido.
89. **Suj1:** - o motorista perdeu o caminho.
90. **Suj2:** - o motorista perdeu o caminho... e já tinha escurecido. e além do observatório a gente queria mostrar, pro pessoal... a visão de lá, né... porque lá é lindo, né... (*risos*) e os meninos ficaram no maior pesar disso... e a maioria dos meninos que tinham... ido da primeira vez... voltaram e falaram... “não gente” e tal... “mas vale a pena, vocês não vê”... “mas vale a pena”. mas eu gostei assim da propaganda dos próprios alunos...
91. **Suj1:** - mas agora, fernando... sempre quando eles falam assim em sala de aula... pra quem me chama de pg, né... “o pg... vamos viajar esse ano?”... “vamo voltar na serra da piedade?”... é muito emocionante... é muito... não é emocionante? querem voltar...
92. **Pes:** - a 1ª vez que vocês foram... a equipe... é porque? qual era o objetivo?
93. **Suj1:** - olha... eu tinha... eu já tinha ido com o pessoal de araujos. cheguei aqui e fiz a propaganda... na época, a alnilan não tava aqui ainda não... e... olha é interessante... além da beleza né... da serra, como a alnilan falou... é realmente a questão do universo... o universo... o universo é um mistério... todo mundo gosta do mistério... o universo é bonito demais! é assim questionamos isso... outro ser... o que me atrai é isso... e que eu passei assim quando falei... “vamos conhecer...”, a thabit ficou apaixonada com tudo aquilo... então... o que me leva a serra além da beleza, é realmente o universo... de poder ver... saber mais.
94. **Pes:** - é... (*pausa demorada*) quando vocês agendam a visita lá... existe uma preparação pra ir tipo, um antes, um durante e um depois... com os alunos?
95. **Suj1:** - eles têm que responder um questionário, né...
96. **Suj2:** - existe... existe...
97. **Suj1:** - tem aquele questionário que eles têm que responder, né... tem o depois... porque eles querem todo mundo falar.
98. **Suj2:** - uma coisa que eu acho super interessante é que, quando a gente fala... vamos fazer um passeio... é assim, assim... a gente também segue propaganda, né... então... muitos alunos falam... “eu vou”... “eu vou pela bagunça do ônibus”, “eu vou pelo isso”, “pelo aquilo”... né... tem tudo isso né... a gente já foi com 2 ônibus, né... bellatrix... a gente já levou dois ônibus...
99. **Suj1:** - dois ônibus de uma vez.
100. **Suj2:** - então... mas aí quando chega lá... aí o 1º que vai lá e olha... e vê... aí vira aquela briga porque ninguém quer ficar pra trás, sabe? então assim... a gente vê isso... que o interesse é atingido... no final das contas.
101. **Pes:** - uhum... (*pausa demorada*) e dificuldades... vocês encontraram dificuldades na realização das visitas?
102. **Suj1:** - com relação ao observatório? não... não. assim... a gente pode ter encontrado dificuldade extra... como nesta questão do motorista perder... o caminho... e a 1ª vez que eu fui com o pessoal de araujos lá, é... a dificuldade que a gente encontrava foi com relação a restaurante, porque a 1ª vez que a gente foi... lá funcionava... porque assim... os meninos tinham a... porque você mexe com adolescente... e adolescente tem uma fome... não é verdade? (*risos*) então essa dificuldade, mas eu acho que isso pode ser agregado, porque as pessoas vão lá, não é... é... nessa parte aí... não é alnilan? agora com relação ao observatório, não... lá dentro e tudo...
103. **Suj2:** - eu acho que a maior dificuldade pelo falto da gente ser... fora de bh, né... da distância...
104. **Pes:** - a distância atrapalha?
105. **Suj1:** - a distância atrapalha. mas não é lá dentro... você colocou visita, né... agora lá no observatório não.
106. **Pes:** - não... eu pergunto assim mesmo... se há dificuldade pelo fato de ser muito longe... pra realizar essa visita.
107. **Suj1:** - não. a dificuldade não é a distância. a dificuldade é o recurso pra gente... por exemplo... às vezes tem o aluno que não tem noção... a gente avisa, avisa, avisa, e mais aí chega lá não tem uma lanchonete lá... não tem uma coisa lá... isso é precário... então aí, a gente... né... tanto que da última vez a gente já levou... você lembra? (para bellatrix)... que eu comprei

- umas...(*indistinguível*) bolachinhas... falei... porque vai ter menino que a gente avisa, avisa, toma café em casa... como eu falei adolescente tem muita fome, né...
