



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA



ROBERTO SILVESTRE E A ASTRONOMIA: DUAS DÉCADAS DE INSPIRAÇÃO PARA A POPULAÇÃO DE UBERLÂNDIA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

PEDRO FELIPE MAESTRI

**UBERLÂNDIA - MG
ANO 2020**

PEDRO FELIPE MAESTRI

**ROBERTO SILVESTRE E A ASTRONOMIA: DUAS DÉCADAS DE INSPIRAÇÃO
PARA A POPULAÇÃO DE UBERLÂNDIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Linha de Pesquisa: Formação de professores em Ciências e Matemática

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Silvia Martins

UBERLÂNDIA - MG
ANO 2020

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

M186 2020	Maestri, Pedro Felipe, 1987- Roberto Silvestre e a astronomia [recurso eletrônico] : duas décadas de inspiração para a população de Uberlândia / Pedro Felipe Maestri. - 2020. Orientadora: Silvia Martins Dos Santos. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Modo de acesso: Internet. Disponível em: http://doi.org/10.14393/ufu.di.2020.405 Inclui bibliografia. 1. Ciência - Estudo ensino. I. Santos, Silvia Martins Dos, 1973-, (Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática. III. Título. CDU: 50:37
--------------	--

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:
Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Av. João Naves de Ávila, nº 2121, Bloco 1A, Sala 207 - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902
Telefone: (34) 3230-9419 - www.ppgecm.ufu.br - secretaria@ppgecm.ufu.br



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Profissional				
Data:	26 de março de 2020	Hora de início:	09:00	Hora de encerramento:	12:05
Matrícula do Discente:	11712ECM015				
Nome do Discente:	Pedro Felipe Maestri				
Título do Trabalho:	ROBERTO SILVESTRE E A ASTRONOMIA: DUAS DÉCADAS DE INSPIRAÇÃO PARA A POPULAÇÃO DE UBERLÂNDIA				
Área de concentração:	Ensino de Física				
Linha de pesquisa:	Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática				
Projeto de Pesquisa de vinculação:					

Reuniu-se por videoconferência, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação, assim composta: Professores Doutores: Adevalton Bernardo dos Santos - Infis/UFU; Nilva Lúcia Lombardi Sales - Icene/UFTM e; Silvia Martins dos Santos orientadora do candidato.

Iniciando os trabalhos a presidente da mesa, Dra. Silvia Martins dos Santos, apresentou a Comissão Examinadora e o candidato, agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(às) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

Aprovado.

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Nilva Lúcia Lombardi Sales, Usuário Externo**, em 13/05/2020, às 10:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Adevailton Bernardo dos Santos, Professor(a) do Magistério Superior**, em 13/05/2020, às 11:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Silvia Martins Dos Santos, Professor(a) do Magistério Superior**, em 13/05/2020, às 15:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2036799** e o código CRC **F3133B0D**.

RESUMO

Astronomia é considerada a ciência mais antiga. Civilizações antigas de 50.000 anos atrás já observavam o céu buscando compreendê-lo. Muitas vezes combinada com religião e mitologia, a astronomia ajudou, durante muito tempo, os povos antigos a sobreviver. Hoje astronomia ainda é considerada uma ciência de fundamental importância para nós. Ela nos permite compreender nossas origens; pelo seu olhar, desperta nossos sentimentos quando tentamos entender o universo; e nas escolas permite abordagem interdisciplinar da ciência. Assim, conhecendo a importância da astronomia, este trabalho busca evidenciar alguns elementos da história do astrônomo amador Roberto Ferreira Silvestre relacionada à astronomia e o seu olhar para esta ciência. Silvestre se voluntariou para a realização de diversos tipos de trabalhos educativos e de divulgação da astronomia em Uberlândia. Dentre suas atividades, destacam-se as realizadas com alunos e professores de escolas públicas, que fizeram dele um personagem conhecido no meio escolar e acadêmico desta cidade. Fizemos um trabalho com dados obtidos na internet e por meio de entrevistas realizadas com este personagem e com professores que tiveram contato com ele. Utilizamos o referencial metodológico da análise de conteúdo e abordamos aspectos de Silvestre como sua história; suas motivações para seus trabalhos de divulgação; sua relação com a sociedade; e o seu olhar para a astronomia. Na análise de suas motivações, nos baseamos na Teoria da Autodeterminação e percebemos que Silvestre, em sua história, esteve inserido em um contexto que o proporcionou conhecimento e habilidades relacionadas à ciência dos céus. Com base nessa teoria, percebemos, também, que Silvestre demonstra necessidades intrínsecas de autonomia psicológica, competência pessoal e vínculo social, componentes básicos de um comportamento autodeterminado. Sobre sua relação com a sociedade, são marcantes seus trabalhos nas escolas com alunos e professores; suas ações na mídia com publicações de textos em seu site (<http://www.silvestre.eng.br/>), publicações de artigos no extinto 'Jornal Correio' de Uberlândia e, atualmente, a produção de vídeos postados em seu canal do YouTube (Prof. Silvestre). Com relação a sua abordagem da astronomia, é forte a presença de assuntos relativos a conteúdos da astronomia; falsas informações divulgadas na internet; concepções alternativas em astronomia; e ideias sobre poluição luminosa. Baseando-nos nessa abordagem da astronomia de Silvestre foi que elaboramos o produto educacional deste estudo, uma exposição sobre a ciência dos céus, em forma de banners e placas informativas, instalada no Museu DICA. Além disso, tratamos em nossa exposição, sobre a importância de Roberto Silvestre para a divulgação da astronomia em Uberlândia, prestando assim um tributo ao astrônomo amador.

Palavras-Chave: Astrônomo Amador; Motivações; Divulgação da Astronomia; Astronomia.

ABSTRACT

Astronomy is considered to be the oldest science. Ancient civilizations from 50,000 years ago were already watching the sky seeking to understand it. Often combined with religion and mythology, astronomy has long helped ancient peoples to survive. Today astronomy is still considered a science of fundamental importance for us. It allows us to understand our origins; by your look, it awakens our feelings when we try to understand the universe; and in schools it allows an interdisciplinary approach to science. Thus, knowing the astronomy's importance, this work seeks to highlight some history elements of the amateur astronomer Roberto Ferreira Silvestre related to astronomy and his look at this science. Silvestre volunteered to carry out various types of educational work and astronomy dissemination in Uberlândia. Among his activities, we highlight those carried out with students and teachers from public schools, who made him a well-known character in the school and academic circles of this city. We did a work with data obtained on the internet and through interviews with this character and with teachers who had contact with him. We use the methodological framework of content analysis and approach aspects of Silvestre as his history; their motivations for their outreach work; its relationship with society; and your look at astronomy. In the analysis of his motivations, we based on the Theory of Self-determination and we realized that Silvestre, in his history, was inserted in a context that provided him with knowledge and skills related to the sky's science. Based on this theory, we also realize that Silvestre demonstrates intrinsic needs for psychological autonomy, personal competence and social bond, basic components of a self-determined behavior. About his relationship with society, his work in schools with students and teachers is remarkable; his actions in the media with publications of texts on his website (<http://www.silvestre.eng.br/>), publication of articles in the extinct 'Jornal Correio' of Uberlândia and, currently, the production of videos posted on his channel YouTube (Prof. Silvestre). With regard to his approach to astronomy, there is a strong presence of subjects related to astronomy content; false information posted on the internet; alternative conceptions in astronomy; and ideas about light pollution. Based on Silvestre's approach to astronomy, we developed the educational product of this study, an exhibition on the sky's science, in the form of banners and information boards, installed at the DICA Museum. In addition, in our exhibition, we discussed the importance of Roberto Silvestre for the dissemination of astronomy in Uberlândia, thus paying tribute to the amateur astronomer.

Keywords: Amateur Astronomer; Motivations; Astronomy Dissemination; Astronomy.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais

CESAB - Comissão de Ensino da Sociedade Astronômica Brasileira

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

DICA - Museu Diversão com Ciência e Arte

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

GPS - Global Positioning System

MAST - Museu de Astronomia e Ciências Afins

MEC - Ministério da Educação

NUPRO - Núcleo de Processamento de Dados

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

PMU - Prefeitura Municipal de Uberlândia

PROEX - Pró-Reitoria de Extensão

SBF - Sociedade Brasileira de Física

TAD - Teoria da Autodeterminação

UFU - Universidade Federal de Uberlândia

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Roberto Ferreira Silvestre.....	15
Figura 2 – a) Álbum de Figurinhas; b) Figurinha de Roberto Silvestre.....	15
Figura 3 – Observatório astronômico construído na casa de Roberto Silvestre.....	16
Figura 4 – Quiosque de exposições do Museu Diversão com Ciência e Arte (DICA).....	18
Figura 5 – Exposições científicas exteriores ao quiosque do Museu DICA.....	18
Figura 6 – Atividades de observação do céu pelo telescópio.....	20
Figura 7 – Maquetes dos planetas: a) Júpiter; b) Saturno; c) Urano.....	21
Figura 8 – Tipos de iluminação.....	31
Figura 9 – Continuum de autodeterminação.....	33
Figura 10 – Rosa dos ventos construída por Roberto Silvestre e alunos da educação básica..	56
Figura 11 – Roberto Silvestre ao lado de seu telescópio.....	57
Figura 12 – Trabalhos sobre poluição luminosa orientados por Roberto Silvestre.....	60
Figura 13 – Representação do lançamento de um foguete em qualquer ponto da superfície terrestre.....	64
Figura 14 – Esquema da iluminação comumente utilizada em vias públicas.....	73
Figura 15 – Esquema da área de exposição.....	102
Figura 16 – Exposição: Banner de apresentação.....	103
Figura 17 – Exposição (Banners).....	104
Figura 18 – Exposição: Banners e placas informativas.....	104
Figura 19 – Exposição: Banner sobre astronomia e Silvestre.....	105
Figura 20 – Exposição: Banners sobre poluição luminosa e conspirações.....	106
Figura 21 – Exposição: Banner sobre curiosidades em astronomia.....	107
Figura 22 – Exposição: Placas informativas sobre astronomia.....	107
Figura 23 – Exposição: Placas informativas sobre astronomia.....	108
Figura 24 – Exposição: Banner de recortes sobre Silvestre e seu trabalho.....	108
Figura 25 – Banner de apresentação da exposição.....	109
Figura 26 – Banners de apresentação sobre Silvestre e Astronomia.....	110
Figura 27 – Banner sobre conspirações.....	111
Figura 28 – Banner sobre Poluição luminosa.....	112
Figura 29 – Banner de curiosidades em astronomia.....	113
Figura 30 – Exemplo de plaqueta contendo uma ideia da astronomia.....	114
Figura 31 – Plaqueta abordando ideia sobre a Lua.....	114
Figura 32 – Plaquetas abordando a questão do formato da Terra.....	115
Figura 33 – Plaqueta abordando a questão da rotação da Terra.....	115
Figura 34 – Plaqueta sobre a quantidade de água na Terra.....	116
Figura 35 – Plaqueta sobre a questão da posição do Sol nascente no horizonte.....	116
Figura 36 – Plaqueta sobre a questão da posição do Sol poente no horizonte.....	117
Figura 37 – Plaqueta sobre a posição do Sol.....	117
Figura 38 – Plaqueta sobre a órbita da Terra em torno do Sol.....	118
Figura 39 – Plaqueta sobre as estações do ano.....	118
Figura 40 – Plaqueta sobre a questão do nascer e pôr do Sol.....	119
Figura 41 – Plaqueta sobre a posição do Sol no céu.....	119
Figura 42 – Plaqueta sobre a órbita da Lua em torno da Terra.....	120
Figura 43 – Plaqueta sobre o lado oculto da Lua.....	120
Figura 44 – Plaqueta sobre eclipses.....	121
Figura 45 – Plaqueta sobre alguns movimentos da Lua.....	121

Figura 46 – Plaqueta sobre a gravidade da lua.....	122
Figura 47 – Plaqueta sobre a visibilidade de planetas no céu.....	122
Figura 48 – Plaqueta sobre a visibilidade de planetas no céu.....	123
Figura 49 – plaqueta sobre a forma das estrelas.....	123
Figura 50 – Plaqueta sobre a visibilidade de estrelas no céu.....	124
Figura 51 – Plaqueta sobre meteoritos.....	124
Figura 52 – plaqueta sobre brilho de estrelas.....	125
Figura 53 – Plaqueta sobre campo magnético.....	125
Figura 54 – Plaqueta sobre construção de uma bússola.....	126
Figura 55 – Plaqueta sobre satélites artificiais.....	126

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	11
INTRODUÇÃO.....	14
1. O MUSEU DICA – DIVERSÃO COM CIÊNCIA E ARTE.....	18
2. ASTRONOMIA: ENSINO E DIVULGAÇÃO.....	22
2.1. O PAPEL DO ASTRÔNOMO AMADOR PARA O ENSINO E DIVULGAÇÃO DA ASTRONOMIA.....	26
3. POLUIÇÃO LUMINOSA E SEUS IMPACTOS PARA A OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA.....	29
4. A TEORIA DA AUTODETERMINAÇÃO.....	32
5. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA (METODOLOGIA).....	36
5.1. INSTRUMENTOS PARA CONSTRUÇÃO DOS DADOS.....	36
5.2. REFERENCIAL DE ANÁLISE.....	37
5.3. A CONSTRUÇÃO DO PRODUTO.....	40
5.4. PERSONAGENS NA PESQUISA.....	41
6. ROBERTO SILVESTRE E SUAS RELAÇÕES COM A ASTRONOMIA: MOTIVAÇÕES E INTERESSES PESSOAIS.....	43
6.1 BREVE HISTÓRIA: CONTEXTO INICIAL E MOTIVAÇÕES.....	43
6.2. ROBERTO SILVESTRE: A PROFISSÃO DE ASTRÔNOMO.....	47
6.3. COLABORAÇÕES PARA ENSINO E DIVULGAÇÃO DE ASTRONOMIA: CONTEXTO E MOTIVAÇÃO.....	48
7. ROBERTO SILVESTRE: RELAÇÕES COM A SOCIEDADE.....	54
7.1. DIVULGAÇÃO DE ASTRONOMIA: O TRABALHO NAS ESCOLAS.....	54
7.2. O TRABALHO NA MÍDIA.....	57
7.3. ROBERTO SILVESTRE: SUAS PESQUISAS E SUAS BANDEIRAS.....	59
7.4. MAIS QUE O AMOR À ASTRONOMIA, O AMOR À NATUREZA.....	61
8. O OLHAR DE ROBERTO SILVESTRE AO ABORDAR A ASTRONOMIA.....	63
8.1. CONTEÚDOS RELATIVOS À ASTRONOMIA.....	63
8.2. FALSAS INFORMAÇÕES DIVULGADAS NA INTERNET.....	65
8.2.1. <i>A abordagem de Silvestre sobre conspirações relacionadas à astronomia.</i>	66
8.2.2. <i>Uma nova onda de falsa conspiração.</i>	69
8.3. CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS EM ASTRONOMIA.....	70
8.4. POLUIÇÃO LUMINOSA.....	73
8.5. ALGUMAS OBSERVAÇÕES SOBRE O DISCURSO DE ROBERTO SILVESTRE.....	76
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	77
REFERÊNCIAS.....	80
APÊNDICES.....	85
ANEXOS.....	127

APRESENTAÇÃO

Começo este trabalho relatando de forma breve como a astronomia, aos poucos, foi fazendo parte da minha vida e como o meu gosto por ela me conduziu à realização do presente trabalho. Este trabalho que tem como personagem principal um divulgador de astronomia. Alguém que, com suas atividades, influenciou a vida de muitas pessoas, principalmente alunos e professores da educação básica. Neste tópico espero que o leitor conheça um pouco dos caminhos trilhados por mim relacionados à ciência dos céus e como eles me levaram a conhecer uma pessoa tão incrível quanto o personagem dessa pesquisa.

Minha história com a astronomia e meu afeto por ela começaram cedo na minha vida. Minhas lembranças mais remotas de momentos que despertaram minha atenção para essa ciência, são de filmes que assisti na TV aberta. Alguns filmes marcantes para mim foram "Impacto Profundo" e "Armageddon", ambos de 1998, e, em especial, "MIB" (Homens de Preto), de 1997. Esse último, em seu minuto final, apresentou a mim a primeira ideia do que é uma galáxia, juntamente com a primeira vez que pude perceber como nós e nosso planeta somos insignificantes em relação à Via Láctea.

Na escola, no ensino fundamental, lembro de momentos importantes no que diz respeito ao meu aprendizado de astronomia. Nas aulas de geografia aprendi, por exemplo, noções de posicionamento utilizando os pontos cardeais e a forma como a Terra orbita o Sol, algo que influencia nas estações do ano. Tenho lembranças também das imagens dos livros didáticos comparando os tamanhos dos planetas do sistema solar; algumas maquetes que fiz; e vídeos educativos que assisti na escola. Já em meu ensino médio, se houve algum momento onde o assunto da aula era diretamente voltado à astronomia, não lembro, provavelmente porque não houve, eu era um aluno bastante frequente nas aulas. Vagamente, lembro de alguns momentos, nas aulas de física, o professor citar conhecimentos relativos à astronomia como a gravidade da Terra, da Lua e de outros planetas; o período e frequência dos movimentos de rotação e translação da Terra; e o tempo que a luz que sai do Sol leva para chegar ao nosso planeta.

Destaco, no entanto, que além dos aprendizados na escola, que sempre me inspiraram, as experiências fora dela me permitiram ampliar minhas ideias sobre astronomia. Por exemplo, foi assistindo documentários do Discovery e do History Channel na casa de amigos e parentes que tomei conhecimento sobre o que é um buraco negro e sobre a grande variedade

de estrelas existentes. Foram nas descobertas anunciadas na TV que descobri que existiam outros sistemas solares além do nosso. Foi também assistindo documentários que passei a compreender como ocorre o processo de formação dos sistemas planetários e como a matéria, que compreende nossos corpos e nosso planeta, um dia estiveram no interior de uma estrela. Esses conceitos e ideias me encantaram e me levaram a interessar cada vez mais pela astronomia.

Durante minha graduação em física, realizada na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), continuei aprendendo sobre astronomia. Foram nos primeiros semestres, nas aulas de "Projeto Integrado de Prática Educativa" (PIPE), que tomei conhecimento das reais dimensões dos planetas do nosso sistema solar em comparação com suas distâncias relativas ao Sol, sendo inviável a confecção de uma maquete em apenas uma escala.

O semestre que tive a disciplina optativa "Astronomia Básica e Seu Ensino", com o professor Marcos Daniel Longhini, fora incrível. Com ele aprendi que o sentido do movimento de translação da Lua ao redor da Terra segue o mesmo sentido da rotação do nosso planeta. Além disso, com o professor Longhini tomei conhecimento de várias atividades sobre astronomia que podem ser aplicadas para alunos da educação básica, inclusive atividades de observação do céu.

Ainda na faculdade, fui monitor do Museu Diversão com Ciência e Arte (DICA), o que também me proporcionou muito aprendizado. Nos telescópios deste museu, fiz minha primeira observação de planetas utilizando tais ferramentas, uma experiência fantástica. Como um dos monitores específicos da área de astronomia, fui encarregado de desenvolver apresentações e minicursos, onde tive contato com programas de computador como Stellarium e Celestia, simuladores de fenômenos astronômicos que revolucionaram a forma como eu enxergava e como eu poderia abordar astronomia com os diferentes tipos de públicos.

A astronomia esteve presente também no final da minha graduação. Ainda como monitor do Museu DICA, realizei meu trabalho de conclusão de curso, cuja proposta era adicionar outros artefatos à exposição sobre o nosso sistema solar deste museu. Assim, durante a faculdade pude complementar e aumentar a qualidade do que já sabia sobre essa ciência tão fascinante.

Até mesmo depois que formei, durante a leitura do conteúdo produzido por Roberto Silvestre, personagem central desta pesquisa, eu aprendi. Lendo-o pude descobrir um fenômeno astronômico extremamente interessante, que acontece todo mês e que passara despercebido por mim até então, a luz cinérea da Lua. Outro conhecimento incrível que adquiri, foi a observação no céu de objetos que orbitam a Terra como, satélites, a Estação Espacial Internacional, o telescópio espacial Hubble e corpos de foguetes. Desse modo, pela minha paixão pelo tema, eu acredito que, no que diz respeito à astronomia, sou um eterno aprendiz.

Astronomia é realmente um assunto que chama minha atenção, apesar disso, não foi fácil a constituição da ideia do presente trabalho. Sabendo que eu queria dissertar sobre essa ciência, em um primeiro momento, minha orientadora, Silvia Martins e eu, discutimos a realização de um trabalho relacionado a um curso de formação continuada de astronomia para professores. Conforme as reuniões iam acontecendo no decorrer do ano de 2017, a ideia foi sendo transformada. Passou a ser, em determinado momento, um trabalho relacionado à divulgação de astronomia em Uberlândia. No entanto, percebemos que entre os personagens responsáveis por esse trabalho de divulgação, um deles se destacava no que diz respeito à quantidade de ações, o tempo em que vem executando esse trabalho e, inclusive, a participação (direta ou indireta) no trabalho dos outros personagens que desenvolveram ações para a divulgação da astronomia na cidade e região. Dessa forma, voltamos a atenção ao astrônomo amador¹ Roberto Ferreira Silvestre e desenvolvemos este trabalho em torno deste personagem.

¹ “Os astrônomos amadores são pessoas com as mais diversas profissões que se dedicam às observações astronômicas movidas apenas por prazer” (ALMEIDA; RÉ, 2003).

INTRODUÇÃO

Os conhecimentos em astronomia sempre foram importantes para a humanidade. Para as civilizações antigas a astronomia era importante, por exemplo, na questão da alimentação, “por milênios, foram as observações astronômicas que estabeleceram o procedimento do plantio e da colheita” (FERREIRA; VOELZKE. 2012, p. 247). Para os povos nômades antigos, ter noções dos movimentos do céu era indispensável. Valendo-se deste tipo de conhecimento eles podiam migrar na intenção de fugir das baixas temperaturas do inverno ou do calor e da seca que os verões intensos poderiam trazer (FERREIRA; VOELZKE. 2012). Na era dos descobrimentos, ou das grandes navegações, conhecer os fluxos das marés produzidas pela Lua era essencial (SILVA, 2014). Além disso, por milênios, a única maneira dos navegadores se posicionarem em alto mar era por meio da astronomia de posição (Astrometria), ou seja, se orientando de acordo com as posições do Sol, da Lua ou das estrelas (SILVA, 2014).

Ainda hoje astronomia tem sua importância. Para nossa orientação pelo globo utilizamos o GPS (Global Positioning System), resultado de pesquisas astronômicas; os projetos arquitetônicos e urbanísticos se valendo do conhecimento da aparente trajetória do Sol no céu, são elaborados com a intenção de se obter as melhores condições térmicas e de iluminação; a pesquisa e a descoberta de asteróides e cometas, inclusive os que podem se aproximar a ponto de colidir com Terra, são imprescindíveis. Além de nos proteger de um possível desastre, esses trabalhos permitem compreendermos melhor os mecanismos do sistema solar. Assim a astronomia se mostra de fundamental importância, promovendo nosso bem estar e, inclusive, garantindo a sobrevivência do ser humano e das demais espécies no planeta (KANTOR, 2012; BRETONES, 2006; SOBREIRA, 2005).

Nesse cenário, apresentamos o personagem que é o coração desse trabalho e que, voluntariamente, desenvolve ações de divulgação da astronomia na cidade de Uberlândia, o astrônomo amador Roberto Ferreira Silvestre (FIGURA 1).

Mesmo não possuindo formação em astronomia, nosso personagem de pesquisa também é conhecido como “professor Silvestre” devido seu grande conhecimento sobre esta ciência. Suas atividades realizadas entre 1992 e 2017 são conhecidas em Uberlândia, tornando-o um personagem popular na cidade. Ele, inclusive, fez parte de um álbum de figurinhas, chamado “Figurinha Carimbada: Micro-Biografias de Personagens de Uberlândia”

(FIGURA 2), que apresenta brevemente as personagens mais importantes e conhecidas desta cidade.

Figura 1 – Roberto Ferreira Silvestre.



Fonte: Imagem do vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=tkhRwVJsPIQ>

Figura 2 – a) Álbum de Figurinhas; b) Figurinha de Roberto Silvestre.



Fonte: Imagem de autoria própria.

Silvestre ficou particularmente conhecido por ter construído, com recursos próprios, um observatório astronômico em sua casa (FIGURA 3), recebendo centenas de grupos escolares para a observação do céu. Ele também realizou várias visitas a escolas públicas da região de Uberlândia, abordando alunos e professores com suas palestras e atividades práticas. Sua popularidade está registrada em entrevistas e matérias jornalísticas da mídia local (CORREIO DE UBERLÂNDIA, 2013; 2015; GSHOW, 2016; YOU TUBE, 2015). Além

disso, Silvestre mantém uma página na internet (<http://www.silvestre.eng.br/>) com uma grande quantidade de informações e debates acerca da astronomia e sua relação com o cotidiano da população.

Figura 3 – Observatório astronômico construído na casa de Roberto Silvestre.



Fonte: <http://www.silvestre.eng.br/astrologia/>

Atualmente Roberto Silvestre não realiza mais a maior parte de suas atividades de divulgação de astronomia, como as visitas às escolas, além de não mais receber estudantes para observação do céu em seu observatório particular. Nesse momento, ele vem se dedicando ao seu canal do youtube (<https://www.youtube.com/user/ProfSilvestre>), em que ele continua contribuindo para as discussões sobre astronomia, principalmente com o público desse site.

No que diz respeito à divulgação da astronomia em Uberlândia, o legado de Roberto Silvestre supera em qualidade e em número de ações qualquer outra. Assim, conhecendo a relevância dos seus trabalhos, procuramos, por meio desse estudo, compreender o seu olhar em relação à astronomia e sua prática na divulgação dessa ciência, bem como as motivações que o levaram a desenvolver seu trabalho. Dessa forma, procuramos responder a seguinte pergunta:

De que maneira o astrônomo amador Roberto Silvestre se relaciona com a astronomia e com a sociedade?