108. **Pes:** - e pelo fato das visitas serem à noite? isso atrapalha?
109. **Suj1:** - não... não... isso é positivo. isso é muito positivo... eles amam...
110. **Pes:** - mesmo porque quando acaba lá, vocês chegam aqui que horas?
111. **Suj1:** - já aconteceu da gente chegar aqui tipo, 1 hora da manhã, 2 horas da manhã, a última vez...
112. **Pes:** - os pais não reclamam não?
113. **Suj1:** - não. é tudo avisado...
114. **Suj2:** - é tudo avisado.
115. **Suj1:** - existe um preparação, como você disse antes... tudo é preparado.
116. **Suj2:** - os pais ficam esperando os meninos sabe... os pais colaboram...
117. **Pes:** - então não é empecilho nenhum?
118. **Suj1:** - não. isso não.
119. **Pes:** - o transporte também é tranquilo?
120. **Suj2:** - é... na verdade a gente acha assim... restringe um pouco porque como a gente não tem transporte, a gente cobra dos meninos, né... mas a gente cobra só o valor da passagem... da última vez que a gente foi ficou em 25 reais... é... ida e volta... com bombom, refrigerante pra eles... o lanche... então assim, a gente acha que num... não tem um prejuízo não... mas se... fosse mais perto, talvez mais barato... mais acesso também. (*interrupção*)
121. **Pes:** - e vocês pretendem voltar ao observatório?
122. **Suj1:** - eu sim.
123. **Suj2:** - eu também. se depender da gente... (*risos*) esse ano a gente... todos os anos mesmo quando a gente não foi no observatório, a gente faz um passeio com os alunos... a gente foi na serra da canastra... a gente já foi... ano passado, a gente foi no museu de história natural... da ufmg também... e esse ano a gente não fez por causa da greve... e a gente tinha esse projeto pra desenvolver da gincana dentro da escola... então nós ficamos... é... com tempo restrito. e aí... ano que vem a gente quer... né, bellatrix... fazer o passeio de novo com os meninos.
124. **Suj1:** - (*inaudível*) tanto pra gente, como pra vocês, alunos novos...
125. **Suj2:** - como vai fazer 3 anos que a gente não vai lá... a gente vai ter público diferente pra levar.
126. **Suj1:** - então na verdade, sabe fernando, eu gostaria de... não sei se eu já comentei isso com a alnilan... de ir sem aluno.
127. **Suj2:** - é... a gente falou um dia.
128. **Pes:** - ah... eu ia perguntar isso. vocês nunca foram então sem os alunos?
129. **Suj2:** - não. eu morro de vontade de ir... onde você não tem que pegar e ficar “vamos... vamos...” sabe assim? onde você pode ir pra ficar o tempo que você puder, com o hábito que nós temos com relação aos pais... preocupados com o horário que vai chegar, né... então, fernando... assim... eu já comentei isso com a alnilan, ir entendeu? pra ficar assim... tem um meu sobrinho que também gosta muito... que morre de vontade de ir... entendeu? pra ficar assim, ter que ir embora sem... ter que levar criança pra casa.
130. **Pes:** - entendi.
131. **Suj1:** - você tem vontade? (*para alnilan*)
132. **Suj2:** - tenho. é... nós até brincando um dia... aí a gente vem, faz a visita, depois trás um violão... (*risos*)
133. **Suj1:** - isso! e fica lá...
134. **Pes:** - outros observatórios... vocês conhecem? ou não?
135. **Suj2:** - não... só lá.
136. **Pes:** - e... vocês falaram de outros lugares que vocês já visitaram sem ser relacionados a astronomia, né... vocês citaram... vocês consideram importante esses momentos fora da escola? pros alunos?
137. **Suj2:** - nossa... a gente considera demais. aí eu posso falar em nome da chara, né... (*risos*)
138. **Suj1:** - super importante.
139. **Pes:** - porque?
140. **Suj1:** - olha... porque aprende muito mais. mais do que eu falando na sala...
141. **Suj2:** - é... além disso, eu acho melhora muito mais a relação nossa... professor e aluno... é uma coisa que a gente tem mesmo... eu e a bellatrix a gente brinca muito assim... matemática já é matéria bruxa... se a professora também for a bruxa, né... (*risos*) então fica puxado pros meninos... aí então a gente sempre procura ter esse momento... e... além disso entre eles mesmos... muda o relacionamento, eu acho que entre os próprios colegas... porque dentro de uma

- sala de aula... você é bom, você é médio e você é ruim. lá fora o conhecimento vem de uma maneira tão diferente que fica todo mundo igual.