Os resultados deste trabalho nos permitiram conhecer o trabalho de Silvestre, evidenciando seu importante papel para a divulgação da astronomia em Uberlândia. Assim, buscamos elaborar um produto capaz de permitir aos novos alunos e professores da educação

básica, bem como a população em geral, conhecer o trabalho desse personagem enquanto aprendem um pouco sobre astronomia. Dessa forma, como fazemos parte da equipe educativa do Museu DICA (eu como voluntário e minha orientadora como coordenadora), elaboramos uma exposição que buscou trazer à tona alguns elementos do trabalho do astrônomo amador, com o intuito de divulgar a astronomia e, ao mesmo tempo, fazer um tributo a Roberto Silvestre. Essa exposição, sob o título de “*Roberto Silvestre: Astronomia como Paixão*” foi inaugurada no Quiosque de Exposição do Museu Dica no Parque Gávea.

1. O MUSEU DICA – DIVERSÃO COM CIÊNCIA E ARTE

A diminuição das ações de Roberto Silvestre foram deixando um grande vazio para o trabalho desenvolvido na área. Outros personagens se somam, buscando contribuir (ainda que não com o mesmo brilho) para a aproximação entre a população e a astronomia. Dentre esses personagens, destacamos o Museu Diversão com Ciência e Arte - DICA, do Instituto de Física (Infis) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), localizado no Parque Municipal Gávea em Uberlândia – MG (FIGURAS 4 e 5). O Museu DICA busca promover ações para estimular os indivíduos a se aproximarem da ciência e compreender o seu papel e importância na sociedade. Desse modo, vem estabelecendo-se como um espaço de popularização à ciência.

Figura 4 – Quiosque de exposições do Museu Diversão com Ciência e Arte (DICA).



Fonte: <https://www.facebook.com/MuseuDiversaoComCienciaEArteDica/>

Figura 5 – Exposições científicas exteriores ao quiosque do Museu DICA.



Fonte: <https://www.facebook.com/MuseuDiversaoComCienciaEArteDica/>

As ações do DICA vêm sendo desenvolvidas pela equipe desde 2005, com a aprovação de um projeto junto a um edital de popularização da ciência da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG. O Nome DICA estabeleceu-se

em 2007 e desde então o museu vem apresentando suas exposições de ciência ao público, em especial ao das escolas de educação básica.

De 2007 a 2015 o Museu DICA ocupou três diferentes espaços dentro da UFU, bastante pequenos (todos com aproximadamente 50 m²), acoplados a uma pequena praça, o que representou uma grande dificuldade na sua institucionalização e restringiu em diversos aspectos o atendimento do público. Apesar das dificuldades, as ações do Museu DICA foram se estabelecendo e outros projetos foram aprovados, permitindo ampliar suas atividades, inclusive, levando-o a estabelecer sede no Parque Gávea, em Uberlândia.

Para o desenvolvimento das atividades de divulgação da astronomia do Museu DICA, Silvestre teve uma participação muito importante. Diversas vezes os integrantes deste museu contaram com os conselhos e o apoio de Silvestre nas dúvidas relacionadas à ciência dos céus e na montagem de equipamentos, como telescópios e maquetes. Além disso, Roberto Silvestre foi quem realizou os cálculos dos tamanhos e posições das maquetes dos planetas para a exposição da Trilha Astronômica do DICA.

Em Uberlândia ainda há ações menores de observações do céu, realizadas por amantes da astronomia e que também possuem seu valor, contudo as atividades de divulgação de astronomia do Museu DICA e as realizadas por Silvestre atenderam a população de Uberlândia de forma mais abrangente.

Dentre os vários projetos de popularização da ciência do museu DICA, os que foram voltados à divulgação da astronomia, resultaram em três ações: i) O Planetário Inflável; ii) o Telescópio Itinerante (FIGURA 6) e; iii) a Trilha Astronômica (FIGURA 7).

i) Planetário Inflável.

Após a aprovação de um projeto junto a um edital da FAPEMIG² e incentivado pelo ano internacional da astronomia (2009), o Museu Dica realizou entre 2010 e 2015 seções com o Planetário Inflável, em que eram apresentadas simulações para que o público pudesse conhecer mais sobre o céu. Centenas de atividades com o Planetário Inflável foram realizadas nas mediações DICA e em eventos organizados pela equipe do Museu Dica, associados à Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) como o “Brincando e Aprendendo”

² Projeto de pesquisa para o programa “Popularização da Ciência e Tecnologia”. Edital FAPEMIG 13/2008 (Entre lentes luzes e sombras: Divulgando a astronomia no Museu DICA).

(evento anual aberto ao público que reúne diversas atividades interativas de ciência, tecnologia e arte e tem como principal objetivo a divulgação científica e a inclusão social por meio da ciência e tecnologia) e o “Ciência Viva” (exposição anual aberta ao público, em que estudantes da educação básica das instituições de ensino público e privado do município de Uberlândia-MG, compartilham suas experiências e apresentam trabalhos científicos). Atualmente o planetário encontra-se desativado, por dificuldades técnicas de manutenção.

ii) Telescópio Itinerante.

Figura 6 – Atividades de observação do céu pelo telescópio.



Fonte: <https://www.facebook.com/MuseuDiversaoComCienciaEArteDica/>

O Museu DICA atualmente possui 2 telescópios, um Newtoniano e outro refrator, que foram adquiridos em 2010 com recursos do mesmo projeto da FAPEMIG que permitiu a compra do planetário. Desde então, diversas atividades de observação do céu vêm sendo realizadas para alunos e professores nas escolas e para o público em geral, em locais como a UFU, praças e parques municipais de Uberlândia e Região.

Com auxílio dos telescópios, são observados objetos, como o Sol, a Lua, os planetas do nosso sistema solar e algumas nebulosas de nossa galáxia, além de ocasiões especiais de fenômenos astronômicos como, eclipses, trânsitos, conjunções e ocultações de planetas.

No projeto “Telescópio Itinerante”, além da observação do céu, os monitores do DICA abordam o público com assuntos e discussões referentes à astronomia.

iii) A Trilha Astronômica.

Figura 7 – Maquetes dos planetas: a) Júpiter; b) Saturno; c) Urano.



Fonte: <https://www.facebook.com/MuseuDiversaoComCienciaEArteDica/>

Em 2013, por meio de uma parceria entre o Museu DICA e a Secretaria do meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Uberlândia, contando com apoio financeiro da FAPEMIG, foi inaugurada a primeira atividade de divulgação científica no Parque Municipal Gávea: A Trilha Astronômica, que tem como proposta, discutir o Sistema Solar e contribuir para a compreensão das relações de suas escalas.

A Trilha Astronômica consiste em uma maquete do Sol e dos planetas do nosso Sistema Solar, tendo sido construídas em duas escalas, a escala de tamanho dos astros e a escala de distância entre suas órbitas. Com essa estrutura montada, são realizadas caminhadas monitoradas (em torno de 1300 metros) com os visitantes entre as duas entradas do parque Gávea, simulando, assim, um passeio pelo nosso sistema solar onde são apresentados os principais astros e suas características.

2. ASTRONOMIA: ENSINO E DIVULGAÇÃO

Soler e Leite (2012), após análise de diversos trabalhos dos principais periódicos da área de Ensino de Ciências, Física e Astronomia, publicados no período de 2000 a 2011, agruparam os principais elementos relacionados à importância e às justificativas para o Ensino de Astronomia. Dentre os argumentos, destacam-se:

i) o despertar de sentimentos e inquietações

...a Astronomia, supostamente, possuiria a característica de despertar vários tipos de sentimentos, junto a diferentes grupos sociais, tais como curiosidade, interesse, fascinação, encantamento, e esta característica poderia ser aproveitada no processo de ensino-aprendizagem de temas e conteúdos ligados a ela (SOLER; LEITE, 2012, p. 373).

ii) A relevância sóciohistórico-cultural

...ao longo da história humana, o seu desenvolvimento (da astronomia) teria proporcionado diversas contribuições para a evolução de civilizações, tais como possibilidade de registro e organização do tempo, aprimoramento nas técnicas de plantio e caça, orientação necessária para grandes locomoções, dentre outras (Ibid., 2012, p. 373).

iii) A ampliação de visão de mundo e conscientização

...o estudo e o aprendizado de conhecimentos da Astronomia poderiam promover ampliação de visão de mundo, questionamentos e reflexões, o que também poderia acarretar numa maior conscientização a respeito de temas como cidadania, preservação ambiental e sustentabilidade (Ibid., p. 373).

iv) a Interdisciplinaridade:

...a Astronomia teria a característica de facilmente se relacionar com outras áreas do conhecimento humano, o que constituiria um grande potencial educativo (Ibid., p. 373).

No entanto, no Brasil, a astronomia no ensino básico é abordada de forma superficial e não vem alcançando esses objetivos. No ensino fundamental, são nas aulas de ciências, geralmente ministradas por um professor de biologia, que os alunos terão o primeiro contato com ela (CARNEIRO; LONGHINI, 2015). No ensino médio, ainda que sua abordagem esteja indicada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), os estudantes chegam ao final do curso sem se apropriarem de questões da área (CARNEIRO; LONGHINI, 2015). Apesar da importância do seu ensino, muitas vezes a astronomia é até deixada de lado pelos professores

na sala de aula. Para Langhi (2009a), essas lacunas são reflexos de diversos problemas, principalmente da falta quase que absoluta de conteúdos de astronomia na formação de professores (COSTA; EUZÉBIO; DAMASIO, 2016; LANGHI, 2009a).

Como forma de incentivo para melhora no ensino da astronomia, Bretones (2006) sugere uma disciplina introdutória de astronomia voltada para alunos de cursos das áreas de ciências, física e geografia, propondo o seguinte conteúdo programático: história da astronomia, astronomia de posição, instrumentos, sistema Sol-Terra-Lua, Sistema Solar, estrelas, galáxias, cosmologia, e ensino de astronomia (Ibid., p. 33). Nesse mesmo sentido, o trabalho de Langhi (2009a, p. 144) aborda a chamada “astronomia essencial”, denominada como sendo os conceitos mais comumente encontrados nos artigos da área da educação em astronomia e nos principais documentos oficiais. Esses conceitos são: *forma da Terra, campo gravitacional, dia e noite, fases da Lua, órbita terrestre, estações do ano e astronomia observacional*. Ideias básicas da astronomia, às quais o autor atribui grande importância de serem trabalhadas no ensino fundamental, mas que muitos estudos apontam para uma dificuldade de compreensão por parte de professores; tais como os trabalhos de Leite (2002) e Langhi e Nardi (2005, 2010); e por parte de alunos; como os trabalhos de Oliveira, Voelzke e Amaral (2007), Melo (2012) e Iachel, Langhi e Scalvi (2008).

Assim, para uma educação nas escolas que contemple temas da astronomia, consideramos importante haver nos cursos de formação de professores de ciência a abordagem desse tema. Disciplinas que abordassem ideias básicas da astronomia e que, inclusive, colocassem os futuros professores para realizarem atividades de observação do céu, já que estas estão na essência da astronomia. Em documentos analisados por Langhi e Nardi (2010, p.213) e Soler (2012, p.129), os autores comentam que o tema astronomia observacional muito se destaca. Com relação a observação de forma geral, os PCN mencionam que "observar não significa apenas ver, e sim buscar ver melhor, encontrar detalhes no objeto observado" (BRASIL, 1997, p. 79).

Já sobre a utilização de telescópios na observação do céu, “muitos alunos e professores ficam dotados de mais incentivo e motivação de aprendizagem do conhecimento científico ao observar as imagens reais do universo através de um telescópio” (BEATTY, 2000, apud LANGHI, 2009a, p. 155). Outro ponto importante é que o uso de telescópios na educação em ciências pode contribuir para que o professor incorpore uma experiência astronômica real, através da observação direta de corpos celestes, o que motiva o estudante e o próprio

educador, já que os fenômenos astronômicos fornecem um farto material para o estudo da astronomia (TOWNSEND, 1998, apud LANGHI, 2009a).

Além da formação inicial dos professores não contemplar adequadamente a astronomia, no ensino básico há também a questão dos livros didáticos com erros conceituais sobre essa ciência. Um agravante evidenciado nos trabalhos de Langhi e Nardi (2007), Amaral e Oliveira (2011) e Lima (2018). Segundo os autores, como na maioria das vezes o livro didático é a única fonte de consulta do docente, os erros conceituais podem contribuir com o reforço das concepções alternativas em alunos e professores.

Os cursos de formação continuada de astronomia também se configuram um problema. Além da escassez dessas ações, esses cursos costumam contribuir, apenas, com ganhos individuais dos professores, sem acarretarem mudanças significativas de suas práticas nas salas de aula (LANGHI, 2009b).

O Brasil possui baixíssima qualidade no ensino de astronomia, contudo essa problemática não é característica somente do nosso país. Em pesquisa feita com professores e astrônomos na Nova Zelândia, resultados apontam para dificuldades que limitam o ensino da astronomia como, a falta de atividades práticas, de equipamentos, de experiência e de conhecimentos adequados (JACKSON, 2009, apud CARNEIRO; LONGHINI, 2015). Situação semelhante a que ocorre em nossas escolas.

Para uma melhora no cenário atual da educação em astronomia em nosso país, Langhi e Nardi (2010) afirmam que

...é necessária uma efetivação nacional de trabalhos formativos docentes segundo modelos de formação contextualizados e norteados pelos resultados das pesquisas da área de educação em astronomia, visando contribuir significativamente para a mudança da prática docente, a favor de uma educação em astronomia que contemple os conteúdos mínimos e fundamentais, sem erros conceituais... (LANGHI; NARDI, 2010, p. 220).

As dificuldades relacionadas ao ensino de astronomia na escola impactam na relação que a população tem com essa ciência. Apesar de no geral os alunos demonstrarem muito interesse em astronomia, frequentemente eles fazem perguntas em sala de aula e seus professores possuem muita dificuldade para respondê-las (BRETONES, 1999). Assim, os problemas da educação em astronomia na escola levam a uma grande carência da população em ideias e conceitos sobre o tema.

Considerando essas questões, os meios informais (programas de TV, notícias, revistas científicas etc.) e os espaços não-formais de ensino, tais como museus de ciência, são importantes para a divulgação da ciência e da tecnologia para o público, em especial para alunos e professores que representam a maior parte do público que frequenta esses locais (MARANDINO, 2008). Estes espaços estimulam a curiosidade dos estudantes e contribuem com o conhecimento científico deles, com o uso de aparatos que proporcionam a experimentação e recursos áudios visuais adequados que estimulam o aprendizado (MARANDINO, 2008). Além disso, é muito proveitosa a parceria e comunicação entre os públicos dos museus: coordenadores e mediadores; e o público das escolas: alunos e professores. Para professores e alunos envolve a vivência de novas experiências, novas formas de abordagem do conteúdo das disciplinas, e, para coordenadores e mediadores, envolve a avaliação e reflexão de suas ações, a produção de suas exposições e abordagem do público (MARANDINO, 2008).

Os principais espaços não-formais que realizam divulgação de astronomia são os observatórios astronômicos, planetários, museus e centros de Astronomia. Incluindo esses espaços, o trabalho de Langhi e Nardi (2009) contextualiza detalhadamente o ensino da astronomia no Brasil, abordando a existência de diversas atividades sobre o tema realizadas através de sua educação formal, não formal e informal. Os autores fornecem um panorama geral do ensino da astronomia em nosso país estabelecendo sete categorias: a *educação básica*, com as escolas de educação infantil, ensino fundamental e ensino médio que, mesmo com precariedades e de forma reduzida, atuam de modo formal no ensino e aprendizagem da astronomia; a *graduação e pós-graduação*, que faz parte também da educação formal, neste caso compondo os cursos formativos de professores em universidades que abordam, em sua estrutura curricular, a disciplina de astronomia, seja ela obrigatória ou optativa; a *extensão*, como por exemplo, oficinas, cursos de curta duração e de formação continuada apoiados por universidades ou instituições públicas; a *pesquisa*, que compõe trabalhos sobre divulgação e ensino da astronomia publicados em teses, dissertações de mestrado, periódicos da área eventos nacionais e internacionais; a *popularização midiática*, com as revistas de divulgação científica, jornais de notícia e programas de rádio e TV; os *estabelecimentos* específicos da área da astronomia que se preocupam em popularizar, divulgar, ensinar e pesquisar este tema, como observatórios, planetários, institutos, museus de astronomia e ciências afins, clubes e associações locais de astronomia amadora, e as sociedades científicas de âmbito nacional, como por exemplo, a Sociedade Brasileira de Física (SBF), Comissão de Ensino da Sociedade

Astronômica Brasileira (CESAB); e os *materiais didáticos* como, as apostilas de cursos de extensão e formação continuada, os livros didáticos e paradidáticos e as páginas específicas da web que funcionam como fontes confiáveis de informações para a educação em astronomia (LANGHI; NARDI, 2009).

Apesar da importância dessas atividades para a popularização da astronomia, os autores comentam que essas ações são trabalhadas de forma pontual, abrangendo poucos grupos da sociedade. Comentam ainda que as instituições não formais de ensino como as associações, os observatórios e os planetários possuem um importante papel “para promover mudanças e pressionar setores governamentais da educação no sentido de incitar atitudes que resultem em reformas nacionais para o desenvolvimento da pesquisa, ensino e popularização da astronomia” (LANGHI, NARDI, 2009, p. 8).

2.1. O Papel do Astrônomo Amador para o Ensino e Divulgação da Astronomia.

Uma questão interessante relacionada à astronomia é que ela possibilita a uma pessoa sem formação na área, provida de conhecimentos e/ou equipamentos adequados (telescópios, computadores, softwares específicos) contribuir com o desenvolvimento do conhecimento desta ciência (LANGHI, 2009a). Às pessoas que se comprometem a esse tipo de trabalho, quase sempre não remunerado, se dá o nome de astrônomos amadores “que são pessoas com as mais diversas profissões que se dedicam às observações astronômicas movidas apenas por prazer” (ALMEIDA; RÉ, 2003).

Segundo Langhi (2009a), há os astrônomos profissionais, que são os que possuem formação institucionalizada na área. E, dentre os astrônomos amadores, há os astrônomos amadores *hobbystas*, que são os que praticam atividades relacionadas à astronomia isolada dos grandes grupos da sociedade, por *hobby*, pelo simples gosto do estudo desta ciência e/ou prática da observação do céu, e os astrônomos amadores semiprofissionais, que se dedicam às observações utilizando pequenos telescópios realizando importantes trabalhos em parceria com pesquisadores (astrônomos profissionais) na identificação e no monitoramento de novos corpos celestes: cometas, asteróides, estrelas duplas, múltiplas etc. Eles também realizam medições e refinam dados sobre objetos já conhecidos, mas não muito estudados: as variações sutis do brilho de uma estrela variável, por exemplo (CANTARINO, 2007).

Há também astrônomos amadores semiprofissionais que se dedicam ao importante trabalho da divulgação e popularização da astronomia. Conforme Langhi (2009a), estes, que em grande parte são autodidatas, possuem grande domínio do conhecimento pedagógico dos conteúdos e sentem prazer em compartilhar seus saberes disciplinares com outros interessados, “...são eles os que, na maioria das ocasiões, representam um elo entre a população e o conhecimento científico, notadamente quando atuam como ‘pontes’ no sentido da divulgação da astronomia durante fenômenos celestes.” (LANGHI, 2009a, p. 109).

Apesar de não possuírem formação institucionalizada na área, na maioria das vezes, os conteúdos a serem ensinados em astronomia dos astrônomos amadores semiprofissionais supera a dos professores que precisam trabalhar tais temas em sala de aula (LANGHI, 2009a). Contudo, as atividades desenvolvidas pelos astrônomos amadores em parceria com as escolas, não são muito exploradas no Brasil.

O envolvimento dos astrônomos, tanto os profissionais quanto os amadores, na educação, têm apresentado benefícios à educação de alguns países e à formação de professores com relação a conteúdos e metodologias de ensino de Astronomia (LANGHI, 2017).

Conforme Langhi (2017), internacionalmente a preocupação da interação entre os astrônomos (profissionais e amadores) e as escolas, começou a se fortalecer a partir de 1967, com a realização de reuniões pela União Astronômica Internacional com a intenção de abordar a educação em astronomia. O referido autor comenta ainda que, em países como Alemanha, França, Estados Unidos da América, Japão, Bulgária, México, Itália e Polônia

...as ações articuladas entre sociedades científicas, grupos de pesquisa de universidades, astrônomos profissionais, astrônomos amadores, associações e clubes de Astronomia, exerceram profundas influências em órgãos governamentais ao ponto de produzirem amplas reformas curriculares e inserirem a Astronomia nas escolas, além de proporcionar a formação de professores (LANGHI, 2017, p. 4).

Ainda para esse autor, no Brasil, a ação que mais se aproxima nesse sentido, talvez tenha sido o Ano Internacional da Astronomia, em 2009. Ação declarada pela Organização das Nações Unidas (ONU), que procurou gerar apoio financeiro a partir de órgãos públicos para projetos de divulgação científica na área de astronomia e ciências afins. Na época, o Brasil promoveu em torno de 16 mil eventos, dos quais participaram quase 2.300.000 pessoas, nos 201 estabelecimentos que realizaram suas atividades. Destes espaços, 25% foram

universidades e centros de pesquisas, 15% planetários e museus de ciências e 60% clubes e associações de astrônomos amadores, revelando a importante contribuição desta classe de amadores, assim como Roberto Silvestre, quanto à divulgação e popularização da Astronomia.

É interessante analisar as ações dos astrônomos amadores no sentido que eles, seja na contribuição em pesquisas, ou na divulgação em astronomia, muitas vezes realizam essas atividades sem qualquer fim lucrativo, apenas pelo prazer da ação. Assim sendo, é comum os astrônomos amadores, como forma de sustento de suas rendas financeiras, possuírem outras profissões. Dessa forma, o questionamento do porquê de os astrônomos amadores não fazerem da astronomia uma atividade remunerada, é válida.

Contudo, compreender os motivos que envolvem a escolha da profissão de um indivíduo envolve muitos fatores (MANSANO, 2011). Em nosso tempo histórico, para quem possui renda baixa, que necessita de um trabalho para sobreviver, a escolha (quando existe) está atrelada, quase que exclusivamente, aos ganhos econômicos (MANSANO, 2011). Para a parte da população que tem condições de escolher sua profissão, que tem a possibilidade de ingresso em uma universidade através de um vestibular, por exemplo, os motivos da escolha estão relacionados a muitos fatores. Uma das teorias abordadas por Mansano (2011) é a ideia de “trabalho afetivo”, onde

...esse tipo de atividade não culmina necessariamente na produção de um bem concreto, como um objeto a ser adquirido e utilizado. Seu foco está nas relações afetivas que o trabalhador estabelece com aqueles que o procuram para contratar algum tipo de serviço. (MANSANO, 2011, p. 76).

A potência afetiva é experimentada no indivíduo desde os primeiros encontros sociais da infância, sendo ela construída nas trajetórias de vida das pessoas (MANSANO, 2011). A autora também comenta que existe toda uma bagagem cultural solicitada do trabalhador em seu cotidiano. Essa bagagem cultural, rica em encontros e trocas sociais, é desenvolvida desde muito cedo, nos jogos, nas brincadeiras, nos esportes de equipe etc. Assim, quando alguém é “convidado” a fazer sua escolha, ou até mesmo sua inscrição no vestibular, sua história e sua potência afetiva ganham relevo (MANSANO, 2011). Mesmo porque, a prática ou o contato do indivíduo com sua futura profissão é desconhecido.

3. POLUIÇÃO LUMINOSA E SEUS IMPACTOS PARA A OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA

No contexto da educação e divulgação da astronomia em ambientes urbanos, um elemento importante a ser considerado é a forma como a iluminação das cidades interfere na observação e contemplação do céu. Nesse sentido, uma iluminação que não considera essas questões colabora para a existência do que chamamos de poluição luminosa.

A poluição luminosa é um problema presente em várias cidades do globo, causado principalmente pela instalação indevida de luminárias em áreas públicas. Áreas privadas com instalação incorreta da iluminação também contribuem com a poluição luminosa. Conforme Bueno (2005) e Gargaglione (2007), existem três tipos de poluição luminosa:

1) Brilho do céu - quando o céu noturno possui aspecto alaranjado devido o uso de lâmpadas de vapor de sódio em luminárias mal instaladas.

2) Ofuscamento - quando há luz excessiva e direta nos olhos, causando cegueira momentânea. É o que acontece, por exemplo, quando um carro trafega com faróis altos na direção contrária a nossa.

3) Luz intrusa - quando a iluminação de um ambiente invade o domínio do outro como, por exemplo, a luz de um poste da rua que ilumina dentro de nossas casas.

Entre iluminação pública e privada, a iluminação pública é a principal responsável pela poluição luminosa devido a grande quantidade de luz que ela dispersa. Mais especificamente, o problema vem de um descuido das fabricantes de luminárias que às constroem de forma que a luz que provêm destas é lançada para além da área do chão que se pretende iluminar.

A poluição luminosa pode causar várias consequências tanto para o homem quanto para seu ecossistema. De acordo com Gargaglioni (2007), os sistemas inadequados de iluminação das cidades podem causar impactos *ambiental, social, econômico e científico*.

O autor citado aborda detalhadamente cada um desses impactos. Como exemplo, podemos citar, na questão *ambiental*, que a poluição luminosa pode ocasionar mudanças na orientação e atração dos animais em locais com iluminação ambiental alterada, afetando, assim, a reprodução, migração e comunicação das espécies (Ibid.).

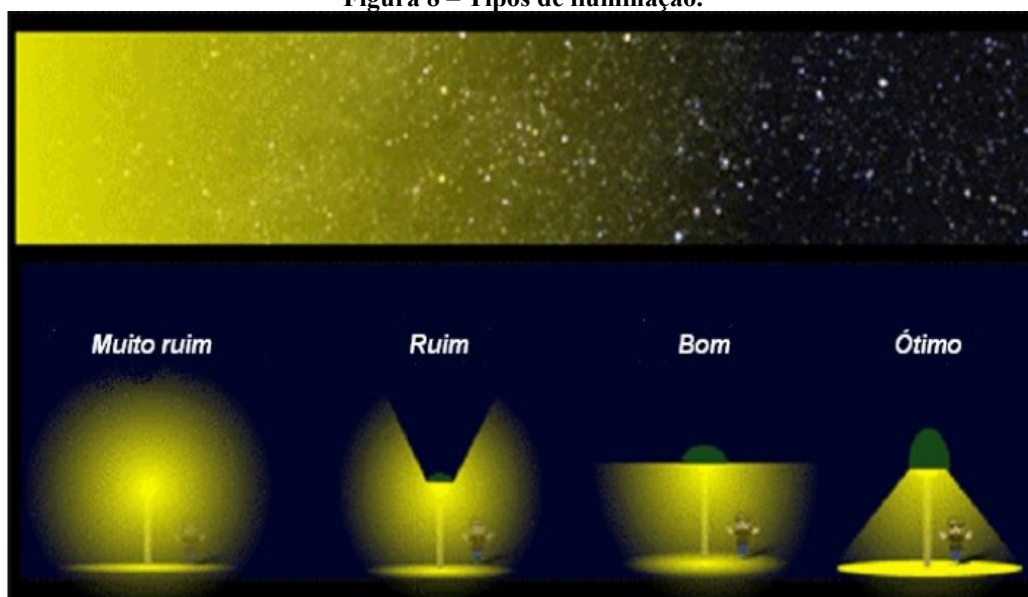
Na questão *social*, em locais mal iluminados onde há a variação de iluminação, motoristas podem ter sua capacidade visual reduzida nas alterações bruscas de ambientes claros para escuros, isso ocorre devido uma lenta adaptação do olho humano quando passa de uma região muito iluminada para outra escura e vice-versa (GARGAGLIONE, 2007). Segundo o autor, o ofuscamento durante o trânsito pode promover cansaço visual, causando sonolência, dor de cabeça e stress.

Na questão *econômica*, a má iluminação causa desperdício de energia e dinheiro. A luz que é direcionada para o céu é completamente inútil, por exemplo. “Nos Estados Unidos cerca de 2 bilhões de dólares são desperdiçados anualmente com a iluminação ineficiente” (Ibid., p. 19).

Na questão *científica*, segundo Gargaglioni (2007), a astronomia sofre muito com os efeitos da iluminação inadequada das cidades. Devido à presença de gotículas de água formadas pela umidade e às partículas de poeira, a luz, quando direcionada para o céu, forma um fundo luminoso que sobrepõe à luz natural do céu e das estrelas. Isso dificulta, ou até impossibilita o trabalho dos astrônomos, que necessitam fazer observações de objetos no céu noturno de brilho tênue, “que estão 250 milhões de vezes mais distantes que as estrelas mais distantes que o olho humano pode distinguir” (Ibid., p. 20), por exemplo.

Como dissemos, a poluição luminosa é causada, principalmente, pelas luminárias indevidamente fabricadas existentes na iluminação pública das cidades. O uso de luminárias que envolvem suas lâmpadas de forma a direcionar a luz corretamente para a área que se pretende iluminar reduziria muito o problema da poluição luminosa das cidades. A imagem a seguir aborda quatro tipos de luminárias existentes em nossas cidades, cada uma com um nível de eficiência. A imagem também relaciona o nível de eficiência da luminária com a visibilidade das estrelas no céu noturno de uma cidade que possui em seu sistema de iluminação tal tipo de luminária.

Figura 8 – Tipos de iluminação.



Fonte: CSA apud Gargaglioni (2007, p. 26).

Como pode-se observar na figura 8, luminárias classificadas como “Muito ruim” oferecem a pior visibilidade do céu noturno. São luminárias do tipo globo, comum em praças públicas.

As luminárias classificadas como “Ruim” possuem um anteparo que impede que a luz seja lançada diretamente para o céu, contudo possuem proteções de vidro que espalha a luz, lançando parte dela para cima. Podemos perceber que o brilho do céu gerado por esse sistema de iluminação atrapalha na observação das estrelas. Esse tipo de luminária é muito utilizado nas cidades do Brasil, bem como em Uberlândia.

Luminárias classificadas como “Bom” de maneira alguma lançam luz para o céu. Toda ela é direcionada abaixo da linha horizontal imaginária, possibilitando uma boa visibilidade das estrelas.

De forma ainda melhor, o sistema de luminárias classificado como “ótimo” ilumina apenas onde é necessário e com a adequada potência para a aplicação, proporcionando economia de energia e não causando poluição luminosa no céu. Assim, o uso desse tipo de luminária em nossas cidades seria o ideal.

4. A TEORIA DA AUTODETERMINAÇÃO

Alguns astrônomos amadores desempenham um importante papel no desenvolvimento de projetos de ensino, pesquisa e divulgação da astronomia no Brasil e no mundo (LANGHI; NARDI, 2009), no entanto, “Os astrônomos amadores são pessoas com as mais diversas profissões que se dedicam às observações astronômicas movidas apenas por prazer” (ALMEIDA; RÉ, 2003, p. 6). Assim, entendemos que a busca desse prazer que atrai as pessoas para a astronomia amadora envolve um grande esforço e dedicação, uma vez que os astrônomos amadores, em geral, possuem um grande conhecimento na área de astronomia (LANGHI; NARDI, 2009). Então, mais que um passatempo, as atividades de astronomia amadora necessitam de dedicação e empenho. Desse modo, entendemos que a Teoria da autodeterminação pode colaborar para nosso olhar sobre o personagem desse trabalho.

A teoria da autodeterminação (TAD) (Self-determination theory) “representa um conjunto de comportamentos e habilidades que dotam a pessoa da capacidade de ser o agente causal em relação ao seu futuro, ou seja, de ter comportamentos intencionais.” (SILVA; WENDT; ARGIMON, 2010, p. 352).

De acordo com essa teoria, o bem estar psicológico de uma pessoa dentro de um contexto social pode ser alcançado a partir da autodeterminação. Assim, um comportamento para ser considerado autodeterminado necessita estar acompanhado de quatro premissas básicas: ser autônomo, autorregulado, ser expressão de um empoderamento psicológico e resultar em autorrealização.

O comportamento autônomo diz respeito às necessidades, aos interesses e às habilidades da pessoa. A autorregulação referencia ao uso de estratégias para o alcance de objetivos, da resolução de problemas e da tomada de decisões, bem como estratégias para uma aprendizagem contínua. O empoderamento psicológico relaciona-se ao controle percebido em domínios cognitivos, da personalidade e motivacionais. Por sua vez, a autorrealização é a tendência de formar um curso significativo de vida com base em propósitos pessoais (WEHMEYER, 1999, apud SILVA; WENDT; ARGIMON, 2010, p. 353).

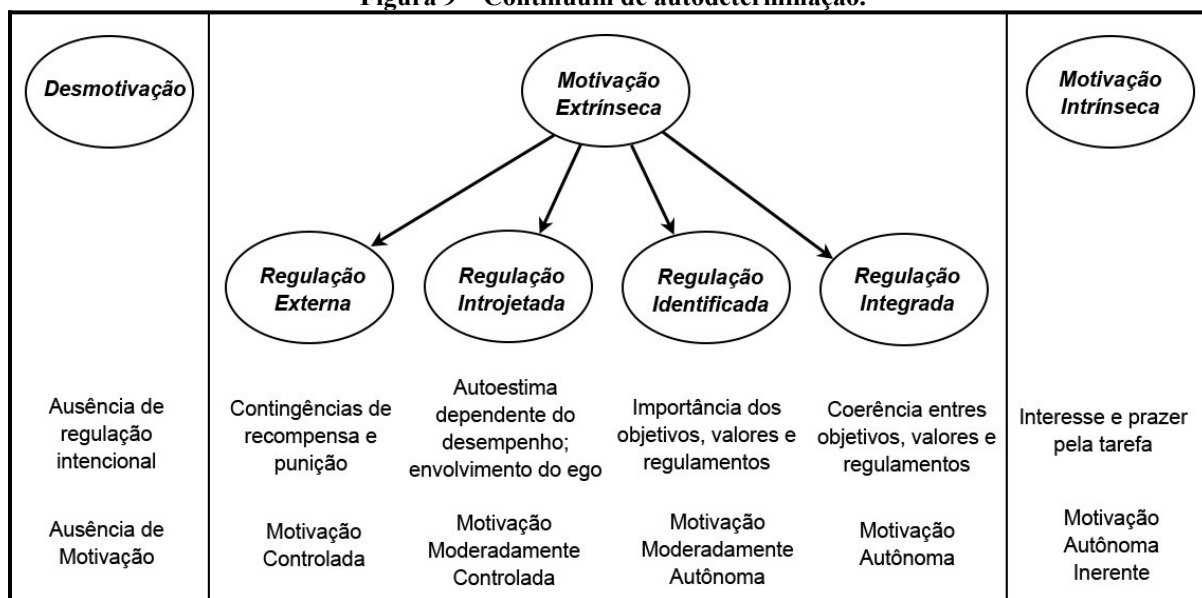
A TAD evoluiu de estudos-chave como pesquisas sobre motivação intrínseca e extrínseca. A motivação intrínseca refere-se à ideia de que as pessoas são motivadas quando experimentam o início de uma atividade por sua própria causa, pois é interessante e satisfatória em si mesma. A motivação extrínseca trata da motivação que aspectos externos influenciam na realização de atividades como recompensas materiais ou verbais. Neste caso, a

satisfação não vem da atividade em si, mas sim das consequências extrínsecas produzidas pela atividade. Em outras palavras, a Teoria da Autodeterminação

faz uma importante distinção entre duas diferentes questões motivacionais: porque versus para que. Qual é o objetivo de sua atividade e por que você quer realizar esse objetivo; quais são as razões que o levam ao esforço para atingir esse objetivo? (LENS; MATOS; VANSTEENKISTE, 2008, p.19).

A estrutura da TAD aborda um *continuum* (FIGURA 9) que vai desde a desmotivação, passando pelos diferentes tipos de motivação extrínseca até a motivação intrínseca. Este *continuum* se relaciona com o grau do comportamento autodeterminado de um indivíduo.

Figura 9 – Continuum de autodeterminação.



Fonte: Adaptado de Gagné e Deci (2005, p. 336).

Conforme essa abordagem, as motivações de um indivíduo podem ser classificadas em três grupos: desmotivação, motivação extrínseca e motivação intrínseca. A desmotivação é caracterizada pela ausência de motivação. Nesse grupo o comportamento é considerado não autodeterminado e “a ação é realizada apenas contingencialmente para cumprir demandas externas” (SILVA; WENDT; ARGIMON, 2010, p. 358).

O segundo grupo, motivação extrínseca, é dividido em quatro grupos de regulação comportamental: a) regulação externa: é a forma menos autônoma de motivação, ocorre por demanda externa, em busca de uma possível recompensa, ou para evitar alguma punição. b) regulação introjetada: a pessoa conduz com seus atos mediante resultados de pressões internas como culpa ou ansiedade. Ocorre quando a ação é realizada sem que esteja com os valores da

pessoa, mas pressupõe agradar alguém ou evitar aborrecimentos ou punições (SILVA; WENDT; ARGIMON, 2010). c) regulação identificada: esse tipo de regulação é mais autônomo que as anteriores, pois envolve alguma interiorização. Tem a ver com a valorização de um objetivo visto como pessoalmente importante como, um aluno do ensino médio que se esforça na escola para entrar na faculdade e se tornar médico (LENS; MATOS; VANSTEENKISTE, 2008). d) regulação integrada: é o tipo mais autônomo de motivação extrínseca, nele há correlação entre os valores da pessoa, comportamento e objetivos. Essa regulação compartilha qualidades com a motivação intrínseca, mas ainda é classificada como extrínseca, porque os objetivos que estão tentando ser alcançados são por razões externas ao sujeito (SILVA; WENDT; ARGIMON, 2010).

Por último, com relação à motivação intrínseca, não é necessário reguladores externos para que a pessoa aja. O comportamento é considerado autodeterminado, onde a atividade realizada pela pessoa é intencional, pois gera satisfação a ela. (SILVA; WENDT; ARGIMON, 2010).

A teoria básica da TAD diz que, quando o indivíduo é bem construído biologicamente, ele é propenso ao desenvolvimento; à integração dos elementos psíquicos, de forma a surgir um *senso de eu (self)*; e à integração de uma estrutura social maior (SILVA; WENDT; ARGIMON, 2010). Essas propensões surgem das *necessidades intrínsecas de autonomia psicológica, competência pessoal e vínculo social* (RYAN; DECY, 2000b, apud SILVA; WENDT; ARGIMON, 2010).

A necessidade de autonomia é definida como o imperativo de ações e decisões em conformidade com os valores pessoais e com um nível alto de reflexão e consciência. A autonomia, para a TAD, não tem relação com o sentido semântico usado no senso comum, mas se traduz em um “senso de eu”, que diz respeito à noção da pessoa individual, singular e distinta das outras (SHELDON et al., 2004, apud SILVA; WENDT; ARGIMON, 2010, p. 354).

A necessidade de competência pessoal, por sua vez, está relacionada à adaptação ao ambiente e se refere à aprendizagem de um modo geral e também ao desenvolvimento cognitivo. Essa necessidade engloba desde a procura da sobrevivência, a execução de atividades práticas, a exploração do ambiente até a competência em uma participação social efetiva (DECI; RYAN, 2000; SHELDON; BETTENCOURT, 2002, apud SILVA; WENDT; ARGIMON, 2010, p. 354).

Da necessidade de vínculo social, origina-se a procura por relacionamentos com outras pessoas, grupos ou comunidades, em busca da atividade de amar e ser amado. Dessa necessidade, origina-se, também, a preocupação, a responsabilidade, a sensibilidade e o apoio nos relacionamentos afetivos. Essa necessidade é importante para a aquisição dos regulamentos sociais (normas, regras e valores), pois é pelos vínculos com os outros que ocorre a aprendizagem (DECI; RYAN, 2000, apud SILVA; WENDT; ARGIMON, 2010, p. 354).

Para que as necessidades intrínsecas se desenvolvam adequadamente “é necessário um contexto cultural suportivo, que disponha de nutrientes para o atendimento sistemático dessas necessidades ao longo da vida, principalmente na infância, bem como uma constituição biológica adequada” (RYAN; DECI, 2000a, apud SILVA; WENDT; ARGIMON, 2010, p. 354).

Pode-se dizer que, para a TAD, o ser humano é considerado como um organismo que só pode sobreviver e se desenvolver de uma maneira ótima em um contexto sociocultural (SILVA; WENDT; ARGIMON, 2010). Nesse sentido, para um indivíduo de uma sociedade, a cultura, por exemplo, seria como uma “fonte de nutrientes”. Ela é o conjunto de regulamentos da sociedade que será internalizado pela pessoa. Esses regulamentos, por sua vez, dão “suporte e orientação para a expressão da motivação e das necessidades intrínsecas, propiciando com que a pessoa desenvolva objetivos pessoais para a sua vida” (RYAN et al., 2005, apud SILVA; WENDT; ARGIMON, 2010, p. 361).

5. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA (METODOLOGIA)

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 1986; LA VILLE, DIONNE, 1999) e sua proposta foi encaminhada e aprovada pelo Comitê de Ética, está documentada no CAAE sob o número 17673619.0.0000.5152 e tem o intuito de responder à seguinte pergunta:

De que maneira o astrônomo amador Roberto Silvestre se relaciona com a astronomia e com a sociedade?

Além disso, buscamos apresentar à população um pouco do que foi possível aprender por meio desse estudo. Assim, como produto educacional, elaboramos uma exposição, instalada no Museu Dica, com o intuito de colaborar para que novos alunos e professores da educação básica, bem como a população em geral, conhecessem o trabalho desse personagem enquanto aprendem um pouco sobre astronomia.

5.1. Instrumentos para Construção dos Dados.

Para a construção dos dados, buscamos por documentos disponíveis na internet (vídeos, matérias em sites de jornais e o website de Silvestre) e realizamos entrevistas com gravação de áudio. Todos os vídeos e áudios foram transcritos para uma melhor manipulação dos dados. Um resumo dos instrumentos utilizados nesse processo de construção de dados está apresentado no quadro 1.

Quadro 1: Instrumentos utilizados para a construção dos dados.

Documentos e relatos encontrados na internet sobre Silvestre.	Entrevistas encontradas na internet com Roberto Silvestre como protagonista, que abordam, basicamente, o conteúdo de suas ideias e questões pessoais: seu interesse pela astronomia, suas motivações etc. (CORREIO DE UBERLÂNDIA, 2013; 2015; GSHOW, 2016; YOU TUBE, 2015).
Website de Roberto Silvestre.	Site construído por Silvestre (www.silvestre.eng.br), contendo dezenas de textos escritos pelo astrônomo amador, abordando vários aspectos relacionados à astronomia.
Entrevistas realizadas com Roberto Silvestre.	Entrevistas realizadas com Silvestre, com perguntas norteadoras (APÊNDICES A e B) criadas com base no material encontrado na internet, com o propósito de investigar seu trabalho e sua relação com a astronomia.

Entrevistas realizadas com professores.	Entrevistas com perguntas norteadoras (APÊNDICES C e D) realizadas com seis (6) professores que conviveram e/ou participaram das ações de Silvestre, sendo eles três (3) professores universitários e três (3) da educação básica.
--	--

Em um primeiro momento, já conhecendo a popularidade de Roberto Silvestre, fizemos buscas na internet por entrevistas cedidas por ele. Buscamos documentos disponibilizados na web pelas mídias locais (jornal, TV, entre outros), matérias jornalísticas e entrevistas relacionadas ao trabalho de Silvestre. Com esses registros, buscamos compreender melhor o papel desse personagem para a população de Uberlândia.

Após esse contato inicial, coletamos dados no website construído por Silvestre (www.silvestre.eng.br), cerca de 140 textos escritos pelo próprio astrônomo amador onde ele dialoga com o internauta sobre vários assuntos em torno da astronomia. O website possui estrutura bastante complexa e uma grande quantidade de informações. Este veículo informativo nos permitiu compreender o olhar desse personagem para o tema, identificando, assim, suas principais bandeiras levantadas e defendidas durante os mais de 25 anos de atuação como divulgador.

Compreendido basicamente as principais ideias abordadas por Silvestre, buscamos uma aproximação com o astrônomo amador para compreender seu olhar atual sobre o seu trabalho de divulgação e aspectos pessoais relacionados à astronomia. Desse modo, realizamos duas entrevistas que contaram com perguntas norteadoras, mas que se desenrolaram como uma conversa, um “bate-papo”, em que ele pode nos contar um pouco da sua história e das aventuras que viveu ao longo desses anos.

Por fim, após evidenciarmos a forte relação de Silvestre com educadores da UFU e das escolas públicas de Uberlândia, realizamos entrevistas com professores desses ambientes os quais tiveram contato com ele.

5.2. Referencial de análise.

Os dados brutos construídos a partir dos instrumentos apresentados anteriormente (Quadro 1) foram analisados com base no referencial de análise de conteúdo, definida por Bardin (1979) como sendo

um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por meio de procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitem a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 1979, p. 42).

Além disso, para a organização das categorias de análise, utilizamos o programa N-Vivo³. Com auxílio deste programa, utilizamos principalmente a frase e o parágrafo como unidades de registro. Diferentemente de trabalhos onde a pesquisa é feita com base em categorias criadas previamente, as do nosso surgiram conforme a “leitura flutuante” (BARDIN, 1979) dos documentos ia se sucedendo. Ou seja, é quando as categorias “emergem da “fala”, do discurso, do conteúdo, das respostas...” (FRANCO, 2007, p. 61).

Nesse contexto, três categorias emergiram dos dados para nos ajudar a conhecer melhor esse personagem: i) Relações com a Astronomia: motivações e interesses pessoais; ii) Relação com a Sociedade e; iii) O olhar sobre os conteúdos e temas relacionados à astronomia. A seguir detalharemos um pouco do que cada uma dessas categorias envolve. Os resultados de cada uma será detalhado nos capítulos seguintes.

i) As relações com a Astronomia: motivações e interesses pessoais.

Lembramos que a atuação como astrônomo amador se dá principalmente pelo prazer e interesse pessoal pelo tema (ALMEIDA; RÉ, 2003) e envolve grande dedicação e empenho para estudos e aprofundamentos na área de astronomia (LANGHI; NARDI, 2009). Entendemos assim, que é importante compreender as motivações que levaram Roberto Silvestre a realizar suas ações de estudo, contribuindo especialmente para as áreas de ensino e divulgação da astronomia.

Em busca de organizar nosso olhar sobre as motivações e interesses pessoais do nosso personagem que colaboraram para que estabelecesse sua relação com a astronomia, construímos três subcategorias:

- Breve História: Contextos Iniciais e Motivações

³ N-Vivo é um software que suporta métodos qualitativos e variados de pesquisa. É projetado para ajudar o pesquisador a organizar, analisar e encontrar informações em dados não estruturados ou qualitativos como: entrevistas, respostas abertas de pesquisa, artigos, mídia social e conteúdo web.

- Roberto Silvestre: a profissão de astrônomo
- Colaborações para Ensino e divulgação de astronomia: contexto e motivação

Para subsidiar as discussões acerca dessas motivações buscamos o apoio das reflexões presentes na Teoria da Autodeterminação (SILVA e Colaboradores, 2010), apresentada no capítulo 4, e no trabalho de Mansano (2011), apresentada no capítulo 2 deste trabalho. Os dados foram construídos a partir das informações presentes nas entrevistas com o próprio Silvestre e com os professores que contaram um pouco sobre sua relação com ele.

ii) Relações com a Sociedade.

Nesta categoria buscaremos evidenciar as formas de participação social do nosso personagem, evidenciadas pelas suas falas e pelas falas dos professores entrevistados. Assim, para organizar nosso olhar sobre as relações evidenciadas nessas entrevistas, entre o nosso personagem e a sociedade, construímos quatro subcategorias:

- Divulgação de astronomia: o trabalho nas escolas
- O trabalho na mídia
- Roberto Silvestre: Suas Pesquisas e suas Bandeiras
- Mais que o Amor à Astronomia, o Amor à Natureza

Buscamos apoio nos olhares de Langhi (2009a) e Langhi e Nardi (2009) para discutir as relações que esse personagem estabelece com a sociedade por meio da divulgação da astronomia.

iii) O olhar sobre os conteúdos e temas relacionados à astronomia.

Nessa categoria, o principal objetivo é conhecer um pouco do legado deixado por Roberto Silvestre, no que se refere às suas ações como astrônomo amador e divulgador da astronomia. Assim, estamos interessados em evidenciar, por meio do material construído por ele e o seu olhar sobre a astronomia.

Os dados para a análise e discussão nessa categoria foram construídos a partir dos documentos e relatos disponíveis na internet e no conteúdo presente em seu website (<http://www.silvestre.eng.br/>) No intuito de nos ajudar a organizar nosso olhar sobre a forma

como nosso personagem aborda e entende a astronomia, consideramos conveniente dividir essa categoria em sub-categorias, que emergiram da leitura dos textos:

- Conteúdos relativos à astronomia
- As falsas informações divulgadas na internet
- As concepções alternativas em astronomia
- Ideias sobre poluição luminosa

Para permitir as discussões relacionadas com essa etapa deste estudo, buscamos apoio na literatura acerca do trabalho do astrônomo amador, bem como questões ligadas ao ensino e divulgação da astronomia (AMARAL; OLIVEIRA 2011; BRASIL, 1997; BRETONES, 1999; CARNEIRO; LONGHINI, 2015; COSTA; EUZÉBIO; DAMASIO, 2016; IACHEL; LANGHI; SCALVI, 2008; LANGHI, 2009a, 2009b, 2017; LANGHI; NARDI, 2005, 2007, 2010; LEITE, 2002; LIMA 2018; MARANDINO, 2008; MELO, 2012; OLIVEIRA; VOELZKE; AMARAL, 2007; SOLER; LEITE, 2012), conforme apresentado no Capítulo 2. Além disso, buscamos algum apoio nos estudos sobre poluição luminosa (BUENO, 2005; GARGAGLIONI, 2007), uma vez que esse tema representa uma preocupação sempre presente nos trabalhos de Silvestre quando discute as questões relacionadas à observação do céu.

5.3. A Construção do Produto.

Esse trabalho apresenta uma outra etapa que é voltada para a construção do produto – parte essencial para o mestrado profissional. Em particular, neste trabalho, os resultados e discussões foram base para a construção de uma exposição sobre astronomia.

Os resultados nos permitiram conhecer o trabalho de Roberto Silvestre, evidenciando seu importante papel para a divulgação da astronomia em Uberlândia. Assim, buscamos elaborar um produto capaz de permitir aos novos alunos e professores da educação básica, bem como a população em geral, conhecer o trabalho desse personagem enquanto aprendem um pouco sobre astronomia. Como fazemos parte da equipe educativa do Museu DICA (eu como voluntário e minha orientadora como coordenadora), elaboramos uma exposição que buscou trazer à tona alguns elementos do trabalho do astrônomo amador, com o intuito de divulgar a astronomia e, ao mesmo tempo, fazer um tributo a Roberto Silvestre. Essa

exposição, sob o título de “*Roberto Silvestre: Astronomia como Paixão*” foi inaugurada no Quiosque de Exposição do Museu Dica no Parque Gávea.

Entendemos que o processo de construção de uma exposição não é neutro e reúne aspectos tanto da instituição (Museu Dica) quanto dos seus curadores (ACHIAM, 2014; CHEVALLARD; BOSCH, 2013). De acordo com Marandino (2016), as negociações e decisões tomadas no trabalho de desenvolvimento da exposição definem a questão de “qual história deve ser contada” nessa exposição.

5.4. Personagens na Pesquisa.

Consideramos importante construir um “pano de fundo” para este trabalho apresentando os personagens envolvidos. Conforme o referencial da análise de conteúdo, aspectos como, “a caracterização dos informantes; suas condições de subsistência; a especificidade de suas inserções em grupos sociais diversificados, seja na família de origem, no mercado de trabalho, em instituições consagradas e reconhecidas etc.” (FRANCO, 2007, p. 46) constituem as unidades de contexto, que dão significado às unidades de registro.