142. **Suj1:** - isso! assimila...
143. **Suj2:** - é... e a assimilação deles fica assim, né... eles ficam mais relaxados até pra aprender... a gente vê o interesse quando... já aconteceu assim, das primeiras vezes que eu fui com as meninas, elas... “você é louca! vocês vão levar dois ônibus de menino, pra esse lugar... vocês vão passar vergonha lá”... “a hora que o instrutor for falar”... não... mas a gente vê assim... a surpresa... quando chega lá... você já deve ter... como monitor presenciado isso várias vezes... os meninos questionam...
144. **Suj1:** - os meninos questionam... né, fernando... por exemplo, quando você vai falar de notação científica numa sala de aula lá... e você tão vendo aquilo...
145. **Suj2:** - é. na última vez que a gente foi a palestra lá, na salinha fechada, né... foi um exemplo lá... foi até onde eu falei dos diâmetros e tal, né... aí começou a falar e os meninos olharam pra mim assim... aí eu falei assim... “num falei com vocês que ia servir pra alguma coisa?” (*risos*) porque tudo que a gente ensina é assim: “isso serve pra quê?”... né...
146. **Suj1:** - o aprendizado lá... é muito importante. e porque não tá tendo oportunidade de ver de outra forma... né, alnilan? você falar que o diâmetro aqui... agora ele tá lá... ele vai ver alguma coisa... tá lá os desenhos mostrando, né... a diferença de diâmetro de um planeta para outro... então é... muito interessante sim.
147. **Pes:** - era isso... então obrigado pela entrevista.
148. **Suj1:** - agora eu tava conversando, sabe alnilan... a relação... igual eu falei pra você... a relação... “você gosta de astrologia?” eu falei assim... “eu gosto muito do que é esotérico”... aí eu falei assim... “gosto”... a relação da astronomia com a astrologia... é tudo muito bonito gente! por isso que eu acho que a astronomia deveria ser assim... porque é muito bonito a hora que você nasceu te dá o seu mapa astral.
149. **Suj2:** - eu acho que o... o principal fato de... hoje a gente tá tendo uma capacitação aqui, você tá vendo... a gente tá falando sobre metodologia, sobre escola crítica, escola que é criativa. atender o sujeito do meio que ele veio, né... e aí... eu acho assim... se a gente não tiver uma revisão... aí colocou lá, né... cbc... né... (*risos*) se a gente não tiver uma revisão em cima disso... do que o aluno pede... porque as palavras que estão lá são lindas, né... tudo que vem pra gente... vem muito bonito... aí eu acho assim, se não tiver uma revisão assim, aonde a gente vai poder colocar o que o aluno pede... tem... a gente nunca vai conseguir atingir o objetivo final... por exemplo... a astronomia é um assunto que desperta a curiosidade de aluno. e ele pede. igual a bellatrix tava falando, né... e política, né... até brinquei um dia... ospb tinha que voltar pro currículo gente! você lembra de eu falar isso?
150. **Suj1:** - lembro.
151. **Suj2:** - os meninos querem porque querem saber em quem é que a gente vota... porque a gente vota... porque a gente não vota... a gente não acha assim que eles são alienados? não. eles não são... mas eles querem falar do que eles gostam, né... então... e astronomia é... igual você tá falando, né... “você acredita que existe vida em marte?” a gente... “você acha que um dia a gente vai poder... a gente homem, né... vai poder visitar? marte?”... “e se lá tiver alguém?” aí eu ainda brinquei assim... “quem sabe você casa com uma marciana” (*risos*)
152. **Pes:** - eles têm interesse sim, né...
153. **Suj1:** - tem. igual... sabe fernando... acho que a alnilan vai concordar também... porque quando você... a gente que tá aqui no interior, né... então, quando você pega dois ônibus com alunos de... da... 5ª série, que nós levamos aquela vez, né... de 11, 12 anos até, por exemplo, 16 anos... é... se você tá dando a eles a oportunidade de conhecer um observatório... abre! (*pausa*) porque, olha aqui... eu conheço um observatório... (*pausa*) então abre! eu acho assim muito importante essas visitas que a gente tem... de fazer lá porque nós estamos contribuindo para que a mente do aluno... abra... não é? é muito chique conhecer um observatório! eu falo pra eles assim... “olha eu já vi marte, eu já vi saturno... das vezes que eu fui lá. acho a lua fascinante”... né... é muito bonito... aí eles falam... “ah... é só uma bolinha...” (*risos*) eles falam... “é só uma bolinha!” já fizemos... aí ficou todo mundo louco pra ver... igual a alnilan falou... eles ficam lá querendo ver o tempo todo... “não tá dando pra ver o universo”... “aquele lá tem uma cor diferente”... “olha lá faz assim”... “não tô vendo, não tô vendo”... “você tá mentindo pra mim”... “pode voltar lá e pode ver”...