Assim, Roberto Silvestre, como personagem principal desse estudo, foi apresentado brevemente na introdução. Conhecer esse personagem é um dos objetivos desse trabalho e, portanto, a partir dos dados construídos, apresentamos e discutimos alguns aspectos da sua história, bem como discutir elementos pessoais e motivacionais que levaram esse personagem a percorrer esse caminho, além de apresentar alguns de seus trabalhos relacionados à astronomia.

Os professores que participaram da pesquisa, são coadjuvantes nesse trabalho e, a parte mais importante de sua apresentação é o fato de terem participado juntamente com Silvestre em trabalhos que ele tenha desenvolvido. Esses professores tiveram, ao longo de suas carreiras, contato próximo com Silvestre, suas atividades e projetos realizados.

Foram realizadas entrevistas com três professores da educação básica (identificados neste trabalho como PEB.1, PEB.2 e PEB.3) e três professores universitários (identificados neste trabalho como PU.1, PU.2 e PU.3), brevemente apresentados no quadro 2.

Quadro 2: Professores participantes da pesquisa

	Instituição em que trabalhava quando agiu em parceria com Silvestre	Área de atuação	Tempo de docência
PB.1	Escola estadual Américo René Giannetti	Geografia	15 anos
PB.2	Escola Caic Laranjeiras	Geografia	20 anos
PB.3	Escola Caic Laranjeiras	Ciências	26 anos
PU.1	Universidade Federal de Uberlândia	Física	15 anos
PU.2	Universidade Federal de Uberlândia	Física	30 anos
PU.3	Universidade Federal de Uberlândia	Física	31 anos

Há grande consideração e respeito pelos educadores de Uberlândia que tiveram contato com Silvestre. Por esse público o astrônomo amador ficou conhecido, principalmente, pelas suas palestras, sua atividade da construção das rosas dos ventos nas escolas e as visitas no observatório em sua casa, onde observações do céu eram realizadas. (CORREIO DE UBERLÂNDIA, 2013; CORREIO DE UBERLÂNDIA, 2015; GSHOW, 2016; YOU TUBE, 2015).

Todos os professores da educação básica entrevistados conheceram Silvestre devido sua fama relacionada a essas atividades. O professor universitário 1 (PU.1) tomou conhecimento de Silvestre quando começou a lecionar na UFU, em 2007, época que Silvestre já realizava seus trabalhos com a astronomia. Já o professor universitário 2 (PU.2) teve seus primeiros contatos com Silvestre quando este ainda trabalhava no Núcleo de Processamento de Dados (NUPRO), na UFU. E o professor universitário 3 (PU.3) teve grande influência para que o trabalho do astrônomo amador junto às escolas acontecesse, de acordo com o professor e o próprio Roberto Silvestre (em entrevistas).

Essas entrevistas tiveram o intuito de apresentar Silvestre a partir de outros olhares, colaborando para que possamos conhecer melhor o seu trabalho. Nesse sentido, esses dados irão colaborar para que possamos conhecer melhor Roberto Silvestre nos dois aspectos relacionados aos objetivos deste estudo: i) As relações entre Silvestre e a Astronomia: motivações e interesses pessoais e; ii) Olhar de Silvestre sobre a astronomia e suas contribuições para o ensino e a divulgação dessa ciência.

6. ROBERTO SILVESTRE E SUAS RELAÇÕES COM A ASTRONOMIA: MOTIVAÇÕES E INTERESSES PESSOAIS.

Neste capítulo (uma das categorias de análise deste trabalho) apresentaremos os resultados e discussões que nos ajudaram a compreender as motivações que levaram Roberto Silvestre a realizar suas ações de estudo, contribuindo especialmente para as áreas de ensino e divulgação da astronomia.

Nesse sentido, lembramos que a atuação como astrônomo amador se dá principalmente pelo prazer e interesse pessoal pelo tema (ALMEIDA; RÉ, 2003) e envolve grande dedicação e empenho para estudos e aprofundamentos na área de astronomia (LANGHI; NARDI, 2009). Em busca de organizar nosso olhar sobre as motivações e interesses pessoais do nosso personagem que colaboraram para que estabelecesse sua relação com a astronomia, construímos três subcategorias:

- Breve História: Contextos Iniciais e Motivações
- Roberto Silvestre: a profissão de astrônomo
- Colaborações para Ensino e divulgação de astronomia: contexto e motivação

6.1 Breve história: contexto inicial e motivações.

i) Em busca de um local para viver.

Nascido na cidade do Rio de Janeiro, Roberto Ferreira Silvestre se mudou para Niterói com a família quando ainda era muito novo, cerca de seis ou sete meses de idade, onde viveu toda sua infância e adolescência. Lá, entrou na Universidade Federal Fluminense e em 1972 formou-se em engenharia de telecomunicações. Após oito meses de sua formatura, no processamento de dados do instituto de matemática da própria universidade que se graduou, começou a trabalhar como analista de sistema e, por lá, atuou nesta área durante dez anos. Em 1982, com 35 anos, devido aos altos índices de criminalidade e violência em Niterói, mudou-se com sua família para Uberlândia, onde vive até hoje. A escolha dessa cidade se deve à sugestão de um de seus familiares que, na época, recebeu uma proposta de emprego. A seguir uma fala do astrônomo amador sobre os motivos que o fizeram mudar de Niterói.

“Eu já estava cansado do trânsito e tinha problemas de assalto até dentro do trabalho. Eu trabalhava para perder tudo para os bandidos.” (CORREIO DE UBERLÂNDIA, 2013).

Em Uberlândia, como local da residência, Silvestre e a família escolheram o bairro Cidade Jardim, antigamente um local mais afastado da região urbana. Segundo ele, a intenção era mesmo morar em um bairro mais pacato. Apesar disso, hoje, com o crescimento de Uberlândia, Silvestre comenta sobre o aumento de sua insegurança na cidade:

“Aqui está ficando difícil. Eu praticamente não saio mais de casa. Uberlândia está chegando aos pés do Rio de Janeiro. Eu pegava meus cachorros cedinho e ia até à BR-365. Andava lá no Parque Linear também. Mas não vou mais, por medo. Nos últimos três anos piorou muito.” (CORREIO DE UBERLÂNDIA, 2013).

Após estabelecer residência em Uberlândia, Silvestre conseguiu emprego na UFU. Nesta universidade, no antigo Núcleo de Processamento de Dados (NUPRO) e, posteriormente, na Pró-Reitoria de Extensão (PROEX), continuou com sua profissão como analista de sistema, quando, em 2009 se aposentou.

Altamente Silvestre possui 72 anos, ele foi analista de sistema durante 37 anos, 10 anos em Niterói e 27 em Uberlândia. Contudo, a partir de 1992 até 2017, Silvestre realizou, em paralelo com suas obrigações na UFU, um importantíssimo e reconhecido trabalho de divulgação de astronomia. Diversas foram as formas de abordagem desse tema por ele, em destaque suas atividades realizadas meio a professores e alunos de escolas públicas da região de Uberlândia. Dessa forma, sabendo que astronomia não é sua área de formação e que ele abordava ideias desta ciência com maestria, procuramos analisar os motivos que o levaram ser um conhecedor deste tema e os motivos envolvidos na realização de suas atividades de divulgação.

ii) Elementos que contribuíram para a afinidade de Silvestre com a astronomia.

Buscamos aqui, apresentar, a partir dos dados construídos por meio de nossa pesquisa, alguns aspectos da história de Silvestre, bem como discutir elementos pessoais e motivacionais, que levaram esse personagem a percorrer seu caminho relacionado à divulgação da astronomia.

A atuação como astrônomo amador se dá principalmente pelo prazer e interesse pessoal pelo tema (ALMEIDA; RÉ, 2003) e envolve grande dedicação e empenho para estudos e aprofundamentos na área de astronomia (LANGHI; NARDI, 2009). Entendemos assim, que é importante compreender as motivações e os contextos que levaram Silvestre a realizar suas ações de estudo, contribuindo especialmente para as áreas de ensino e divulgação da astronomia.

Nesse sentido, para a discussão acerca dos dados construídos buscamos um apoio na teoria da Autodeterminação (SILVA e colaboradores, 2010), ajudando a compreender os elementos que colaboraram para que o personagem dessa pesquisa construísse seu legado.

Antes de falarmos, no entanto, em elementos externos que deram suporte ao interesse de Silvestre pela astronomia, consideramos importante mencionar sua simpatia por temas científicos desde quando era criança. Quando questionado em relação aos conteúdos que o atraíam na educação básica, Silvestre se empolgou e declarou sua paixão pela ciência:

“Quando eu estava na escola eu gostava mais da matemática, ciências... Em ciências eu era vidrado. E, curiosamente, eu comecei com a química. Ninguém nem sabe disso. Aos 15 anos eu tinha laboratório em casa. Tinha retorta, serpentina...”

“...Naquela época era fácil comprar pólvora negra em loja de material de pesca. Lembro que era fácil comprar ácido sulfúrico, nítrico, clorídrico, comprava qualquer coisa. Hoje é mais complicado. Então aprendi muita coisa de química sozinho. Eu sabia a tabela periódica em ordem alfabética inteira, do actínio até o zircônio” (Entrevista, apêndice B).

Em relação à sua paixão pela ciência, evidenciou seu perfil autodidata e seu prazer por aprender e experimentar sozinho, revelando assim um comportamento autodeterminado (SILVA e Colaboradores, 2010). Esse seu autodidatismo é uma importante característica presente também no que diz respeito ao seu aprendizado em astronomia, uma vez que ele não teve contato com o tema em sua educação básica.

Em relação à ciência dos céus, Silvestre comenta que seu gosto por ela surgiu naturalmente quando ainda era criança. Ele menciona que, até mesmo antes de saber o que era astronomia, já estava olhando para cima, se questionando de muitas coisas.

Silvestre comenta também que seus primeiros contatos com essa ciência foram extremamente relevantes em sua vida. Destacou o incentivo dos pais para seus estudos e para

que pudesse adquirir equipamentos científicos desejados pelo nosso personagem quando jovem.

“Comecei a estudar desde pequeno, por volta de 1959, 60... Meu pai me arrumou uma lunetinha... Vidrei! Aí ele me arrumou um telescópio de papelão com a lente de plástico... Aí eu achei os planetas sozinho, achei Júpiter, achei Saturno, aí me empolguei.” (Entrevista, apêndice B).

Assim, o interesse pela ciência e o gosto por aprender teve o suporte da família, representando um importante elemento suportivo (SILVA e Colaboradores, 2010).

Além do suporte direto dos pais, destacou ainda sua inspiração advinda da mídia televisiva, reforçando especialmente as reportagens na TV do astrônomo Roberto Rogério de Freitas Mourão, fundador do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), e em quem se inspirou para realização de seus trabalhos de divulgação da astronomia.

Silvestre também estudou muito sobre o tema enquanto adulto. Esse estudo se deu pela leitura de bons livros; revistas, como a ‘Sky & Telescope’ e ‘Astronomy’; e, principalmente, pela observação do céu. Na seguinte fala Silvestre comenta sobre a leitura que fazia de livros de astronomia e sobre a observação do céu. No trecho é evidente a sua fascinação pela prática da observação dos fenômenos.

“Eu estudava mais por livros. Livros usados em curso superior de astronomia, de graduação... Os antigos, alguns são ótimos. Eu ia pegando os livros de bons autores, que são muito didáticos... Eu ia lendo devagar, aos poucos, ia pegando as ideias... Mas o que mais conta é você fazer observação. Eu vi tanta coisa maravilhosa. Puxa vida! Só de ter visto o eclipse total do Sol em Santa Catarina... Que coisa maravilhosa aquilo. O trânsito de Vênus... Acontece uma vez na vida” (Entrevista, apêndice B).

Assim, entendemos que o seu acesso à escola, o apoio dos pais nos estudos, a manipulação de equipamentos científicos, bem como o acesso a revistas e livros educativos sobre astronomia são elementos suportivos de seu contexto que contribuíram para o fortalecimento de sua relação com a astronomia. De acordo com Silva e Colaboradores, citando outros autores (DECI; RYAN, 1985; BROWN, RYAN, 2004) “Um contexto suportivo à autonomia significa um ambiente em que a pessoa possa exercitar as próprias escolhas, bem como internalizar e integrar os regulamentos da sociedade”(2010, p. 361).

Nesse sentido, pela sua história narrada, tanto na infância quanto na vida adulta, houve muitos elementos que deram suporte para seu desenvolvimento e autonomia relacionados à astronomia, permitindo que ele despertasse seu interesse pelo assunto.

6.2. Roberto Silvestre: a profissão de astrônomo.

Tendo em vista a afinidade de Silvestre para assuntos da ciência, é compreensível a sua escolha por ingressar num curso da área das ciências exatas, no caso a engenharia de telecomunicações. Contudo, sabendo que astronomia é uma das suas paixões, por que ele não a transformou em profissão?

Fizemos a ele essa pergunta e, por sua resposta, percebemos que ele gosta de trabalhar questões pontuais sobre a ciência dos céus. Silvestre disse que os astrônomos profissionais ficam muito no computador e apreciam pouco o céu. Ele disse também que gosta das coisas simples, encontrar uma estrela, ver um eclipse, demonstrar que o Sol, a Terra e a Lua estão alinhados na noite do eclipse, por exemplo, e que ele gosta de ensinar para as crianças. Nesse sentido, ele destacou que, no período em que buscou a escolha da sua profissão, o trabalho formal com a astronomia não representou para ele uma profissão viável para seu sustento.

Todavia, compreender os motivos que envolvem a escolha da profissão de um indivíduo pode ser complexo. Mansano (2011) explica em seu trabalho que são muitos os fatores envolvidos. Para a parte da população que tem condições de escolher sua profissão, que tem a possibilidade de ingresso em uma universidade através de um vestibular, por exemplo, os motivos da escolha estão relacionados a muitos fatores. Uma das ideias abordadas pela autora é a de “trabalho afetivo”, onde

...esse tipo de atividade não culmina necessariamente na produção de um bem concreto, como um objeto a ser adquirido e utilizado. Seu foco está nas relações afetivas que o trabalhador estabelece com aqueles que o procuram para contratar algum tipo de serviço. (MANSANO, 2011, p. 76).

Segundo Mansano (2011), a potência afetiva é experimentada no indivíduo desde os primeiros encontros sociais da infância, sendo ela construída nas trajetórias de vida das pessoas. A autora também diz que existe toda uma bagagem cultural solicitada do trabalhador em seu cotidiano. Essa bagagem cultural, rica em encontros e trocas sociais, é desenvolvida desde muito cedo, nos jogos, nas brincadeiras, nos esportes de equipe etc. (MANSANO,

2011). Assim, quando alguém é “convidado” a fazer sua escolha, ou até mesmo sua inscrição no vestibular, sua história e sua potência afetiva ganham relevo (MANSANO, 2011). Mesmo porque, a prática ou o contato do indivíduo com sua futura profissão é desconhecido.

Dessa forma, não nos preocupamos com os motivos envolvidos na escolha de Roberto Silvestre pela engenharia de telecomunicações e em se tornar analista de sistemas. Porém, pelas suas falas em entrevista com nosso pesquisador (algumas mencionadas no início deste tópico) percebemos que a astronomia é uma área importante para Silvestre, que ele procurou se informar sobre o tema e que ele gosta de abordar esse conhecimento com as pessoas. Assim, coletamos informações que, embasadas na literatura, nos dão fortes indícios dos motivos que o levaram a persistir tanto na causa da divulgação da astronomia.

6.3. Colaborações para Ensino e divulgação de astronomia: contexto e motivação.

Para compreender o contexto do início das atividades de Silvestre de ensino e divulgação da astronomia, em busca de conhecer os elementos suportivos (SILVA e Colaboradores, 2010), consideramos importante destacar que foi a partir da interação com professores do Instituto de Física da UFU, universidade em que trabalhava como técnico de informática, que ele estabeleceu seu primeiro contato com a sala de aula.

Os três professores universitários participantes da pesquisa relataram que os conhecimentos de astronomia do nosso personagem os ajudaram em muitos momentos em suas aulas, como evidenciado na fala do PU.1:

“Todas as vezes que eu precisei de ajuda, situações que eu não sabia o que fazer... Eu percebi muita tranquilidade na parte dele, muita segurança, em esclarecer, em ajudar... Então assim... Me parecia uma pessoa que, do ponto de vista da formação teórica, conceitual, tinha uma boa fundamentação, um bom estudo. Em fim, as vezes que eu precisei de ajuda para coisas, assim, de aula, eu recorria a ele. Então, ele acabava sendo uma fonte de conhecimento.” (PU.1).

No início de suas atividades de ensino e divulgação, ele fazia palestras e observações celestes para estudantes do curso de Licenciatura em Física da UFU, em parceria com os professores PU.2 e PU.3.

Além disso, PU3 teve uma grande influência para o contato do astrônomo amador com a educação básica e as escolas. Este professor nos contou, em sua entrevista, que Silvestre, como seu colega de trabalho na UFU, demonstrava muito conhecimento sobre astronomia e que, sabendo disso, o convidou para dar uma palestra para os professores de seus filhos, que tinham dúvidas sobre astronomia. Além disso, ele comenta que conduziu Silvestre em várias outras escolas de Uberlândia e que depois, Silvestre, por conta própria, continuou este trabalho.

“Estou tentando me lembrar como eu o conheci. Eu acredito que tenha sido em uma situação que precisei levá-lo na Escola Joaquim Saraiva... Meus filhos estudavam lá e as professoras deles tinham dúvidas em astronomia. Mas não me lembro direito como o conheci. Mas eu já sabia que ele estava mexendo com astronomia, que ele entendia disso, então eu o convidei para dar palestras lá no Joaquim Saraiva. A professora do meu filho tinha dúvidas em astronomia então convidei o Silvestre. Depois que o levei lá, levei ele em um monte de outras escolas. E ele acabou começando esse trabalho que ele continuou, esplendidamente, divulgando astronomia nas escolas da região, não foi só em Uberlândia não, foi em toda região” (PU.3).

A seguir, a fala de Silvestre sobre essa questão de quando começou a frequentar as escolas de Uberlândia e região:

“Comecei as atividades nas escolas da região quando o “PU.3”, do instituto de física da UFU, sugeriu que eu fosse em uma escola onde os filhos dele estudavam. Ai foi uma vez que fiz a palestra, uma professora que trabalhava nessa e em outra escola, soube, ela pediu para que eu fizesse a palestra nessa outra escola, e assim foi, uma reação em cadeia.”(Entrevista, Apêndice A).

Nesse sentido, consideramos que essa relação com os professores da UFU são elementos externos que deram suporte ao início de suas ações de colaboração para o ensino e a divulgação da astronomia.

No entanto, entendemos que para compreender o que levou o nosso personagem a desenvolver essas atividades por tantos anos (25 anos), suas motivações são os elementos centrais dessa discussão.

Assim, ao analisarmos nas falas de Silvestre a forma como ele enxerga sua prática com astronomia, ou seja, o estudo desta ciência e a observação do céu, reparamos que algumas de

suas frases expressam claramente admiração e satisfação pelo que fazia. Nesse sentido, recorrendo à TAD, esse bem-estar de Silvestre está relacionado com sua necessidade intrínseca de competência pessoal já que, como destacado por Silva e Colaboradores, citando outros autores (DECI; RYAN, 2000; SHELDON; BETTENCOURT, 2002): “...se refere à aprendizagem de um modo geral e também ao desenvolvimento cognitivo” (2010, p. 354), que engloba, entre outras necessidades, a execução de atividades práticas.

Dessa forma, entendemos que a realização de suas atividades de astronomia constitui-se como uma necessidade intrínseca, sendo assim uma justificativa para seu trabalho com essa ciência. Como exemplo, quando questionado sobre sua prática de observação do céu, Silvestre utiliza expressões como “especiais”, “Muito bacana”, “beleza” e “gosto de ver” que demonstram seu interesse, prazer e satisfação por tal ação:

“Eu olho sempre a olho nu, todo dia eu olho... Eu olho satélite, vejo os planetas, vejo a posição das estrelas, mas não tenho assim uma preferência. Claro que Júpiter e Saturno são especiais. Eu fazia muita pesquisa, quando eu trabalhava com os dados, sobre ocultações de estrelas e planetas pela Lua, inclusive as diurnas. Lembro de uma vez, durante o dia, um fiapo de Lua, ela perto do Sol, e vi ela ocultar mercúrio. Na verdade foram duas vezes que consegui fazer isso, uma coisa difícil de fazer. Fiz um trabalho também com as luas de Júpiter, estudo de eclipses. Você tem muito mais eclipses das luas de Júpiter do que da Lua da Terra. Eu vi muito mais eclipse em Júpiter. Eu fazia a cronometragem, usava esses dados. E outra coisa interessante, é que, no eclipse lunar a luazinha de Júpiter entra na sombra de Júpiter afastado dele... do limbo dele... apaga fora. Ou acende. Assim, não tem nada, você fica olhando, aí, de repente, você vê um pontinho, você anota a hora, aí ele vai brilhando, aumentando até o brilho máximo e continua andando. Muito bacana! Mas hoje eu não trabalho mais com dados. Mas pela beleza sim, sempre gosto de ver... bonito, não é?”
(Entrevista, apêndice A).

Esses sentimentos positivos, destacados por ele, são característicos de comportamento autodeterminado (SILVA e Colaboradores, 2010).

Outra necessidade intrínseca manifestada por Silvestre, encontrada em várias de suas falas, é a necessidade de vínculo social, de onde se origina “a procura por relacionamentos com outras pessoas, grupos ou comunidades, em busca da atividade de amar e ser amado” (SILVA; WENDT; ARGIMON, 2010, p. 354). No seguinte relato podemos perceber que, nas

atividades de astronomia de Silvestre realizadas nas escolas, há um forte envolvimento dele com alunos e professores.

“Sempre gostei de astronomia, então descobri que ensinar do jeito certo era uma coisa que me dava extremo prazer. Eu gostava de explicar como eu gostaria de ouvir a explicação. Eu trocava de lugar com o aluno e fui me aperfeiçoando no modo de explicar as coisas de maneira bem simples... A sensação que você tem em ver aquele mundo de criança feliz, perguntando coisa simples, por exemplo, "Como pode você não cair da Terra se estamos em baixo dela, no pólo sul?" (risos) aquela história, não é... Eles tinham questões bem simples como essa. Lembro uma vez, de uma professora que carregava uma dúvida pela vida inteira e foi saná-la comigo, ela perguntou: "Como pode o Rio São Francisco correr para cima se a água sempre desce?". Algumas professoras, um tempo atrás, época que eu fazia palestras, não sabiam responder essas perguntas”. Então gostava muito de falar sobre isso. (Entrevista, apêndice A).

No trecho acima, é fácil identificar que o envolvimento de Silvestre com alunos e professores forma uma espécie de ambiente agradável para o astrônomo amador compartilhar suas atividades de astronomia. Em outras respostas, fica mais evidente sua satisfação pela simples interação com os alunos das escolas. No seguinte comentário, mais uma vez Silvestre manifesta sua necessidade intrínseca de vínculo social, característica de um comportamento autodeterminado:

“Certa vez um aluno levou um cubo mágico para escola. Estava aquela bagunça no recreio, aí eu falei, empresta um pouquinho seu cubo. Fui conversando sobre astronomia com eles, quando, de repente, eu montei o cubo e mostrei a eles... Eles ficaram "doidos" (risos). Depois fui com três deles, bem pobres, em uma loja do lado da escola e comprei cubo mágico pra todos. Eu ficava muito amigo deles. Era muito agradável” (Entrevista, apêndice A).

Outra concordância com a TAD exibida por Silvestre, está na sua necessidade intrínseca de autonomia psicológica. Segundo a TAD, essa necessidade diz respeito às “ações e decisões em conformidade com os valores pessoais e com um alto nível de reflexão e consciência” (SILVA e Colaboradores, 2010, p. 354). Nesse sentido, durante entrevista, o astrônomo amador comenta que suas atividades não tinham fins lucrativos e que, para a realização delas, ele até gastava dinheiro na locomoção até as escolas; além de ter construído, com recursos próprios, um observatório em sua própria casa, com a finalidade principal de

receber alunos da educação básica para observação do céu. Assim, Silvestre demonstra atribuir grande importância às suas atividades de astronomia. Dessa forma, entendemos que suas ações estão em consonância com seus valores pessoais e, portanto, com a teoria da autodeterminação.

De acordo com a Teoria da Autodeterminação a necessidade de autonomia também está relacionada com o “senso de eu”, “que diz respeito à noção da pessoa individual, singular e distinta das outras” (SILVA e colaboradores, 2010, p. 354). Nessa perspectiva, em uma de suas falas, Silvestre comenta que o início de suas atividades com professores da educação básica fora conturbado, pois eles, embasados em livros didáticos contendo erros conceituais, o questionavam muito e, em alguns momentos, até afirmavam que, ao contrário dos livros, era ele quem estava errado.

Contudo, Silvestre, com plena consciência de sua compreensão sobre astronomia, persistiu nas suas ações e discurso, ganhando o devido respeito e reconhecimento nas escolas de Uberlândia. Dessa forma, durante seu envolvimento com professores, é evidente em Silvestre a sua noção de distinção dentre os demais, bem como característica da necessidade intrínseca de autonomia. Na seguinte fala, Silvestre menciona sobre o início do seu trabalho com professores da educação básica e sobre quando começou a ganhar aceitação entre eles:

“No início eu era a persona non grata, porque eu falava tudo diferente do livro, então, para eles, eu deveria estar errado. Eles pensavam: “o livro é que está certo”. Aí o autor escreve no livro que o Sol nasce todos os dias no mesmo lugar do horizonte, daí eu chego e falo assim: “Bom, o autor que escreveu esse livro tinha a escrivainha de costas para a janela”... Então eu “marretava” mesmo, eu dizia a eles: “está errado!”, “o autor não observa!”, “não sabe!”, “Copiou de outro que estava errado!”...”

“Quando alguns professores resolviam olhar para o céu, viam que aquilo que eu estava falando era coerente com a observação e não com o livro, aí a notícia se espalhou, então muitos me chamaram... Ganhei respeito entre eles...” (Entrevista, apêndice A).

Encontramos, também, momentos nas falas de Roberto Silvestre que estão de acordo com motivações extrínsecas para a realização de seus trabalhos. De acordo com a Teoria da Autodeterminação (SILVA e Colaboradores, 2010), existem quatro níveis de motivação extrínseca, são elas: *por regulação externa; por regulação introjetada; por identificação; e por integração.*

Nas falas de Silvestre, por exemplo, quando ele menciona ser levado a tomar iniciativas para realização de seus trabalhos de divulgação da astronomia devido à importância do ensino desta ciência para a população e à necessidade dos professores em conhecer e ensinar melhor ideias desta ciência (o que será mais bem discutido no tópico 8.3); isto está de acordo com suas motivações extrínsecas *por integração*. Neste tipo de motivação, aspectos externos são totalmente assimilados pelo sujeito, sendo incluídos nas autoavaliações e crenças de uma pessoa sobre as necessidades pessoais (SILVA e Colaboradores, 2010). As motivações extrínsecas integradas compartilham qualidades com a motivação intrínseca, mas ainda são classificadas como extrínsecas, porque os objetivos que estão tentando ser alcançados são por razões extrínsecas ao indivíduo (SILVA e Colaboradores, 2010).

Reiterando o que foi abordado neste tópico, recorreremos à teoria da autodeterminação para identificar os motivos de Silvestre para realização dos seus trabalhos de divulgação da astronomia. Em nosso estudo, encontramos poucas falas do astrônomo amador que indicassem motivação extrínseca. Percebemos que suas motivações partiram, principalmente, de suas necessidades intrínsecas de *autonomia psicológica*, *competência pessoal* e *vínculo social*, sendo estes componentes básicos da autodeterminação. Um comportamento de fundamental importância para o desenvolvimento psicológico dos indivíduos de uma sociedade. Assim, esse comportamento de Silvestre, inclusive, se constitui como justificava para a realização dos seus trabalhos de divulgação da astronomia. Além disso, entendemos que o seu trabalho na universidade permitiu o contato com professores universitários que contribuíram para criar um contexto de aproximação com a escola, representando um elemento de suporte importante para seu trabalho com a educação básica.

7. ROBERTO SILVESTRE: RELAÇÕES COM A SOCIEDADE

Nesta categoria buscaremos evidenciar as formas de participação social do nosso personagem evidenciadas pelas suas falas e pelas falas dos professores entrevistados. Assim, para organizar nosso olhar sobre as relações, evidenciadas nessas entrevistas, entre o nosso personagem e a sociedade, construímos quatro subcategorias:

- Divulgação de astronomia: o trabalho nas escolas
- O trabalho na mídia
- Roberto Silvestre: Suas Pesquisas e suas Bandeiras
- Mais que o Amor à Astronomia, o Amor à Natureza

7.1. Divulgação de astronomia: o trabalho nas escolas.

Roberto Ferreira Silvestre pode ser classificado como astrônomo amador, contudo, conforme Langhi (2009a), dentre os astrônomos amadores há distinções. Além dos astrônomos profissionais, o autor menciona que há dois tipos de astrônomos amadores. Aqueles que atribuem à astronomia apenas como um hobby de fim de semana e aqueles que divulgam e desenvolvem importantes estudos, publicações e trabalhos de observação. Assim ele divide os astrônomos em três grandes classes: astrônomos profissionais, astrônomos amadores comprometidos (ou astrônomos semiprofissionais) e astrônomos amadores hobbystas.

Segundo Langhi (2009a), há um número considerável de astrônomos amadores comprometidos no mundo. Eles são os que se interessam pela educação em astronomia ou sua divulgação e popularização. Bem como Silvestre que, apaixonado pela ciência dos céus, não se contentou em desfrutar sozinho da beleza e do conhecimento que ela fornece, realizando entre 1992 e 2017, um importantíssimo trabalho de divulgação da astronomia em Uberlândia.

Uma vez que Silvestre fez seu primeiro contato com a escola, por intermédio de PU3, suas atividades não pararam. Ele realizou vários tipos de atividades, vários professores da educação básica ficaram sabendo e várias foram as palestras realizadas por Silvestre nas escolas da região. Em entrevista ele nos contou que foram em torno de 100 por ano, resultando em mais de 1000 palestras realizadas. No início, toda a logística das visitas às escolas era por conta de Silvestre, contudo, após iniciativa da UFU em apoiá-lo no ano 2000, suas atividades passaram a se constituir como ações de extensão desta universidade.

As ações de Silvestre se intensificaram entre 2001 e 2007 por meio AstroNet, um projeto de extensão da UFU, que criou uma rede virtual que pretendia popularizar os fenômenos observáveis do céu. Apenas neste projeto, houve cerca de 30 mil participantes das escolas envolvidas, incluindo professores e alunos e 170 mil levando em conta os internautas (LONGHINI, 2010).

Além disso, o nosso personagem colaborou em cursos de formação continuada elaborados por ele e apoiados pela UFU, como destacado pelo professor da educação básica PEB.1, que em entrevista nos disse que suas participações em palestras de Silvestre, em cursos de formação continuada, enriqueceram seu conhecimento didático para aplicações futuras em sala de aula e contribuíram com o aumento do seu domínio sobre o conteúdo.

Nesse sentido, o professor PU.2 comentou em entrevista que, discussões de ideias da astronomia trabalhadas de forma errada na educação básica, abordadas no site de Silvestre, foram utilizadas em suas aulas. Ideias como, por exemplo, “A bússola aponta para o norte cardeal” ou “O Sol nasce no leste”, são frases que foram catalogadas pelo astrônomo amador ao longo dos anos, no contato com professores da educação básica, e discutidas em suas palestras. Em seguida o PU.2 continua sua fala.

“...eram questões que eram ditas, repetidas por professores nas escolas, ou escritas em livros, que a hora que você refletia, você falava: “Espera! Não é bem assim” A realidade não é bem essa. Essa simplificação para ensinar pode trazer problemas. “O pólo norte da Terra fica em cima e o pólo sul fica em baixo.” Em cima do que? Então, coisas assim que ele colocava no site, ele chamava a atenção. Disso eu me apropriei bastante, desses conhecimentos, dessa forma de abordagem, para as minhas aulas.” (PU.2).

Nas suas atividades com alunos da educação básica, em palestras, por exemplo, Silvestre abordava ideias básicas da astronomia como, sistema solar, Terra e Lua, eclipses, estações do ano etc. Além disso, suas palestras não eram somente para alunos, também eram realizadas para professores, onde a intenção era discussão dos erros e das falsas concepções em astronomia. Para este público, era comum Silvestre abordar aquelas questões mencionadas anteriormente por PU.2. São frases que alguns professores costumam mencioná-las em sala de aula, mas que apontam para concepções alternativas como, por exemplo, “A Terra é achatada nos pólos”, “O Pólo Norte fica em cima e o Pólo Sul fica embaixo da Terra”, “A Lua gira ao redor da Terra de leste para oeste” etc. A coletânea contendo esse tipo de frases catalogadas

por Silvestre estão disponíveis em uma das páginas de seu site (<http://www.silvestre.eng.br/astrologia/educacao/erros/>).

Além das palestras, Roberto Silvestre também fazia a confecção de rosas dos ventos nas escolas (FIGURA 10), atividade que também realizou em praças e parques de Uberlândia. O trabalho de Longhini, Silvestre e Vieira (2010) descreve minuciosamente a construção de tal artefato. Para os autores há grande importância na realização dessa atividade com alunos da educação básica. Segundo eles, durante o processo, há o potencial para exploração de diversas áreas de conhecimento, como geometria, artes, geografia e história, ou de técnicas como a manipulação de dados em computador, a observação sistemática do céu, o traçado para demarcação do solo e sua pintura.

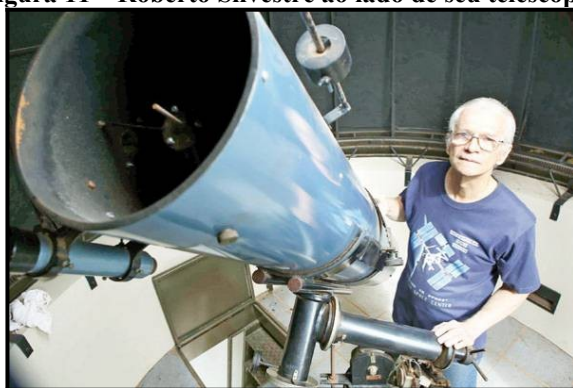
Figura 10 – Rosa dos ventos construída por Roberto Silvestre e alunos da educação básica.



Fonte: <http://www.silvestre.eng.br/astrologia/educacao/rosas/2009/01/>

Em 1996, dois anos após o término da construção de sua casa, Silvestre inaugurou, em sua própria residência, o seu observatório, intitulado Observatório Astronômico de Uberlândia, onde recebeu milhares de pessoas, a maior parte público escolar. Um importante espaço na cidade que, com o auxílio de um telescópio (FIGURA 11), tinha o propósito de popularizar a prática da observação do céu junto às escolas da região, talvez a atividade de Silvestre mais conhecida e que mais chamava a atenção do público. Diversos trabalhos abordam a importância e sugerem, para o ensino básico, a prática da observação do céu com o uso de telescópios (BRASIL, 1997; LANGHI, 2009a).

Figura 11 – Roberto Silvestre ao lado de seu telescópio.



Fonte: <https://close.com.br/roberto-silvestre-faz-do-cidade-jardim-um-observatorio-estelar/>

Com relação aos impactos das ações desenvolvidas por Silvestre na escola, o professor PEB.2 nos disse, em entrevista, que houve influência de Silvestre por meio de suas atividades, tanto para ele, como professor, quanto para seus alunos. Ou seja, tanto no contexto das atividades na escola como em palestras e curso de formação continuada ministrados por Silvestre. A seguir duas falas desse professor que, de forma breve, aborda a influência de Silvestre nestes dois contextos.

“Nas palestras, para nós professores, ele focava. Ele pegava ali, por exemplo, a questão científica da Lua... De meteoritos que caem na Lua, falava da atmosfera terrestre que queimava... Ele dava uma aula de astronomia, ele era muito didático pra passar informações. Tanto é que era quase uma especialização que agente fazia com ele nessas atividades.” (PEB.2).

“O conteúdo que ele abordava era bem casado com geografia e com ciências... Ele falava com os alunos de equinócio, de solstício, ele falava da translação, da rotação, ele tentava trazer o conhecimento científico dele para o nível de um aluno da educação básica. Então essa questão de passar informações era muito válida.” (PEB.2).

7.2. O trabalho na mídia.

A divulgação de astronomia de Silvestre não era restrita ao público escolar, ela alcançou a internet e até mesmo o jornal impresso. No jornal da cidade, o extinto "Jornal Correio", o astrônomo amador conquistou seu espaço e fez postagens semanais durante sete anos. Durante entrevista, Silvestre conta como começou a escrever para o Jornal e cita alguns formatos de publicações que fazia.

"... em 1994 houve aquele eclipse total do Sol, em Santa Catarina, e eu vi... Nossa! 'coisa de louco'. Uma professora daqui, a professora Maria Eunice, viu esse eclipse de lá também... E alguém aqui, quando eu citei o eclipse em palestras que fiz sobre esse fenômeno, disse que essa professora também viu, aí eles me colocaram em contato com ela... E ela tinha um projeto de divulgar a educação no jornal, um projeto dela, daí nasceu o correio educação... Então ela me chamou para trabalhar com ela... Aí eu comecei escrever para o jornal, formamos um grupo de professoras, mais eu, e fizemos muitas coisas. Tinha estória em quadrinho, eu aparecia lá, tinha a visita das crianças ao observatório, tudo em estória em quadrinho... Então assim, era uma coisa que as crianças esperavam ansiosamente, saía aos sábados. E assim eu comecei a escrever. No início eu escrevia um artigo mais sério na quarta feira e na revistinha, então eram dois artigos por semana. Depois, esse da quarta feira acabou e ficou só com a revistinha. Até que no fim começou a não dar certo, então eu parei depois de 7 anos." (Entrevista, apêndice A).

Na internet, Silvestre também realizou trabalhos de divulgação da astronomia. O astrônomo amador criou seu próprio site (<http://www.silvestre.eng.br/>), constituído de dezenas de textos e artigos. Ele nos disse que a construção desta plataforma se deu de forma gradativa, inclusive, no início da confecção, por volta do ano de 1992, teve que aprender noções básicas de internet, como linguagem html, algo que certamente sua profissão como analista de sistema contribuiu a favor.

Silvestre mencionou ainda, em entrevista, que passou por muitas dificuldades para manter sua página no ar. Disse que, como ela ficava hospedada em computadores da UFU, outras pessoas com acesso a esta algumas vezes a alteravam. Contudo, mesmo após muitas adversidades, o website de Silvestre ainda é acessível e foi de fundamental importância para a realização da presente pesquisa.

Atualmente Silvestre não realiza mais suas atividades de divulgação de astronomia diretamente, ou seja, suas palestras, o atendimento em seu observatório e o desenvolvimento de atividades nas escolas. Além disso, o astrônomo amador não adiciona mais conteúdo ao seu antigo site. Hoje, Roberto Silvestre somente atua na internet produzindo vídeos para seu canal do YouTube, chamado "Prof. Silvestre"⁴. Ao mencionar esta plataforma como sua nova forma de transmitir suas mensagens, Silvestre fala sobre um dos principais motivos de suas

⁴ Além do canal de Silvestre, indicamos outros canais no YouTube que também se dedicam a abordar seriamente a astronomia como, "Canal do Schwarza", "Mensageiro Sideral" e "Space Today".

postagens: o combate a teorias da conspiração, sem embasamento científico, como a Terra plana.

"Não, não coloco conteúdo no meu site, mas no YouTube as coisas estão mais quentes, então eu coloco meus comentários lá. No meu canal eu comecei a combater a estupidez da Terra plana, devagarzinho eu estou colocando algumas coisas lá... Então, atualmente, meu YouTube é o reflexo das minhas ideias." (Entrevista, apêndice A).

Sobre as atividades de Silvestre até então abordadas neste capítulo (categoria), ou seja, suas atividades nas escolas (palestras para alunos e professores); a confecção de rosas dos ventos; suas atividades de observação do céu, com turmas escolares, no observatório em sua casa; e suas ações na mídia (publicações no Jornal Correio, construção de seu site e produção de vídeos para seu canal no YouTube), elas constituem uma forma diferente de evidenciarmos componentes básicos do comportamento autodeterminado de Silvestre.

Nessas atividades, Silvestre se relacionava com as pessoas e realizava seus trabalhos, ou seja, a sua prática com a astronomia. Inclusive, o astrônomo amador, em entrevista, mencionou demonstrar satisfação e prazer no envolvimento dessas duas questões. Dessa forma, se caracteriza sua necessidade intrínseca de vínculo social, onde há “a procura por relacionamentos com outras pessoas, grupos ou comunidades, em busca da atividade de amar e ser amado” (SILVA; WENDT; ARGIMON, 2010, p. 354) e sua necessidade intrínseca de competência pessoal que “...se refere à aprendizagem de um modo geral e também ao desenvolvimento cognitivo” (SILVA; WENDT; ARGIMON, 2010, p. 354) e que engloba, entre outras necessidades, a execução de atividades práticas.

7.3. Roberto Silvestre: Suas Pesquisas e suas Bandeiras.

Silvestre desenvolveu outras duas ações relacionadas à astronomia importantes de mencionarmos. A primeira foi a contribuição com pesquisas utilizando o telescópio de seu observatório. Quando questionado sobre esta questão, ele não entra em detalhes, mas comenta que foi sócio da liga iberoamericana de astronomia e que mandava os dados para a associação. Um ponto importante que mostra como Silvestre era visto com seriedade até mesmo por pesquisadores da área.

A segunda ação é a questão da sua luta contra a poluição luminosa causada pela iluminação pública de Uberlândia, que começou em 1992 e durou cerca de 20 anos. Durante esse período o astrônomo amador recorreu a órgãos como a Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), a prefeitura de Uberlândia e o ministério público, contudo não houve resultados favoráveis.

Com o crescimento da cidade, a poluição luminosa da região aumentou, deixando o céu ainda menos propício a observações astronômicas. Entretanto, ciente disso, quando perguntado sobre seu sentimento ao perceber que seu esforço para a diminuição da poluição luminosa de Uberlândia de nada adiantou, Silvestre comenta que não foi tudo perdido, pois sua mensagem foi reconhecida e compartilhada na mídia e em trabalhos relacionados à astronomia, bem como a presente pesquisa. Além disso, o assunto Poluição Luminosa foi tema de trabalhos de feiras de ciências de alunos da educação básica (FIGURA 12) orientados por Roberto Silvestre.

Figura 12 – Trabalhos sobre poluição luminosa orientados por Roberto Silvestre.



Fonte: <http://www.silvestre.eng.br/astronomia/polumin/campanha/>

Com base no trabalho de Langhi e Nardi (2009) é possível classificar os diferentes trabalhos de Silvestre relacionados à astronomia. Na obra, os autores estabelecem sete categorizações a fim de fornecer um panorama geral da educação em astronomia no Brasil, são elas: educação básica; graduação e pós-graduação; extensão; pesquisa; popularização midiática; estabelecimentos; e materiais didáticos. Assim, os trabalhos de Silvestre são considerados como: de *extensão*, já que havia o apoio da UFU para realização destes; *popularização midiática*, com suas publicações no Jornal Correio; *estabelecimentos*, já que ele, com as atividades em seu observatório, se preocupava em popularizar, divulgar e ensinar a astronomia; e *materiais didáticos*, com suas palestras, seu antigo website e seu atual canal no YouTube.

Além desse panorama, Langhi e Nardi (2009) comentam que, o papel conjunto exercido pelas diferentes instituições que abordam o ensino da astronomia, é importante no sentido de pressionar setores governamentais da educação com intuito de reformas para o desenvolvimento da pesquisa, educação e popularização da astronomia. Comentam ainda que esse tipo de ação se justifica pelo fato da astronomia

desenvolver o importante papel em promover, no público, o interesse, a apreciação e a aproximação pela ciência em geral, pois normalmente surgem questões de interesse comum que despertam a curiosidade das pessoas, tais como buracos negros, cosmologia e exploração do sistema solar, levando-as ao ensino da astronomia, seja ele formal, informal ou não formal (LANGHI; NARDI, 2009, p. 8).

Bem como o olhar de Silvestre sobre suas atividades de divulgação da astronomia. Durante entrevista ele comenta que é comum as pessoas não se interessarem pela natureza, que o céu é esquecido e que elas entendem nada do que acontece nele. Ele menciona ainda que, sabendo disso, uma de suas intenções é a de apresentar ao público o céu como uma possibilidade de interesse, um conhecimento, porque, além de ser gratuito, é um laboratório que está ali disponível para todos aprenderem.

7.4. Mais que o Amor à Astronomia, o Amor à Natureza.

Consideramos o nosso personagem uma pessoa que possui profunda consciência de seu lugar na sociedade, que ama e aprecia a natureza. Ele, sem dúvida, possui uma sensibilidade muito grande com relação aos problemas sociais e ambientais e um dom de tomar iniciativas para tentar amenizá-los, ou resolvê-los com seriedade.

Ciente das condições precárias do ensino da astronomia nas escolas de Uberlândia, Silvestre resolveu, sem qualquer fim lucrativo, ajudar na causa. Percebendo o problema da poluição luminosa para as observações astronômicas e inclusive na questão ambiental, decidiu agir na busca por melhores condições da iluminação pública de Uberlândia.

Silvestre, além de sua paixão pela astronomia, possui grande afeto pela natureza, que pode ser percebido até mesmo em pequenas ações como, criar mudas de plantas para doar. No jardim de sua casa, já plantou vários tipos de árvores com a intenção de reproduzi-las, bem como afirma durante entrevista.

*“Eu planto para esperar crescer, retirar a semente e fazer mudas para doar”
(CORREIO DE UBERLÂNDIA, 2015).*

Outra ação sua reconhecida na região de Uberlândia é o acolhimento, em sua própria casa, de animais abandonados encontrados nas ruas. Em entrevista publicada em 2013, Silvestre diz cuidar de 29 cachorros, um gato e um pombo que perdeu o olho, apesar de já ter chegado a acolher 39 cachorros.

“Acolho os animais em casa desde 1994, mas o pessoal do bairro acha que adoto todos os animais de rua. Eu ajudo a proteger, mas chegou em um ponto que preciso recusar porque não tenho mais onde colocá-los” (CORREIO DE UBERLÂNDIA, 2013).

Mesmo tendo contribuído tanto, em entrevista ele menciona querer ter feito uma diferença ainda maior no mundo. Assim, concordamos com sua forma de agir e de enxergar a realidade e acreditamos que ele é um exemplo de ser humano a ser seguido.

8. O OLHAR DE ROBERTO SILVESTRE AO ABORDAR A ASTRONOMIA

Nesta categoria buscaremos evidenciar os olhares de Roberto Silvestre quando aborda a astronomia a partir dos documentos encontrados na internet (entrevistas e artigos); do seu website (<http://www.silvestre.eng.br/>) e das entrevistas. Dessa forma, na fala de Silvestre, identificamos elementos que nos levaram a identificar as seguintes subcategorias, que nos ajudaram a fazer as análises e discussões dos resultados:

- Conteúdos relativos à astronomia
- As falsas informações divulgadas na internet
- As concepções alternativas em astronomia
- Ideias sobre poluição luminosa

8.1. Conteúdos relativos à astronomia.

É de se esperar que Roberto Ferreira Silvestre como divulgador de astronomia tenha conhecimento básico sobre ideias desta ciência. No material analisado são recorrentes os momentos em que sua intenção é fornecer aos leitores algum conhecimento da astronomia. Foram encontrados 32 textos em seu site que abordam, exclusivamente, ideias relacionadas a esta ciência. Além disso, foram vários os momentos durante entrevista que Silvestre se mostra um conhecedor de assuntos dos céus.

Em suas produções, ele busca passar aos seus leitores uma visão geral do universo. Nos conteúdos disponibilizados por ele, tanto no site quanto na mídia, encontramos discussões de ideias relacionadas à astronomia e o estímulo a práticas observacionais, organizados no quadro 3.

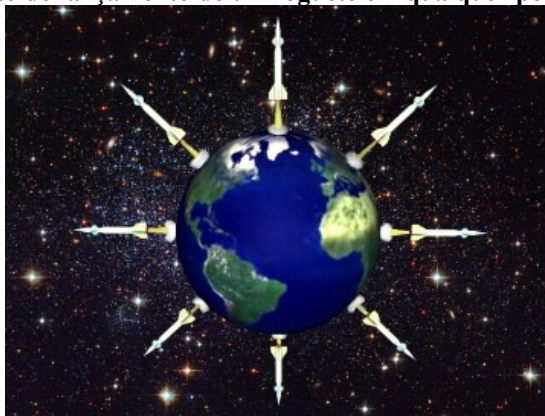
Quadro 3: Ideias e conteúdos da astronomia discutidos por Silvestre.

Ação desenvolvida	Conteúdo relacionado
Estímulo à observação de objetos no céu.	Sol, estrelas, planetas, meteoros, e objetos em órbita da Terra como satélites artificiais.
Estímulo à apreciação de fenômenos naturais no céu.	Fases lua, eclipses, conjunções, trânsitos planetários, manchas solares etc.
Produção de textos e vídeos de divulgação.	A forma da órbita da Terra, fases da Lua, luz cinérea da Lua, estações do ano, trânsito de Vênus, gravidade, pontos cardeais (orientação pelas estrelas; orientação pelo Sol; construção de bússolas caseiras), ano-luz, distâncias cósmicas e big bang.

Como exemplo da forma de abordagem das ideias da astronomia que Silvestre faz, no seguinte trecho de um dos textos de seu site, que aborda a questão da gravidade, ele tenta explicar com detalhes alguns aspectos desse conceito. Além disso, utilizando uma imagem, ele trata da questão da noção de referencia “em cima” e “em baixo” em um ponto qualquer da superfície terrestre.

“Preste atenção aos foguetes da figura a seguir. Todos estão subindo na vertical (diretamente para cima), porque estão caminhando em direção ao espaço sideral. Se o motor de um deles falhar no início da decolagem, ele vai cair de volta no solo, porque a força de gravidade da Terra está puxando ele o tempo todo para baixo (para a Terra). Aquele foguete que está na parte de baixo da figura NÃO ESTÁ na parte de baixo da Terra. Ele está mesmo subindo, embora a figura faça parecer que ele está descendo. Mas ele não poderia estar descendo, porque está indo para o espaço, afastando-se cada vez mais da Terra. Para que ele estivesse descendo, ele deveria estar se aproximando da Terra. Para que ele estivesse embaixo da Terra, ele deveria estar enterrado no chão, em qualquer país. Conseguiu perceber?” (Disponível em: <http://www.silvestre.eng.br/astrologia/criancas/gravidade/>).

Figura 13 – Representação do lançamento de um foguete em qualquer ponto da superfície terrestre.



Fonte: <http://www.silvestre.eng.br/astrologia/criancas/gravidade/>

Silvestre inclusive, no mesmo texto onde coletamos o trecho acima, comenta sobre a dificuldade que algumas crianças da educação básica possuem sobre o entendimento da gravidade e referencia em um ponto na superfície da Terra. O astrônomo amador também reconhece a dificuldade de alguns professores em ensinar o assunto e, até mesmo, sugere a esses educadores entrar em contato com ele para que tirem suas dúvidas.

“Essas idéias são difíceis para que uma criança entenda sozinha, porque a imagem de uma Terra plana ainda está influenciando suas mentes. Melhor seria se eu me fizesse entender por aquelas pessoas que vão ensinar esse tema nas escolas. Então, se você pertence

a esse grupo e ainda tem dúvidas, pode escrever para mim, com garantia de anonimato (durante minhas palestras, ninguém faz perguntas sobre este assunto, por vergonha de quem está ao lado e que provavelmente tem as mesmas dúvidas).” (Disponível em: <http://www.silvestre.eng.br/astrologia/criancas/gravidade/>).