154. **Suj1:** - uma vez o instrutor falou assim... “tá vendo aquela estrelinha lá em cima?” aí todo mundo olhou... “aquele lá é saturno”... aí os meninos olharam assim e ficaram com aquela dúvida... “saturno?” (*risos*)
155. **Pes:** - eles não acreditam, né? (*risos*)

- 156.**Suj2:** - uma outra coisa que eu acho que a gente tá discutindo ali hoje, que vale ressaltar é que aqui na escola... igual tá falando... a gente tem a equipe, mas a gente tem a dificuldade da interdisciplinaridade, né...
- 157.**Suj1:** - é verdade.
- 158.**Suj2:** - e uma visita dessa... igual você falou assim... “você faz o antes, o durante e o depois?” às vezes a gente não faz como deveria ser feito...
- 159.**Suj1:** - é...
- 160.**Suj2:** - porque fica tudo a cargo de um conteúdo só.
- 161.**Suj1:** - é verdade.
- 162.**Suj2:** - então fica meio puxado. mas assim... se a gente conseguisse... o professor de ciências, o professor de física... ir lá... ajudar a gente a fazer o antes... a gente faz o durante... aí o professor de geografia aproveita aquilo que tem lá junto, né... (*risos*) a serra... aí eu acho assim, seria uma maneira de ser muito mais proveitosa... essa interatividade... ia ser gratificante... até pra cobrar o depois... mas é muito difícil.
- 163.**Pes:** - eu sei.
- 164.**Suj1:** - agora você tá numa escola pública... e você sabe que é difícil.
- 165.**Pes:** - eu sei... demais!
- 166.**Suj1:** - muito difícil... muito difícil... o ideal seria tudo isso que a alnilan falou. realmente. mas é muito complicado.
- 167.**Suj2:** - porque a gente já tentou uma vez... eu lembro que foi até a thabit que deu a sugestão... vamos cobrar uma produção de texto dos meninos falando da visita... né... assim... a opinião que eles quiserem dar... se eles quiserem falar da comida, se quiserem falar do que eles viram lá, se eles quiserem falar, né... vamos fazer e tal... aí a gente até pensou assim... vamos... aí eu falei assim... “gente... vamos pensar um pouquinho”... porque dentro dessa produção de texto pode vir um monte de pergunta... e aí? a gente está sozinho assim... pra alguma coisa... e não é falta de convite não... né, bellatrix?
- 168.**Suj1:** - não.
- 169.**Suj2:** - porque a gente não tem medo de ganhar “não”... a gente chama... ah... “vamo com a gente”... (*risos*) mas quando a gente foi no observatório até que não foi tanto não... mas quando a gente foi na serra da canastra... “nossa! vocês vão levar esses meninos lá? nas pedras? na água?” e nós pensamos assim... “será?”... e fomos... e graças a deus não aconteceu nada.
- 170.**Suj1:** - nada. nem um imprevisto... e eles gostaram muito quando a gente visitou lá no museu de história.
- 171.**Suj2:** - é... ano passado... os morceguinhos... a sala de acústica, entendeu?
- 172.**Suj1:** - mas assim, sempre eles falam comigo... né, fernando... e aí? não vai fazer uma viagem assim não? vamos lá na serra... sabe assim... parece que ficou uma...
- 173.**Suj2:** - isso... foi o que a bellatrix falou... por exemplo... pro ano que vem talvez uma coisa pra gente pensar... porque aí como tem três anos que a gente não vai... então nossos alunos de 8ª, 7ª e 6ª não tiveram a oportunidade. mas eles tem os irmãos que foram... e aí eles querem ir também porque o meu irmão gostou... entendeu? o meu primo gostou... (*risos*)
- 174.**Suj1:** - e o frio que é, né... (*risos*)
- 175.**Pes:** - sim. muito... e quando vocês foram vocês sentiram muito frio?
- 176.**Suj1:** - teve uma vez que nó pegamos lá 8 graus, não foi? pra nós é frio porque... (*risos*)
- 177.**Pes:** - (*risos*) claro! até pra gente! mas era isso... então, obrigado!
- 178.**Suj2:** - obrigado a você, né bellatrix?
- 179.**Pes:** - eu que agradeço...