Em fim, Muitas das ideias que Silvestre compartilha estão de acordo com os sete conceitos em astronomia que Langhi (2009a) considera de grande importância para a estruturação de programas de formação docente para o ensino fundamental, são eles: forma da Terra, campo gravitacional, dia e noite, fases da Lua, órbita terrestre, estações do ano e astronomia observacional. A esse conjunto de conceitos nucleares o autor dá o nome de *astronomia essencial para o ensino fundamental* e comenta que esses conceitos

se localizariam no âmbito de uma alfabetização astronômica, podendo permear os saberes disciplinares e os saberes didáticos do conteúdo a ser ensinado, para todo o professor que pretende atuar neste nível de ensino, dentro de nosso contexto nacional (LANGHI, 2009a, p. 144).

8.2. Falsas informações divulgadas na internet.

Pudemos identificar no discurso de Silvestre, tanto durante as entrevistas quanto no seu site, a presença de grande incômodo por parte dele quando encontra, na internet, a astronomia sendo divulgada de forma errada, contendo falsas informações, conteúdo apelativo e desonesto. Informações difundidas com o propósito de manipular as pessoas e desinformá-las, e que pode, até mesmo, gerar o pânico e o medo nos leitores leigos. São casos, por exemplo, de páginas na internet abordando assuntos como, a “fraude da ida do homem à Lua”, “a Terra é o centro do sistema solar”, “teoria da Terra oca”, o “perigo do alinhamento dos astros”, “planetas que estariam em rota de colisão com a Terra (planeta x, Nibiru ou Hercólubus)” e o fim do mundo.

O sensacionalismo e o despreparo da TV aberta e dos grandes sites de notícia ao abordarem assuntos da astronomia, também são motivos de descontentamento em Silvestre. São casos citados pelo astrônomo amador, a transição antecipada de século e milênio feita na passagem do ano 1999 para o 2000, divulgada pela maior parte da mídia, e reportagens na TV sobre avistamentos de supostas naves alienígenas. A seguir um trecho de um de seus textos que demonstra sua indignação sobre essa onda de falsas informações que circula nos meios de comunicação.

“...eu estava mesmo é pensando em coisas mais graves que andam acontecendo, dando a impressão de que estamos retornando à era da ignorância. Vemos desde seres intraterrestres até Hercólubus, todos tirando dinheiro das pessoas de boa fé. Se alguém percebe Vênus durante o dia, o planeta é apontado como OVNI e aparece na TV. Um satélite artificial comum se transforma em nave-mãe, enquanto o brilho de um Iridium vira mensagem alienígena dirigida aos terráqueos. Lua vista de dia é sinal da santa que não compareceu ao encontro marcado. Um eclipse solar total causa medo e muitos falam em três dias de escuridão, no fim do mundo e na queda da Mir sobre Paris. Um lindo cometa anuncia desgraças e "causa" suicídios coletivos. Os planetas se juntam e a turma corre das praias para as montanhas, tentando escapar da grande onda. E a virada do milênio, que a mídia fez duas vezes? Poucos estranham e, se alguém questiona, sofre as conseqüências por ter saído do esquema e ousado pensar. Assim não dá, minha gente!” (Disponível em: <http://www.silvestre.eng.br/astrologia/polemicas/fraude/>).

8.2.1. A abordagem de Silvestre sobre conspirações relacionadas à astronomia.

Quando o assunto são as falsas conspirações relativas à astronomia, em seu discurso, Silvestre aborda com maior frequência a ida do homem à Lua e a Teoria (aceita por alguns até hoje) que diz que a Terra é o centro do sistema solar. Ele faz críticas aos assuntos de forma perspicaz, trazendo questões como a baixa qualidade do ensino no Brasil e a quase ausência da divulgação científica. No trecho a seguir, retirado de um de seus textos sobre os conspiratórios da ida do homem à Lua, o astrônomo amador menciona a falta de raciocínio crítico das pessoas e o baixo nível da educação como alguns dos motivos pelos quais conspirações infundadas, de natureza semelhante a essa, possuem grande número de seguidores.

“Pessoas despreparadas olham para algumas fotos autênticas e, como lhes falta lucidez para analisar o que estão vendo, passam a dizer que as fotos são a prova evidente de uma conspiração gigantesca que enganou todo o mundo, porque jamais os seres humanos estiveram na Lua. Se fossem poucas as que acreditam nessa besteira, eu não perderia meu tempo com elas, mas há uma verdadeira multidão iludida, composta principalmente por jovens que passam longe da análise lógica e cuidadosa, formando opiniões com base somente em emoções e na carência de conhecimentos científicos e históricos, deixando-se enganar

facilmente por textos que estão entre os mais cheios de erros grosseiros que já vi em minha vida. Por isso é preciso insistir em mostrar o caminho da razão a quem ainda tiver salvação, porque a única saída para esta situação absurda é a educação”. (Disponível em: <http://www.silvestre.eng.br/astrologia/polemicas/tolice/02/>).

Sobre a divulgação de ciências e astronomia no Brasil, em um trecho de um de seus textos, criticando um caso ocorrido em um programa da TV aberta, Silvestre mencionando a quase inexistência da divulgação científica e astronômica neste meio de comunicação que é tão acessível às pessoas. O episódio ocorrido foi no programa do Jô, onde, como convidados, apareceram dois teóricos da conspiração. Um dizia que a NASA enganou todo mundo porque não enviou astronautas à Lua e o outro afirmava que os planetas não giram em torno do Sol. O caso pode ser considerado lamentável, pois muitos dos telespectadores podem ter passado a analisar assuntos relativos à ciência com outros olhos. Referente ao caso Silvestre comenta:

“A TV brasileira conhece muito bem a extensão de seu poder de transformar o País. Por isso, seria bom que ela o fizesse para melhor. Não é o caso de deixar de apresentar entrevistas como essas, até divertidas, mas de mostrar com mais frequência o trabalho sério dos cientistas, como ele é difícil e como exige extrema dedicação, para evitar que pessoas leigas ou muito jovens acabem pensando que os pesquisadores apenas emitem a sua opinião pessoal sobre algum fenômeno, sem mais nem menos, dando o direito a qualquer um de fazer o mesmo. É preciso mostrar que os cientistas são humanos, também erram e não sabem tudo, mas são inteligentes, estudam muito, baseiam-se na lógica e utilizam critérios rigorosos numa busca incessante pela verdade, a qual costuma estar profundamente oculta. Dessa forma, as pessoas comuns do povo vão passar a compreender melhor a Ciência e a respeitar mais o trabalho daqueles que dedicam sua vida a ela, por profissão ou paixão.” (Disponível em: <http://www.silvestre.eng.br/astrologia/polemicas/josoares/>).

No trecho acima, podemos evidenciar que Silvestre possui consciência sobre como se dá o trabalho dos cientistas e demonstra ser um conhecedor do poder de influência da TV aberta na vida das pessoas. Atualmente a grade horária da televisão está voltada quase que exclusivamente para o entretenimento, como novelas, filmes, programas de calouros ou telejornalismo. A dedicação da TV aberta para transmissão de programas educacionais/científicos é mínima, sendo ela realizada em horários de baixíssima audiência. Esses aspectos da mídia televisiva brasileira fazem dela uma grande alienadora. As autoras

Soares e Scalfi (2015) mencionam a grande acessibilidade da TV no Brasil e a existência de pesquisas sobre a importância dos programas educativos para população.

A televisão está presente em 97% dos lares brasileiros e pode ser um meio para expandir a educação científica. Ainda que a lei brasileira (Decreto Federal 52.795/63) determine um tempo ínfimo para empresas concessionárias de serviços de radiodifusão transmitirem programas educacionais – 5 horas semanais – pesquisas na área têm demonstrado que essa linguagem potencializa o interesse das crianças por ciência (SOARES; SCALFI, 2015, p. 62).

Além de criticar aspectos que contribuem com a disseminação das falsas informações e conspirações (tanto na TV quanto na internet), no sentido de desmistificá-las, Silvestre ainda rebate ideias contidas nessas falácias com base no seu conhecimento em astronomia, matemática e em outras ciências, como a física. Em sua página da web, utilizando de ideias da física e da matemática, Silvestre até desenvolve cálculos que comprovam que seria impossível uma Terra oca (<http://www.silvestre.eng.br/astrologia/polemicas/terraoca1/>) (<http://www.silvestre.eng.br/astrologia/polemicas/terraoca2/>). Teoria conspiratória comumente divulgada na rede.

Como exemplo do tipo de ideias e argumentos que Silvestre utiliza para rebater as falsas informações e conspirações, no trecho a seguir o astrônomo amador comenta, durante entrevista, sobre a ida do homem à Lua que tantos desacreditam.

"Você sabe qual é a maior prova que temos da ida do homem à Lua? É a decolagem do foguete que o mundo inteiro viu. Imagina... 111 metros de altura, 3000 toneladas levantando na cara de todo mundo, de quem esteve lá e de quem viu na televisão. Depois que está lá no espaço as coisas ficam muito mais fáceis, o foguete segue sua inércia, você tem que fazer mais nada, você dá um impulso de alguns minutos, desliga e deixa. A dificuldade maior era lançar ele da Terra... Mas o povo acha que se fosse para ir à Lua o foguete não iria ter combustível para chegar até lá." (Entrevista, apêndice A).

Na colocação acima Silvestre apresenta sua linha de raciocínio como razão para acreditar que o homem realmente foi à Lua, fundamentada em conceitos físicos, evidenciando seu olhar para a temática e seu compromisso com a ciência.

Além disso, diversas vezes em seu site, o astrônomo amador responde também contra o discurso apocalíptico de falsos profetas, que abordam eventos catastróficos que

aconteceriam em nosso planeta, como a colisão de asteróides, a passagem de um suposto planeta próximo à Terra, a suposta interferência de um alinhamento dos planetas na Terra etc.

Dessa forma, ao abordar assuntos da astronomia e até mesmo as conspirações e falsas informações envolvendo essa ciência, percebemos que Silvestre sempre se baseia no raciocínio lógico científico que possui. Em alguns casos, demonstrando muita lucidez, o astrônomo amador até aborda aspectos que contribuem com a desinformação das pessoas, como a baixa qualidade do ensino no Brasil e a quase inexistência da divulgação científica no país.

8.2.2. Uma nova onda de falsa conspiração.

Nos últimos anos um movimento conspiracionista associado a uma forma extremamente irracional de pensar vem ganhando espaço nos meios de comunicação, principalmente na internet. São os adeptos da concepção da Terra plana, que contaminam as redes sociais e os vídeos do Youtube. Em entrevista, quando questionado sobre essa conspiração, Silvestre comenta sobre seu aumento espantoso no número de seguidores.

“Terra plana, na época que eu escrevia para o site, nem tinha, era tão absurdo... Então você vê que o Brasil piorou nesse ponto, não é? Porque se você falava em Terra plana todo mundo ria. Agora não, estão rindo é de mim.” (Entrevista, apêndice A).

Neste momento da entrevista Silvestre comenta sobre seu já mencionado canal do Youtube. Neste espaço, em meio a abordagem de vários fenômenos astronômicos, o astrônomo amador critica fortemente, entre outras teorias sem base científica, o terraplanismo, o que leva Silvestre e os adeptos de tais “teorias” se comunicarem frequentemente. Esse dado nos mostra que existe no Brasil um grupo ativo de seguidores desse tipo de ideias.

Segundo Silveira (2017), a concepção da Terra plana é tão difundida atualmente que, professores de física são perguntados por seus alunos, enquanto que divulgadores científicos como Neil deGrasse Tyson, Michael Shermer e Richard Dawkins já se manifestaram sobre a forma da Terra, combatendo o terraplanismo. Assim, percebendo como esta pseudociência vem ganhando espaço entre pessoas desinformadas e com menos estudos, as críticas de Silvestre sobre esse assunto são valias.

Acreditamos que dois fatores principais estão relacionados ao crescimento dos grupos conspiracionistas e de falsas informações (as chamadas fake news). O primeiro está

relacionado à baixíssima qualidade do ensino, não só no Brasil, mas em vários países do mundo, como os dados do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) indicam. cremos que em uma sociedade com educação deficiente grande parte das pessoas tende a acreditar em teorias conspiratórias e falsas informações com mais facilidade. O segundo fator está relacionado à ascensão da internet e das redes sociais (DELMAZO; VALENTE, 2018). Apesar de serem ferramentas importantes, elas fornecem às pessoas formas fáceis e abrangentes de expressarem seus pensamentos e de acessarem as formas de pensar de outras pessoas. Assim, pessoas com pensamentos semelhantes se conectam nas redes e formam grandes grupos que, por exemplo, disseminam falsas informações. Dessa forma, se desenvolve um cenário propício à difusão de qualquer tipo de teoria conspiratória, inclusive as que podem até causar sérios impactos na vida das pessoas, como o movimento antivacina, por exemplo, que pode contribuir com o aumento na incidência de doenças contagiosas e com o reaparecimento de doenças já erradicadas em certas regiões do mundo.

Silvestre, devido sua profissão de analista de sistemas e sua afinidade com o computador e com a web, vivenciou o desenvolvimento da internet desde sua origem no Brasil, levando-o a presenciar o surgimento das novas páginas da rede e a testemunhar o surgimento do público que as frequenta. Assim, finalizando este tópico, gostaríamos de evidenciar em sua fala seu sentimento ao perceber o aumento, com o passar dos anos, do número de pessoas disseminando conspirações infundadas e falsas informações na rede.

“Sinto uma decepção total... A desesperança de você ver o seu país entrar num ritmo de progresso... Assim... Olhando o potencial que ele tem, porém a cinética nula, nada acontece e a burrice se espalha... A educação é a base de tudo. Você vê uma Coréia do Sul, por exemplo... Os países que investiram na educação são muito mais desenvolvidos” (Entrevista, apêndice A).

Como Silvestre é uma pessoa favorável ao desenvolvimento científico na sociedade, é de se esperar seu descontentamento diante o cenário atual. Além disso, assim como nós, o astrônomo amador concorda que o incentivo à educação é a solução para o presente quadro.

8.3. Concepções alternativas em astronomia.

Outra questão importante evidenciada nas falas de Silvestre, tanto durante entrevista com ele quanto nos textos de seu site, se relaciona às concepções alternativas das pessoas

sobre ideias e fenômenos astronômicos. Nesse sentido, o astrônomo amador demonstra preocupação, principalmente com docentes. Durante entrevista ele menciona que nos seus primeiros contatos com professores da educação básica, percebeu que muitos deles apresentavam erros conceituais graves. Então, após tomar conhecimento de como a astronomia era abordada nos livros didáticos, Silvestre constatou que o transtorno tinha relação com tal ferramenta utilizada pelos professores. Algo confirmado por Langhi e Nardi (2010), que afirmam que docentes atribuem muita confiança ao livro didático, contudo esta ferramenta, algumas vezes, apresenta erros conceituais.

No início da década de 90 do século passado, época em que Silvestre começou a realizar suas ações nas escolas, era comum encontrar nos livros didáticos erros grosseiros. No trecho a seguir, retirado de um dos textos de seu site, o astrônomo amador cita, como exemplo, um erro comumente encontrado nos livros da época, relacionado à determinação dos pontos cardeais a partir do Sol nascente e poente. Um fenômeno de fácil verificação no céu que não era devidamente explicado nos livros.

“Uma consequência importante dos equinócios é fazer o Sol nascer no Leste e se pôr no Oeste, tornando possível a realização daquela experiência de orientação descrita em nossos livros escolares, que consiste em abrimos os braços e apontarmos o braço direito para o local do horizonte onde o Sol nasce, que seria o Leste. O Oeste estaria apontado pelo braço esquerdo. O Norte e o Sul ficariam à nossa frente e às nossas costas, respectivamente.”

“O que os livros não costumam nos contar é que esse método para determinação dos Pontos Cardeais não pode ser aplicado em outras épocas do ano, porque quando o Sol não mais estiver sobre a linha do Equador, ele também não vai mais nascer no Leste nem se pôr no Oeste.” (Disponível em: <http://www.silvestre.eng.br/astrologia/artigos/asdi0101/>).

Outros erros conceituais que Silvestre comenta ter encontrado em professores quando convivia com eles, estão relacionados com: as estações do ano como sendo consequência do afastamento e da aproximação da Terra em relação ao Sol no decorrer do ano; a órbita da Terra em torno do Sol como sendo uma elipse de excentricidade muito grande; e o uso de chavões como a “Terra é achatada nos pólos” e “o Sol é uma estrela de quinta grandeza”. Todas essas falsas concepções que Silvestre menciona ter percebido em professores, são discutidas no trabalho de Langhi e Nardi (2007). Os autores citam pesquisas que indicam

haver extrema semelhança entre as concepções alternativas de estudantes e professores em relação à astronomia e erros encontrados em livros didáticos.

Uma avaliação dos livros didáticos realizada pelo MEC resultou numa sensível melhora na qualidade desse material pedagógico (LANGHI; NARDI, 2007), contudo o trabalho de Lima (2018), que em uma parte de sua obra faz uma coletânea de pesquisas de vários autores que têm investigado as coleções didáticas, argumenta que

apesar de erros conceituais mais comuns terem sido praticamente corrigidos e muitas imagens terem passado por modificações para ficarem conceitualmente adequadas, ainda permanecem alguns equívocos como, por exemplo, a representação do Sistema Solar por meio de desenhos e esquemas sem a presença de escalas e/ou legendas das dimensões (LEITE; HOSOUME, apud LIMA, 2018, p. 71).

Associado aos erros dos livros didáticos, outro fator que contribui com a propagação das falsas concepções é a má formação dos professores em conteúdos da astronomia (COSTA; EUZÉBIO; DAMASIO, 2016; LANGHI, 2009a). Em entrevista, Silvestre conta que havia um desconhecimento muito grande por parte dos docentes da educação básica sobre a ciência dos céus. Segundo ele, era frequente professores recorrerem a ele com intenção de sanar dúvidas que abordavam ideias básicas da astronomia. Como exemplo, a ideia de gravidade, abordada no seguinte comentário.

“Lembro uma vez, de uma professora que carregava uma dúvida pela vida inteira e foi saná-la comigo, ela perguntou: “Como pode o Rio São Francisco correr para cima se a água sempre desce?”. Algumas professoras, um tempo atrás, época que eu fazia palestras, não sabiam responder essas perguntas.” (Entrevista, apêndice A).

Sobre a questão da má formação dos professores em astronomia, o trabalho de Langhi e Nardi (2010) contempla este assunto de forma ampla. Uma década atrás os autores comentavam que conteúdos de astronomia não eram trabalhados de maneira significativa em cursos de formação inicial de professores. Apesar disso, estudos mais recentes indicam que poucas, se não, nenhuma mudança ocorreu neste cenário. Por exemplo, Costa (2016) e colaboradores mencionam que a astronomia é pouco abordada na formação inicial docente e que esta ciência “está a cargo da unidade curricular de Ciências, cujos professores, geralmente, são formados em Ciências Biológicas, curso que raramente discute o tema, ou quando o faz realiza de forma superficial” (LANGHI; NARDI, apud COSTA; EUZÉBIO; DAMASIO, 2016, p. 60).

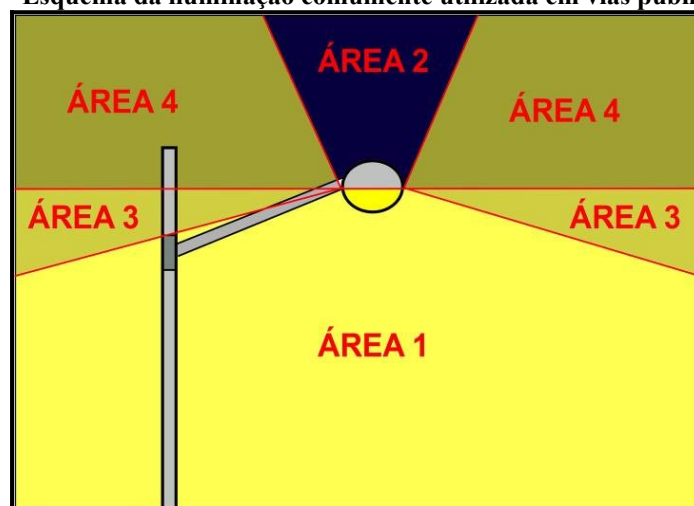
8.4. Poluição luminosa.

Poluição luminosa é outro assunto relacionado à astronomia também marcante nas falas de Roberto Silvestre. Em seu site, dos 143 textos analisados, 42 abordam exclusivamente o tema. Este conjunto de documentos explica detalhadamente todos aspectos relacionados à problemática.

As ideias de Silvestre sobre poluição luminosa são cientificamente corretas e estão de acordo com o que é abordado em trabalhos da área como, por exemplo, Gargaglioni (2007) que cita várias referências sobre o assunto. Alguns dos textos de Silvestre até mesmo já foram publicados no primeiro exemplar da extinta revista científica de astronomia “Macrocosmos”. Neste artigo, Silvestre aborda amplamente o problema e menciona que a poluição luminosa “pode ser definida como sendo qualquer efeito adverso causado ao meio ambiente pela luz artificial excessiva ou mal direcionada” (SILVESTRE, 2003, p. 16).

Em seu site, assim como Gargaglioni (2007), Silvestre aborda a causa principal da poluição luminosa: a má confecção dos refletores de luz da iluminação pública das cidades. Sobre essa questão, em um de seus textos, Silvestre demonstra com um esquema de fácil compreensão (FIGURA 14) a fonte do problema.

Figura 14 – Esquema da iluminação comumente utilizada em vias públicas.



Fonte: <http://www.silvestre.eng.br/astrologia/polumin/ondeprob/>

No referido texto, o astrônomo amador explica os motivos envolvidos para a ocorrência da iluminação indevida das áreas 2, 3 e 4 e os impactos gerados por cada uma; conclui que uma luminária de via pública ideal seria uma que apenas direcionasse luz, na

intensidade certa, para dentro da área 1; e menciona a existência de cidades no mundo que utilizam de iluminação pública correta.

Assim como Gargaglioni (2007, p. 26) que, além da abordagem de um esquema semelhante, cita a preocupação com os efeitos da poluição luminosa em países como Chile, Itália, Espanha, Japão, Austrália, República Tcheca e Estados Unidos. Neste último, vários estados, como Arizona, Texas, Montana e Novo México possuem iniciativas próprias a respeito do problema. O autor também menciona que, no Brasil a legislação sobre a poluição luminosa é pequena.

Quando perguntado sobre poluição luminosa durante entrevista com nosso pesquisador, Silvestre demonstra possuir vasto conhecimento sobre o assunto e manifesta seu principal incômodo dentre os impactos causados por ela, a interferência da luz no céu, algo que atrapalha ou até impossibilita suas observações astronômicas. Além disso, menciona como causas da poluição luminosa das cidades, a insônia das pessoas, os acidentes de trânsito e a mortalidade de animais bem como no seguinte trecho.

“Ela (a poluição luminosa) causa impacto também na natureza no que diz respeito aos animais, às plantas... Existem estudos sobre isso. Houve um caso aqui, que eu só fiquei sabendo depois. Num mercado novo que abriram, colocaram uma iluminação tão forte que, à noite, a parede branca dele fazia os pássaros virem voando direto nela, baterem e caírem mortos.” (Entrevista, apêndice A).

O desperdício de energia e de dinheiro dos contribuintes são outros impactos citados por Silvestre. Todos esses transtornos mencionados pelo astrônomo amador são abordados no trabalho de Gargaglioni (2007).

Além da forte presença desse tema em seu discurso, Roberto Silvestre também agiu ativamente na luta contra a poluição luminosa recorrendo a vários órgãos de Uberlândia. Um esforço que começou em 1992 e durou cerca de 20 anos. Foram muitas reuniões realizadas com equipes do setor político de Uberlândia e cartas enviadas à prefeitura da cidade, aos prefeitos, vereadores, ao ministério público, à CEMIG, a revistas de cunho científico, a jornais, a canais de televisão como a Rede Globo e a Discovery Channel, inclusive ao presidente da república da época, Fernando Henrique Cardoso. Todos esses documentos podem ser encontrados no site do astrônomo amador.

Roberto Silvestre comenta que uma das suas maiores decepções relacionada à poluição luminosa de Uberlândia foi quando, em 1999, começaram a construir o bairro Nova Uberlândia, onde instalaram iluminação pública com luminárias mal projetadas e que utilizam lâmpadas de vapor de sódio de alta potência. Segundo ele, mesmo depois dele recorrer aos órgãos competentes, foram instaladas nesse novo bairro luminárias que contribuem com a poluição luminosa. Ele conta que o ocorrido atrapalhou muito suas observações do céu.

O astrônomo amador comenta que na sua luta contra a poluição luminosa passou por muitas situações constrangedoras. Menciona que os envolvidos que poderiam ajudar a resolver o problema não davam valor no que ele dizia e que até o interpretavam mal. Que, inclusive, seu sentimento era que os políticos de Uberlândia e a CEMIG o enxergavam como o “cara que queria apagar a cidade”, segundo palavras dele.

Ele comenta que, enquanto procurava realizar reuniões e enviar cartas, as luminárias mal projetadas e instaladas incorretamente iam surgindo cada vez mais nas ruas de Uberlândia. Ele menciona também que os envolvidos demonstravam uma ignorância e um descaso muito grande sobre o assunto. Que recebia respostas negativas relacionadas à resolução do problema, que muitas das cartas enviadas e reuniões realizadas, ou recebia respostas depois de muito tempo, ou sequer as obtinha.

Muitas das respostas recebidas por Silvestre abordavam desculpas para a não resolução do problema da poluição luminosa como, o alto custo para a substituição das luminárias e o aumento da criminalidade e insegurança na cidade. Algo que trabalhos demonstram não haver certeza da relação entre presença de iluminação em áreas urbanas e ocorrência de crimes (GARGAGLIONI, 2007).

Silvestre lutou muito por uma iluminação correta na cidade de Uberlândia, contudo basta um passeio à noite pelas ruas da cidade para verificarmos que grande parte, quase cem por cento dela, possui iluminação pública inadequada, que contribui com a poluição luminosa. Sabendo disso, perguntamos a ele quais seus sentimentos ao saber que seus esforços de nada adiantaram. Segue sua resposta.

“Eu descobri que adiantou, eu fiz a minha parte, pensei que ela fosse morrer ali, só que o que foi para o ministério público é copiado para Belo Horizonte... Houve um precedente. E isso já gerou teses de mestrado, doutorado, então não foi tudo perdido. Pessoas leram, entraram em contato comigo, pessoas de vários locais do Brasil. Então eu

descobri que a semente está germinando por aí. Eu pesei que foi um trabalho inútil, mas não foi, era o que eu tinha que fazer. Me sacrificar para meu trabalho continuar. (Entrevista, apêndice A).

Percebe-se que, de forma otimista, Silvestre aborda o lado positivo sobre sua cansativa luta contra a poluição luminosa. Ele comenta que suas publicações sobre o assunto não foram um trabalho perdido e que conseguiu passar sua mensagem, pois suas ideias são usadas como referência em artigos, teses e dissertações, bem como a presente pesquisa.

8.5. Algumas observações sobre o discurso de Roberto Silvestre.

Analisando de forma geral os diversos assuntos da astronomia abordados por Roberto Silvestre, percebemos que ele sempre se baseia no conhecimento científico desenvolvido na área. Contudo, vale mencionar que Silvestre possui consciência dos seus limites. Em entrevista ele comenta não saber tudo sobre astronomia e que apenas compreende bem os assuntos relacionados a esta ciência que são abordados pelos professores da educação básica em sala de aula.

Apresentando esse tipo de raciocínio crítico, apesar de não possuir formação em astronomia, compreendemos que Silvestre se constitui como um conhecedor considerável sobre assuntos relacionados à ciência dos céus ao ponto de contribuir com a educação e divulgação da astronomia entre o público escolar. Algo, inclusive, confirmado pelos professores participantes de nossa pesquisa que tiveram contato com o astrônomo amador.

É importante mencionar que não incentivamos a abordagem de conteúdos curriculares nas escolas por pessoas que não possuem formação em determinada área. Nossa pesquisa tratou de um personagem impar, que evidenciamos possuir discurso sempre embasado na ciência e que se relacionou com as escolas de Uberlândia por meio de suas diversas ações (como evidenciamos no tópico 7.1), proporcionando contribuições para a divulgação e educação da astronomia na cidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entendemos este trabalho como de grande importância. Na questão histórica, revelamos que Roberto Ferreira Silvestre foi pioneiro, em Uberlândia, em realizar um trabalho de divulgação científica com astronomia. Além disso, em forma de registro pela escrita dessa dissertação, trouxemos à tona as ações desenvolvidas por esse astrônomo amador e o seu olhar sobre a astronomia em diferentes aspectos. Outro ponto importante foi este trabalho nos possibilitar a elaboração de uma exposição para o Museu DICA (APÊNDICE E), fazendo, assim, uma homenagem a este personagem e abordagem da astronomia conforme seu ponto de vista, o qual verificamos ser pertinente nos dias atuais.

Durante o desenvolvimento do nosso trabalho realizamos certas adaptações, que podem ser entendidas como incrementações para nosso estudo. No início tínhamos apenas a intenção de contar a história de Silvestre e de evidenciar seu olhar para a astronomia em suas atividades. Contudo, após percebermos a relevância das suas ações, e o amor pela ciência dos céus que o astrônomo amador demonstrava em sua fala, buscamos ir mais a fundo em sua história e procuramos entender, utilizando a Teoria da Autodeterminação, quais suas motivações para os trabalhos desenvolvidos e qual a origem do seu apego por essa ciência na sua história.

Evidenciamos que o nascimento dos laços estabelecidos entre Silvestre e a astronomia ocorreu quando ainda era jovem. Quando criança, o astrônomo amador teve o incentivo dos seus pais nos estudos, o que, sem dúvidas, promoveu seu gosto pela astronomia. A manipulação de equipamentos científicos em sua infância e o acesso a revistas e livros educativos também contribuíram para seu afeto com a ciência dos céus. Esse tipo de cenário vivido por Silvestre, de acordo com a TAD, se constitui como um contexto suportivo e que, no caso de Silvestre, o levou a desenvolver necessidades intrínsecas relacionadas à astronomia.

Mostramos que o astrônomo amador demonstra possuir sentimentos de bem-estar, felicidade e entusiasmo pela prática da astronomia, ou seja, gosto pelo estudo dessa ciência e observação do céu. O que conforme a TAD, faz parte de suas necessidades intrínsecas de competência pessoal. O seu prazer pela convivência com professores e alunos das escolas está relacionado à sua necessidade de vínculo social. Sua consciência da importância da realização de suas atividades educativas e a consonância destas com seus valores pessoais, estão de

acordo com suas necessidades de autonomia. Vimos também que necessidades extrínsecas a Silvestre, como a importância do ensino da astronomia para a sociedade e à necessidade dos professores de Uberlândia em conhecer e ensinar melhor ideias desta ciência, também contribuíram para motivá-lo a realização de seus trabalhos. Dessa forma, segundo a TAD, essas necessidades exibidas pelo astrônomo amador indicam que sua militância relacionada à educação e divulgação da astronomia se constitui como um comportamento autodeterminado, um tipo de conduta essencial no desenvolvimento psicológico dos indivíduos e que, assim, justifica seus trabalhos realizados.

A ligação que Silvestre desenvolveu com a astronomia ao longo de sua vida o levou a criar diversas formas de abordagem desta ciência. Até mesmo conseguimos relacionar seus trabalhos desenvolvidos com a literatura. De acordo com Langhi e Nardi (2009), as atividades de Silvestre podem ser classificadas como: de *extensão*, devido ao suporte que a UFU fornecia a ele; *popularização midiática*, pelas suas publicações no Jornal Correio; *estabelecimentos*, já que ele, com as atividades em seu observatório, se preocupava em popularizar, divulgar e ensinar a astronomia; e *materiais didáticos*, com suas palestras, seu antigo website e seu atual canal no YouTube.

Sobre suas atividades desenvolvidas, vale lembrar da relevância de Silvestre junto às escolas. De acordo com ele, entre 1992 e 2017, ou seja, um período de 25 anos, foram mais de 1000 palestras realizadas. Elas atenderam milhares de alunos e professores, contribuindo com a abordagem da astronomia, realizando trabalhos e desmistificando concepções alternativas sobre essa ciência. Dentre suas atividades, as visitas das turmas escolares em sua casa, no seu observatório, possuíam fundamental importância, já que a prática da observação de astros no céu está na essência da astronomia. Sem dúvidas esses trabalhos desenvolvidos por Silvestre contribuíram consideravelmente na educação de Uberlândia.

Com relação à sua abordagem, ou seja, ao olhar de Silvestre para a astronomia em suas ações, aspecto também questionado em nossa pergunta de pesquisa, o astrônomo amador aborda a ciência dos céus de forma crítica e conforme lógica científica. Em seu discurso, critica o problema da má qualidade da educação e da ausência de divulgação científica no Brasil. Da mesma forma, deprecia a astronomia abordada de forma errada, principalmente nas redes sociais, contendo falsas informações, conteúdo sensacionalista e, até mesmo, conspiratório. Sobre a abordagem de conteúdos da astronomia, os discute amplamente e com assuntos pertinentes ao ensino desta ciência, como os sugeridos por Langhi (2009a). E com

relação à poluição luminosa, aborda o tema integralmente, ou seja, as causas, consequências e as soluções para o problema.

Durante a análise dos dados de nossa pesquisa, após percebermos a forte relação de professores com Roberto Silvestre, buscar pelo olhar desses profissionais que tiveram contato com ele, foi outro incremento para nosso trabalho. Utilizando de entrevistas, abordamos professores universitários e da educação básica. Pela análise de suas falas, conseguimos salientar a profunda sabedoria de Silvestre relacionada à astronomia e a seriedade de suas ações. As relações estabelecidas entre Silvestre e os professores, inclusive, interferiram positivamente no trabalho dos docentes com a astronomia em sala de aula. Essas informações, mais uma vez, demonstram a importância de Silvestre para a educação em Uberlândia.

Somos profundamente admirados pelas ações e formas de abordagem da astronomia desenvolvidas por Roberto Silvestre. Por meio do produto educacional dessa dissertação de mestrado, ou seja, a exposição produzida por nós (APÊNDICE E), pretendemos compartilhar com os visitantes do Museu DICA resgate da obra do astrônomo amador e os seus ensinamentos. Acreditamos que essa seja a melhor forma, dentro de nossas possibilidades, de prestar um tributo a Roberto Silvestre pelo seu digníssimo trabalho educativo e voluntário sobre a ciência dos céus.

REFERÊNCIAS

ACHIAM, M.: **Didactic transposition: From theoretical notion to research programme.** Paper presented at the biannual ESERA (European Science Education Research Association) doctoral summer school August 25- 29 in Kappadokya, Turkey, 2014.

ALMEIDA, G; RÉ, P. Ser Astrônomo Amador. **Revista Cais**, p. 6-13, 2003. Publicado também no **Portal do Astrônomo Vintage**. Disponível em: <https://vintage.portaldoastronomo.org/tema.php?id=34>, Acesso em 25/02/2020.

AMARAL, P.; OLIVEIRA, C. E. Q. V. Astronomia nos livros didáticos de ciência – uma análise do PNLD 2008. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n. 12, p. 31-55, 2011.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1979.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas transversais e ética**. Vol. 8. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRETONES, P. S. **A astronomia na formação continuada de professores e papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu**. 2006. 281f. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

BRETONES, P. S. **Disciplinas introdutórias e Astronomia nos cursos superiores do Brasil**. 1999. 187 f. Dissertação (Mestrado em Geociências), Instituto de Geociências, UNICAMP, Campinas, 1999.

BUENO, B. A. A. **Poluição Luminosa: Impactos Científicos, Ambientais e Educacionais**. Trabalho de conclusão de curso – Universidade Federal de Uberlândia – UFU, 2005.

CANTARINO, C. **Profissionais e amadores no universo da astronomia**. (2007) Disponível em: <http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=27&id=316&tipo=0>
Acesso em 25/02/2020.

CARNEIRO, D. M. C. M.; LONGHINI, M. D. Divulgação científica: As representações sociais de pesquisadores brasileiros que atuam no campo da Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, n. 20, p. 7-35, 2015.

CHEVALLARD, Y.; BOSCH, M. Didactic transposition in mathematics education. In S. Lerman (Ed.), **Encyclopedia of Mathematics Education**. Berlin: Springer. 2013.

Correio de Uberlândia. **Roberto Silvestre faz do Cidade Jardim um observatório estelar**. Disponível em: <http://www.correiodeuberlandia.com.br/cidade-e-regiao/roberto-silvestre-faz-do-cidade-jardim-um-observatorio-estelar/>. Publicado em 14 de março de 2015. Acesso em: 15 set. 2018.

Correio de Uberlândia. **Para astrônomo amador de Uberlândia, céu ficou menos propício às observações.** Disponível em: <<http://www.correiodeuberlandia.com.br/cidade-e-regiao/para-astronomo-amador-de-uberlandia-ceu-ficou-menos-propicio-as-observacoes/>>. Publicado em 14 de julho de 2013. Acesso em: 15 set. 2018.

COSTA, S.; EUZÉBIO, G. J.; DAMASIO, F. A astronomia na formação inicial de professores de ciência. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, n. 22, p. 59-80, 2016.

DELMAZO, C.; VALENTE, J. C. L. Fake News nas Redes Sociais Online: Propagação e Reações à Desinformação em Busca de Cliques. **Revista Media & Jornalismo**. N.º 32 Vol. 18, N.º 1 – 2018.

FERREIRA, F. P.; LEITE, C. A forma e os movimentos da Terra: Percepções de professores a cerca das relações entre observação cotidiana e os modelos científicos. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, n. 19, p. 123-146, 2015.

FERREIRA, O. R.; VOELZKE, M. R. CTS-ASTRO: Astronomia no enfoque da ciência, tecnologia e sociedade e análise sobre o ano internacional da astronomia 2009-Brasil. **Anais do II Seminário Hispano Brasileiro - CTS**, p. 243-259, 2012.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de Conteúdo**. 2. ed. Brasília: Liber Livro, 2007.

GAGNÉ, M.; DECI, E. L. Self-determination theory and work motivation. **Journal of Organizational Behavior**, Malden, 26, 331-362, 2005.

GARGAGLIONI, S. R. **Análise Legal dos Impactos Provocados pela Poluição Luminosa do Ambiente**. Itajubá 2007. Dissertação de Mestrado. Instituto de Recursos Naturais, Pós Graduação em Engenharia da Energia, Núcleo de Estudos, Planejamento Ambiental e Geomática – NEPA, Universidade Federal de Itajubá. 118p

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.

Gshow. **Professor de MG faz da casa dele um observatório astronômico**. Vídeo (7min44s) Disponível em: <<http://gshow.globo.com/TV-Integracao/To-Indo/noticia/2016/07/mineiro-faz-da-casa-dele-um-observatorio-astronomico.html>>. Publicado em 22 de julho de 2016. Acesso em: 08 set. 2018.

IACHEL, G.; LANGHI, R.; SCALVI, R. M. F. Concepções alternativas de alunos do ensino médio sobre o fenômeno de formação das fases da Lua. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, n. 5, p. 25-37, 2008.

KANTOR, C. **A Educação em Astronomia sob uma perspectiva humanísticocientífica: a compreensão do céu como espelho da evolução cultural**. 2012. 141f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

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, 2009a.

LANGHI, R. Educação em astronomia e formação continuada de professores: A interdisciplinaridade durante um eclipse lunar total. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, n. 7, p. 15-30, 2009b.

LANGHI, R. O caso de Cariclo: refletindo sobre o papel dos astrônomos na Educação em Astronomia. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 39, n. 4, 2017.

LANGHI, R.; NARDI, R. Dificuldades interpretadas nos discursos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino da Astronomia. **Revista LatinoAmericana de Educação em Astronomia**, n. 2, p. 75-92, 2005.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 4, p. 4402-1 - 4402-11, 2009.

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

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

LA VILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do Saber: Manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre, RS: Editora Artes Médicas Sul; Belo Horizonte, MG: Editora UFMG, 1999.

LEITE, C. **Os professores de Ciências e suas formas de pensar a Astronomia**. 2002. 165 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Instituto de Física e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

LENS, W.; MATOS, L.; VANSTEENKISTE, M. **Professores como fontes de motivação dos alunos: o quê e o porquê da aprendizagem do aluno**. Educação, Porto Alegre, v. 31, n.1, p. 17-20, jan./abr. 2008.

LIMA, A. B. S. **Astronomia no Ensino de Ciências**: a Construção de uma Sequência Didático-Pedagógica a partir da Análise dos Livros Didáticos de Ciências – Dissertação (mestrado) Universidade de Brasília, 2018.

LONGHINI, M. D. (Org.) **Educação em Astronomia: experiências e contribuições para a prática pedagógica**. Campinas: Átomo, 2010.

LONGHINI, M. D.; SILVESTRE, R, F.; VIEIRA, F, C, F. Uma Estratégia para construção de rosa dos ventos envolvendo geometria, arte, astronomia e tecnologia. **Física na Escola**, v. 11, n. 1, 2010.

LÜDKE, H. A. L. M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MANSANO, S. R. V.; Para além da escolha profissional, experimentações intensivas. **Psicologia em Revista**, Belo Horizonte, v. 17, n. 1, p. 67-81, abr. 2011.

MARANDINO, M. **Educação em museus: a mediação em foco**. São Paulo SP, Greenf, FEUSP, 2008.

MARANDINO, M. **The expositive discourse as pedagogical discourse: studying recontextualization in the production of a science museum exhibition**. Cult Stud of SciEduc, 2016.

MELO, C. A. F. S. Concepções alternativas em astronomia de alunos do curso de licenciatura em física. **9ª Semana de Licenciatura**. Jataí – GO – 2012.

OLIVEIRA, E. F.; VOELZKE, M. R.; AMARAL, L. H. Percepção astronômica de um grupo de alunos do ensino médio da rede estadual de São Paulo da cidade de Suzano. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, n. 4, p. 79-99, 2007.

SILVA, J. P. L.; **A Importância da Astronomia na Navegação**. Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB, 2014.

SILVA, M. A.; WENDT, G. W.; ARGIMON, I. I. L. A teoria da autodeterminação e as influências socioculturais sobre a identidade. **Psicologia em revista**, Belo Horizonte, v. 16, n. 2, p. 351-369, ago. 2010.

SILVEIRA, F. L. Sobre a forma da Terra. **Revista Física na Escola**, v. 15, n. 2, 2017.

SILVESTRE, R. F. **Revista Macrocosmos**. Disponível em:
<<http://acervoastronomico.org/acervo/MACROCOSMO/macrocosmo1.pdf>>
Acesso em: 20 jan. 2019.

SOARES, G. SCALFI, G. Programas e séries sobre ciência vão muito além da divesão. **Revista Ciência e Cultura** vol.67 no. 2 São Paulo Abr./Jun. 2015. Disponível em:
<<http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602015000200020>>. Acesso em: 04 Abr. 2019.

SOBREIRA, P. H. A. **Cosmografia geográfica: a astronomia no ensino de Geografia**. 2006. 239f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

SOLER, D. R. **Astronomia no Currículo do Estado de São Paulo e nos PCN: um olhar para o tema Observação do Céu**. 2012. São Paulo. 200p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SOLER, D. R.; LEITE, C. Importância e Justificativas Para o Ensino de Astronomia: Um olhar para as pesquisas na área. **II Simpósio Nacional de Educação em Astronomia – II SNEA**, São Paulo, SP. jul., 2012.

VOGT, C.; GOMES, M.; MUNIZ, R. **ComCiência e divulgação científica**. BCCL/UNICAMP, 2018. Disponível em: <http://www.comciencia.br/wp-content/uploads/2018/07/livrocomciencia_cb.pdf> Acesso em: 31 jan. 2019.

YouTube. **De Bairro em Bairro** - Ep. 28: Brasil e Cidade Jardim. Vídeo (17min15s) Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=tkhRwVJsPIQ>>. Publicado em 18 de março de 2015. Acesso em: 08 set. 2018.

APÊNDICES

APÊNDICE (A)	86
APÊNDICE (B)	94
APÊNDICE (C)	95
APÊNDICE (D)	96
APÊNDICE (E)	97

APÊNDICE (A): Primeira entrevista com Silvestre (questões norteadoras).

Primeira entrevista realizada com Roberto Silvestre

Perguntas gerais:

P.1 - Seu nome é Roberto Silvestre?

P.2 - O senhor nasceu em Uberlândia? Qual cidade nasceu? Quando se mudou para Uberlândia?

P.3 - Antes de 1996, ano da inauguração do observatório, você fazia algum trabalho relacionado à divulgação de astronomia em Uberlândia?

P.4 - Em que ano o senhor começou a trabalhar com divulgação de astronomia?

P.5 - O senhor conhece algum outro trabalho de divulgação de astronomia em Uberlândia realizado por outras pessoas antes do seu? Se sim, qual(is)?

P.6 - O que levou o senhor a se interessar pela astronomia? Foi uma coisa natural? Ou alguém lhe inspirou?

P.7 - Quais os tipos de atividades relacionadas à divulgação científica o senhor realizava? Retirado do seu site: Visitas ao observatório em sua casa / atividades nas escolas / palestras para professores e alunos/ produção de conteúdo para o site...

P.8 - Quais são as suas principais intenções ao fazer as atividades de astronomia para o público? (conteúdo do seu site, palestras, visitas às escolas e visitas ao seu observatório)

P.9 - Que mensagem o senhor tentava passar para as pessoas? Em uma de suas entrevistas encontrada na internet, o senhor disse: "A intenção é de despertar o interesse em astronomia, e de, possivelmente, fazer com que ela seja uma opção a ser seguida pelas pessoas".

P.10 - Que importância o senhor atribui à astronomia para a população? Ampliação da visão de mundo? Transmissão de sentimentos?

P.11 - Começou a desenvolver seu trabalho com a astronomia aqui em Uberlândia?

P.12 - Qual o período que você realizou essas atividades?

P.13 - No site, há a informação de que o número de palestras girava em torno de 80 por ano. Você ainda realiza palestras? Se não quando encerrou as atividades? Foi parando gradativamente?

P.14 - No site você diz que não ganhava nem um centavo com a realização das atividades. O senhor realmente gostava muito de realizar os seus trabalhos sobre astronomia com o público, não é? Quais os seus principais sentimentos envolvidos quando falava de astronomia com o público?

Perguntas sobre o trabalho nas escolas:

P.15 - Você ainda realiza trabalhos nas escolas?

P.16 - Pelo seu trabalho divulgado no seu site, além das visitas ao seu observatório, você fazia atividades com professores e alunos da educação básica nas escolas, certo? Como a equipe da escola lhe recebia?

P.17 - No caso dos alunos, quais atividades você fazia com eles nas escolas? No site há muitas fotos da atividade de construção da rosas dos ventos, você fazia palestras com eles ou alguma outra atividade? Era mais comum fazer a atividade da construção da rosa dos ventos?

P.18 - Quais as ideias dentro da astronomia você buscava discutir com os alunos nas suas atividades? Retirado do site: estrutura geral do Universo, sistema solar, Terra e a Lua, determinação prática correta dos Pontos Cardeais, eclipses, estações do ano etc. tem mais?

P.19 - E dependendo da posição no globo muda?

P.20 - Outro erro também é a órbita da Terra que é mostrada nos livros como sendo oval...

P.21 - Qual a intenção na realização das atividades com os alunos? Proporcionar uma atividade diferente para eles? Abordar ideias da astronomia de forma correta? Melhorar o entendimento deles sobre o universo em que vivem?

P.22 - Como era a participação dos alunos nas atividades? Animados? Questionadores? Interessados nos assuntos? Ou pareciam entender nada?

P.23 - Como o senhor se sentia durante as atividades com os alunos?

P.24 - No caso dos professores quais atividades o senhor fazia com eles nas escolas? No site diz que o senhor fazia palestras para eles. Você fazia alguma outra atividade?

P.25 - Nas atividades com os professores você abordava com eles quais ideias da astronomia?

P.26 - Qual a intenção na realização das atividades com os professores? Seria as correções das suas falsas concepções sobre a astronomia? Demonstração de atividades que eles possam fazer com seus alunos? Melhorar o entendimento deles sobre astronomia?

P.27 - Os professores reproduziam suas atividades?

P.28 - Algumas vezes você mencionou no seu site que quando fazia palestras para professores, falando dos erros que eles cometiam em sala de aula, que vinham até do livro didático, alguns deles demonstravam certo incomodo ao perceberem que deveriam rever seus conceitos em astronomia para continuar ensinando esse conteúdo para seus alunos. Outros professores você menciona parecerem sentir desesperados ao perceber em suas palestras o quão errados estavam e o trabalho que deveriam realizar para atualizarem seus conceitos. Outros você menciona até estarem nem se importando com o que você falava nas palestras. Sendo assim: Como você acha que a maioria dos professores enxerga você? Como uma pessoa muito inteligente, que entende muito de astronomia? Como alguém que entende um pouco de astronomia, mas que não é especialista no assunto?

P.29 - De uma forma geral, você se considera muito respeitado pelos professores de Uberlândia?

P.30 - No caso da atividade da construção da rosa dos ventos, como os coordenadores, professores e alunos das escolas entendiam esse trabalho? De muita importância?

P.31 - Eram eles que solicitavam a atividade da rosa dos ventos, ou era você que propunha para as escolas fazerem?

P.32 - Além de professores e alunos de escolas você realizava trabalhos de divulgação de astronomia para outros públicos?

Perguntas sobre as atividades no observatório:

P.33 - Por que motivos você quis ter um telescópio relativamente potente em casa? Pela paixão à astronomia, para observar o céu, ou para contribuir com a educação e divulgação de astronomia na cidade?

P.34 - Mas o do observatório é o mais potente?

P.35 - Tem as épocas certas de observação de cada astro, não é?

P.36 - Os planetas também não ficam no céu o ano inteiro...

P.37 - Então a vontade de trazer alunos de escolas para o observatório o senhor já tinha antes da construção dele?

P.38 - Como funcionava a visita das escolas ao seu observatório? Como e onde era feito o agendamento?

P.39 - O senhor realizava visitas em seu observatório para quais públicos? Só o das escolas?

P.40 - Que assuntos o senhor achava interessante abordar durante as visitas de alunos de escolas ao seu observatório?

P.41 - Quais os sentimentos envolvidos quando você realizava as atividades no observatório com as turmas escolares?

P.42 - Utilizando seu telescópio, quais objetos no céu você costuma mostrar às pessoas/alunos? No seu site consta que: "entre os objetos que costumamos mostrar estão a Lua, Vênus, Marte, Júpiter e suas luas maiores, Saturno e seus magníficos anéis, estrelas duplas, aglomerados estelares e nebulosas."

P.43 - Quais têm o costume de observar quando está sozinho?

P.44 - O que você sente quando está sozinho observando o céu com seu telescópio? Imensidão do universo?

P.45 - Observando o céu sem utilizar um telescópio, há maneiras de abordar astronomia com as pessoas? Se sim, o que observar?

P.46 - Quantas vezes o seu telescópio pode aumentar o tamanho da imagem do objeto?

P.47 - Com o seu telescópio você fez algum estudo que contribuísse com a comunidade científica/astronômica?

Perguntas sobre o trabalho de Silvestre como divulgador de astronomia no jornal correios:

P.48 - Como o senhor começou a escrever artigos no Jornal? Por convite?

P.49 - Durante quanto tempo o senhor escreveu artigos no Jornal Correios de Uberlândia? No site o senhor diz que escreveu semanalmente durante sete anos, o que daria mais de 350 artigos publicados.

P.50 - Quais as suas intenções em publicar artigos no Jornal Correio?

P.51 - Sobre quais assuntos você escrevia? Astronomia, curiosidades, polêmicas, informações erradas divulgadas pelo público leigo...

P.52 - Porque parou de escrever para o jornal?

P.53 - O senhor gostava de escrever para o jornal?

Perguntas sobre poluição luminosa:

P.54 - Sobre a poluição luminosa, você dedicou um bom tempo para abordar esse assunto e buscar a colaboração da comunidade. Você pode falar um pouco sobre isso?

P.55 - Do seu site, eu coletei alguns argumentos seus sobre a P.L.:

- Iluminações públicas e privadas contribuem para a P.L.
- Má confecção dos refletores de luz (luminárias).
- Má instalação dos refletores de luz (luminárias).
- Desperdício de energia.
- A população que paga pela energia desperdiçada.
- Excesso de iluminação é usado como propaganda política. "Mais iluminado significa mais segurança"

P.56 - Por quanto tempo você lutou contra a P.L.?

P.57 - A principal causa da sua luta contra a poluição luminosa é devido ela prejudicar a visibilidade do céu noturno, não é? Existe algum outro impacto causado pela poluição luminosa?

P.58 - Quais seriam as condições ideais de iluminação pública de maneira que não prejudicasse a observação do céu noturno?

P.59 - Não é só a iluminação pública que causa poluição, não é? A iluminação privada também causa?

P.60 - Que órgão é responsável pelas corretas especificações da iluminação pública? CEMIG? Prefeitura?

P.61 - Seria muito difícil a prefeitura de Uberlândia atender a essas condições?

P.62 - Se uma cidade grande como Uberlândia tivesse uma iluminação pública adequada, a visibilidade do céu noturno ainda não seria prejudicada devido ao chão como fonte de luz secundária?

P.63 - Você recorreu a quais órgãos públicos para tentar ser atendido na questão da iluminação da cidade de Uberlândia?

P.64 - Algumas pessoas pensam que os astrônomos querem a escuridão total nas ruas das cidades. O que você pensa sobre isso?

P.65 - Qual o seu sentimento ao saber que todo seu esforço para a diminuição da poluição luminosa em Uberlândia de nada adiantou?

P.66 Na região do observatório a iluminação está dentro dos padrões corretos?

Perguntas sobre o site de Silvestre:

P.67 - Quando foi que o senhor começou a produzir conteúdo para o site? Foi antes de começar a fazer as atividades de astronomia com o público?

P.68 - Por que você criou o site?

P.69 - Ao analisar o conteúdo do site dá uma certa impressão de que ele faz parte de um período que o senhor estava mais empenhado em inserir informações nele. Ainda é adicionado conteúdo nele?

P.70 - Quando o senhor parou de colocar conteúdo no seu site?

P.71 - De forma geral o que o site representa? O que você mais gosta de abordar? Principais assuntos dentro da astronomia? Assuntos voltados para público que gosta de astronomia? Assuntos de maior interesse para a população em geral? O que representa o conteúdo do site?

P.72 - Se sente satisfeito com o conteúdo que você criou e publicou no seu site? No site tem alguns links que não funcionam, você gostaria de ter mais tempo para colocar mais conteúdo nele?

P.73 - O senhor sabe se muitas pessoas visitaram seu site?

P.74 - Tem alguma ideia do impacto que seu site gerou nas pessoas?

P.75 - Sobre o link do "espaço da ciência" em Uberlândia que parecia ser um projeto interessante, ele saiu do papel?

P.76 - Atualmente qual a forma de divulgar seu trabalho e os assuntos que o senhor gosta de falar sobre astronomia? YouTube? Twitter?

P.77 - O senhor sabe como faz para ganhar dinheiro com o Youtube?

P.78 - Nesses meios o senhor também se comunica com o público?

Perguntas sobre polêmicas:

P.79 - Seu site também aborda, na parte das polêmicas, sobre as pessoas que divulgam, principalmente na internet, a astronomia de forma errada como: destruição do planeta Terra (discurso apocalíptico); fraude sobre o homem ter ido à Lua; conspiração de que a Terra não gira em torno do Sol (a polêmica com Davino Servídio); Hercólubus, um planeta em rota de colisão com a Terra e conspiração de que na realidade a Terra é oca. O que você sente quando encontra pessoas disseminando essas falsas informações na rede?

P.80 - Pelo seu site deu para perceber que o senhor manteve contato com Davino pela internet por muito tempo, tentando fazê-lo despertar de sua ilusão. Tem como o senhor falar um pouco sobre essa polêmica?

P.81 Pelo site, em alguns textos da parte de polêmicas, dá pra perceber que de início o senhor estava muito disposto a dialogar com pessoas como Davino, tentando fazê-los acordar para a realidade, porém, após perceber que esse tipo de pessoa (conspiracionista, que gosta de permanecer num universo de dúvidas) nunca iria admitir o erro, pareceu que o senhor deu uma certa desanimada em tentar mudar a ideia desse pessoal. Porque você tentava dialogar com esses negadores da ciência? O senhor achava que conseguiria fazê-los enxergar a realidade?

P.82 - Você concorda que toda essa turma que ignora o conhecimento científico desenvolvido por anos, é resultado da falta de propagação do conhecimento científico na sociedade brasileira e da má qualidade da educação científica nas escolas?

P.83 - Essa falta de conhecimentos científicos na sociedade abre espaço para charlatões ganharem às custas de pessoas inocentes, não é mesmo? Você pode falar um pouco sobre isso? O senhor já ficou sabendo de algum caso que algum charlatão tentou ganhar às custas da ignorância de outros?

P.84 - Uma coisa que você menciona no site é que os apocalípticos sempre misturam o discurso do fim do mundo com toque de ciência. Eles fazem isso para que as pessoas acreditem, não é?

P.85 - Eles misturam o discurso apocalíptico com ciência e, ao mesmo tempo, negam a ciência de qualidade pouco difundida das escolas e nos meios de comunicação. O senhor poderia falar um pouco da relação que existe entre a má divulgação de ciência e astronomia e o aparecimento das falsas informações, as conspirações e o discurso apocalíptico divulgado na internet?

P.86 - Na internet as conspirações que são divulgadas atualmente são sobre planeta Nibiru, ou planeta X, que vai colidir com a Terra, Terra plana e a não existência de satélites. Parece que os conspiradores e apocalípticos nunca param e estão apelando cada vez mais para ideias mais absurdas e ultrapassadas, não é? O que você acha dessas novas tendências dos conspiradores?

P.87 - Às vezes não te dá a impressão de que vivemos em mundo onde os meios de comunicação divulgam muito melhor a falsa ciência, o discurso apocalíptico e conspiracionista do que a ciência de qualidade?

P.88 - Quais as principais dificuldades encontradas em todos esses anos de trabalho na realização das atividades? Cooperação dos professores? Falta de público? Dificuldade das pessoas saberem que seu trabalho existe? Compreensão dos conceitos pelas pessoas? Dificuldade na observação com o telescópio? Poluição luminosa? Negligência do governo sobre a divulgação de ciência e astronomia no Brasil?

APÊNDICE (B): Segunda entrevista com Silvestre (questões norteadoras).

P.01 - A sua formação é engenharia de telecomunicações?

P.02 - Porque mudou para Uberlândia?

P.03 - Quando o senhor começou a estudar astronomia?

P.04 - Durante seu período na educação básica o senhor estudava astronomia? Se sim, como era esse estudo, fez algum curso, estudou por conta própria?

P.05 - Na educação básica, que tipo de conteúdo mais te atraía?

P.06 - Como era o incentivo dos seus pais aos seus estudos?

P.07 - Durante o período de sua faculdade o senhor estudava astronomia?

P.08 - Depois de concluída sua faculdade o senhor estudava astronomia?

P.09 - Hoje o senhor ainda estuda astronomia?

P.10 - Por que, o senhor optou por fazer engenharia na faculdade e não astronomia?

P.11 - Tinha alguma relação o conteúdo do curso da sua faculdade com o conteúdo de astronomia que o senhor estudava?

P.12 - Como o senhor estudava astronomia? Livros, documentários, frequentou algum curso?

P.13 - Em algum momento, enquanto trabalhava na universidade, o senhor desenvolveu oficialmente alguma atividade de ensino e extensão voltada à astronomia?

P.14 - Era frequente o senhor realizar suas atividades na graduação? Quantas vezes, mais ou menos, fez essas atividades?

P.15 - Como o senhor começou a realizar atividades de astronomia para os alunos da graduação?

P.16 - Conversando com um professor da física que conhece o senhor, ele me disse que em alguns momentos o senhor contrariava o que o Rogério Mourão dizia, você lembra desses momentos?

P.17 - O que despertou no senhor o interesse em se envolver com o público escolar? Ou seja, o que fez o senhor ir à primeira vez às escolas falar que haveria um eclipse lunar?

APÊNDICE (C): Entrevista com professores da educação básica (questões norteadoras).

P.1 - Como você conheceu o Silvestre?

P.2 - Como você ficou sabendo que o Silvestre realizava atividades sobre astronomia?

P.3 - Quais os tipos de trabalhos, ou atividades, seus alunos, você e Silvestre realizaram juntos? Como eram as atividades? Comente.

P.4 - Como era o contato com o Silvestre? Ele costumava conversar muito? Sobre quais assuntos vocês conversaram?

P.5 - Que tipos de assuntos da astronomia você lembra de ter ouvido Silvestre comentar em suas atividades?

P.6 - O Silvestre era acessível? Era fácil chama-lo para conversar ou para realizar alguma atividade?

P.7 - Quantas atividades do Silvestre você presenciou com seus alunos?

P.8 - As atividades dele tinham alguma relação com o conteúdo da sua disciplinas, ou eram atividades extras, isoladas, fora de contexto? Comente.

P.9 - Você acha que teve algum impacto nos seus alunos que presenciaram alguma atividade do Silvestre?

P.10 - Você via as atividades de astronomia do Silvestre como importante? Se sim, quais importâncias você atribui? Qual o significado você atribui às atividades do Silvestre para os professores da educação básica e os alunos? Comente em forma de um pequeno texto.

APÊNDICE (D): Entrevista com professores universitários (questões norteadoras).

P.1 - Como você conheceu o Silvestre?

P.2 - Como você ficou sabendo que o Silvestre realizava atividades sobre astronomia?

P.3 - Quais os tipos de trabalhos ou atividades você e Silvestre realizaram em parceria?

P.4 - Como era o contato com o Silvestre? Ele costumava conversar muito? Quais os tipos de assunto Silvestre costumava conversar com o senhor? Ele falava do trabalho dele aqui na UFU? Falava de assuntos da astronomia?

P.5 - Que tipos de assuntos da astronomia você lembra ter ouvido Silvestre comentar?

P.6 - Era Silvestre quem se propunha a realizar atividades de astronomia para as turmas da graduação?

P.7 - O Silvestre era acessível? Qual era o procedimento para chamá-lo para fazer alguma atividade com os alunos?

P.8 - Como eram as atividades? Quais tipos de atividades de astronomia o Silvestre fazia com as turmas da graduação?

P.9 - Era frequente Silvestre realizar suas atividades na graduação? Quantas vezes, mais ou menos, você ficou sabendo que ele fez essas atividades?

P.10 - Quantas atividades do Silvestre o senhor presenciou com seus alunos, mais ou menos?

P.11 - As atividades dele tinham alguma relação com o conteúdo das disciplinas, ou eram atividades extras, isoladas, fora de contexto?

P.12 - O senhor via como importante as atividades do Silvestre para os alunos da graduação? Se sim, quais importâncias o senhor atribui?

APÊNDICE (E): Produto Educacional

Apresentamos nas próximas páginas nosso produto educacional como pré-requisito do Mestrado Profissional do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Uma exposição instalada no Museu Diversão com Ciência e Arte (Museu DICA) sobre astronomia e com o astrônomo amador Roberto Ferreira Silvestre como personagem principal.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL

PRODUTO EDUCACIONAL

EXPOSIÇÃO MUSEOGRÁFICA - ROBERTO SILVESTRE: A ASTRONOMIA COMO
PAIXÃO

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para a obtenção de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Linha de Pesquisa: **Formação de Professores em Ciências e Matemática.**

Orientadora: Profa. Dra. Silvia Martins

UBERLÂNDIA
2020

Sumário

1. INTRODUÇÃO	100
2. IMAGENS E DETALHAMENTO DO PRODUTO EDUCACIONAL.	102
2.1. Detalhamento dos banners da Exposição.....	109
2.2. As Plaquetas Informativas.	114

1. INTRODUÇÃO

A elaboração de um produto educacional podendo focar o ambiente escolar, as políticas educacionais e os espaços não-formais de educação, é uma exigência do mestrado profissional. Diante disso, do surgimento da ideia da presente pesquisa com Roberto Silvestre até o começo da análise dos dados obtidos, não tínhamos ideia do que poderia resultar como produto de nosso trabalho. Somente após compreendermos as motivações do astrônomo amador, o conteúdo de seu discurso e suas contribuições, decidimos, como produto do Mestrado Profissional e como integrantes do Museu DICA, elaborar uma exposição voltada à divulgação de astronomia para este espaço não-formal.

Os resultados dessa pesquisa nos permitiram conhecer o trabalho de Silvestre, evidenciando seu importante papel para a divulgação da astronomia em Uberlândia. Assim, para nossa exposição, buscamos elaborar algo capaz de permitir aos novos alunos e professores da educação básica, bem como a população em geral, conhecer o trabalho desse personagem enquanto aprendem um pouco sobre astronomia.

Escolhemos a elaboração desse tipo de material devido às intenções semelhantes de popularização da ciência, presentes em um museu de ciências e em Roberto Silvestre que, no caso, aborda a astronomia. O público também é outro ponto em comum, assim como o astrônomo amador, que procurava abordar alunos e professores da educação básica, nossa exposição sobre este personagem, instalada no Quiosque de Exposição do Museu DICA no Parque Gávea, será acessível a alunos e professores das escolas de Uberlândia. Estes fazem parte da maior parte do público que frequenta esse museu.

Atualmente, como abordamos no capítulo 1 deste estudo, o Museu DICA já possui atividades relacionadas à divulgação de astronomia. Assim, a exposição sobre Roberto Silvestre criada por nós contribuirá para a ampliação da abordagem desse tema neste espaço.

Entendemos que o processo de construção de uma exposição não é neutro e reúne aspectos tanto da instituição (Museu Dica) quanto dos seus curadores (ACHIAM 2014, CHEVALLARD; BOSCH, 2013). De acordo com Marandino (2016), as negociações e decisões tomadas no trabalho de desenvolvimento da exposição definem a questão de “qual história deve ser contada” nessa exposição.

Assim, como fazemos parte da equipe educativa do Museu DICA (eu como voluntário e minha orientadora como coordenadora), elaboramos uma exposição que buscou trazer à tona

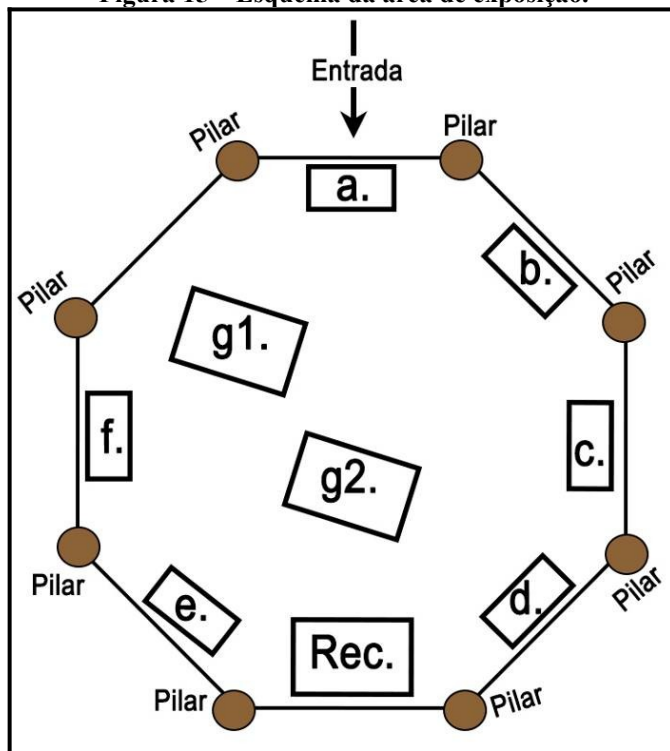
alguns elementos do trabalho de Silvestre (evidenciados nas categorias de análise da presente pesquisa) com o intuito de divulgar a astronomia e, ao mesmo tempo, fazer um tributo ao astrônomo amador. Essa exposição, sob o título de “*Roberto Silvestre: Astronomia como Paixão*” foi inaugurada no Quiosque de Exposição do Museu Dica no Parque Gávea. Além disso, contamos com a colaboração do diagramador Ivair Gonzaga⁵ para nos ajudar no projeto gráfico e dar um toque artístico à exposição. A seguir apresentamos o detalhamento do nosso trabalho.

⁵ Além de diagramador, o Ivair também tem uma paixão pela astronomia, conhece o trabalho do prof. Silvestre e já atuou como monitor nas atividades de astronomia do Museu Dica. Assim, acreditamos que sua contribuição na equipe curadora dessa exposição vai além do desenho das peças de comunicação, pois compreende a importância deste trabalho e do legado do nosso personagem.

2. IMAGENS E DETALHAMENTO DO PRODUTO EDUCACIONAL.

A estrutura de nossa exposição é em forma de banners contendo textos e imagens sobre Roberto Silvestre e a astronomia. A área dentro do quiosque do Museu Dica que nossa exposição foi instalada possui uma entrada e é cercada por pilares conforme esquema na figura 15. Entre esses pilares os banners (a. b. c. d. e. f.) estão dependurados para apresentação ao público. No centro da área há duas bancadas (g1. e g2.), contendo algumas placas e adesivos informativos com ideias relacionadas à astronomia. Há também um banner (Rec.) contendo alguns recortes de imagens sobre Silvestre e seu trabalho que podem ser encontradas no site do astrônomo amador (<http://www.silvestre.eng.br/astrologia/observat/>).

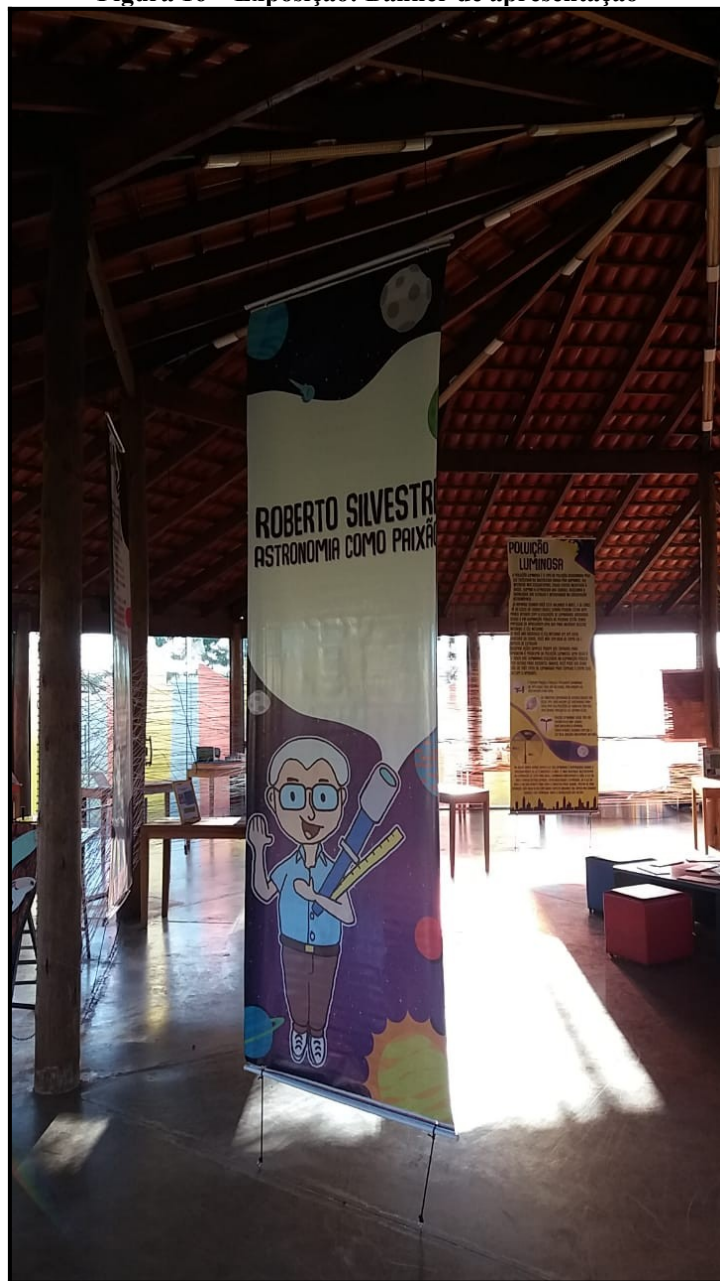
Figura 15 – Esquema da área de exposição.



Fonte: Imagem de autoria própria.

A seguir, as figuras 16 a 24 mostram os banners instalados no quiosque de exposições do Museu Dica, constituindo, assim, nossa exposição.

Figura 16 – Exposição: Banner de apresentação



Fonte: Imagem de autoria própria.

Figura 17 – Exposição (Banners)



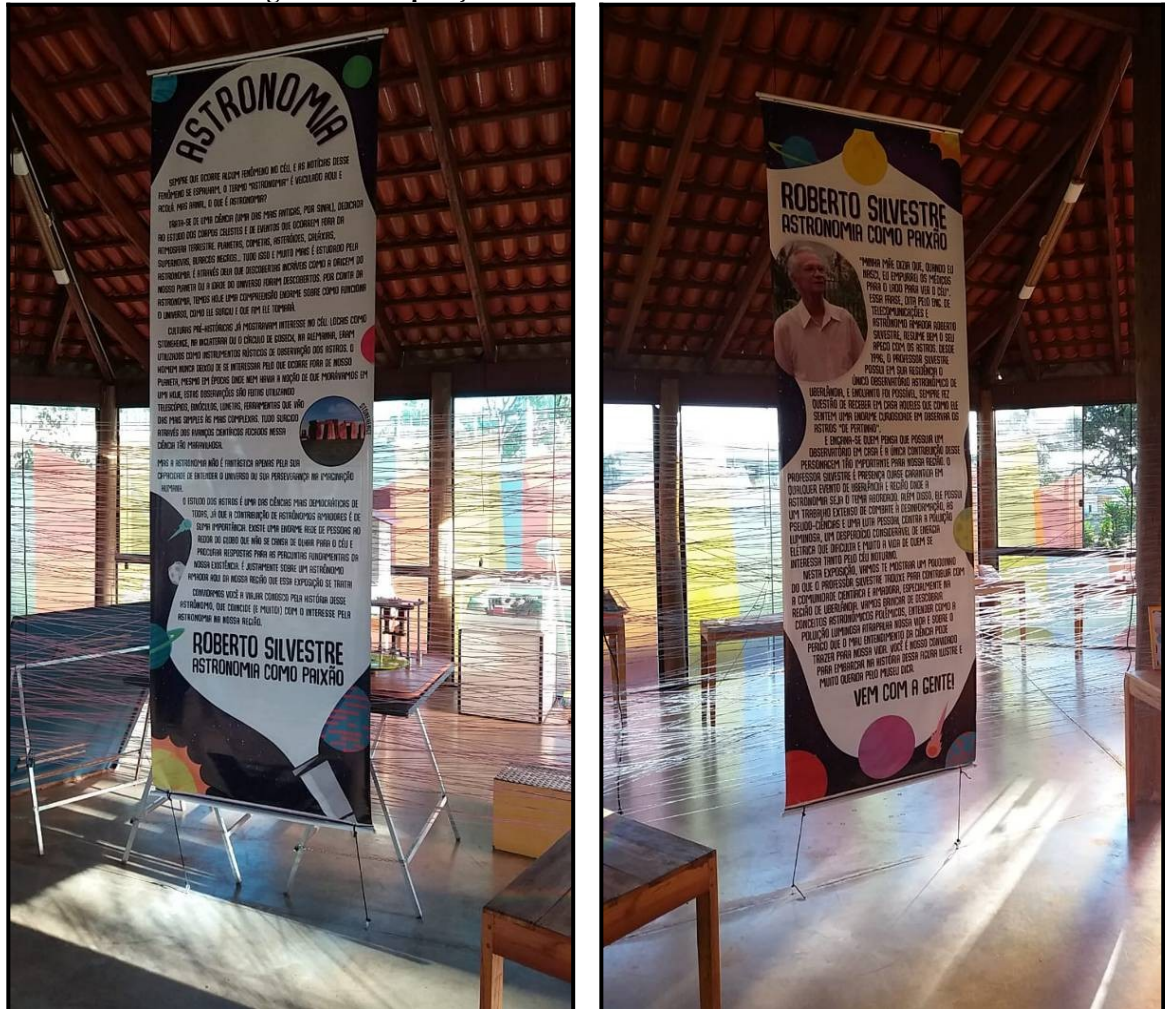
Fonte: Imagem de autoria própria.

Figura 18 – Exposição: Banners e placas informativas.



Fonte: Imagem de autoria própria.

Figura 19 – Exposição: Banner sobre astronomia e Silvestre.



Fonte: Imagem de autoria própria.

[illegible]

106

Figura 21 – Exposição: Banner sobre curiosidades em astronomia.



Fonte: Imagem de autoria própria.

Figura 22 – Exposição: Placas informativas sobre astronomia.



Fonte: Imagem de autoria própria.

Figura 23 – Exposição: Placas informativas sobre astronomia.



Fonte: Imagem de autoria própria.

Figura 24 – Exposição: Banner de recortes sobre Silvestre e seu trabalho.



Fonte: Imagem de autoria própria.

2.1. Detalhamento dos banners da Exposição.

Destacamos, que esta exposição foi construída a partir dos resultados do presente trabalho e reúne alguns aspectos que apresentem Silvestre, enquanto personagem, trazendo elementos apresentados nos capítulos 6 e 7 deste trabalho, buscando valorizar sua história e apresentá-lo à população como um personagem importante para a promoção do ensino e divulgação da astronomia em Uberlândia.

O banner “a.” (FIGURA 25) instalado na entrada da área da exposição é apenas de apresentação da mesma. Possui seu título e uma caricatura de Roberto Silvestre.

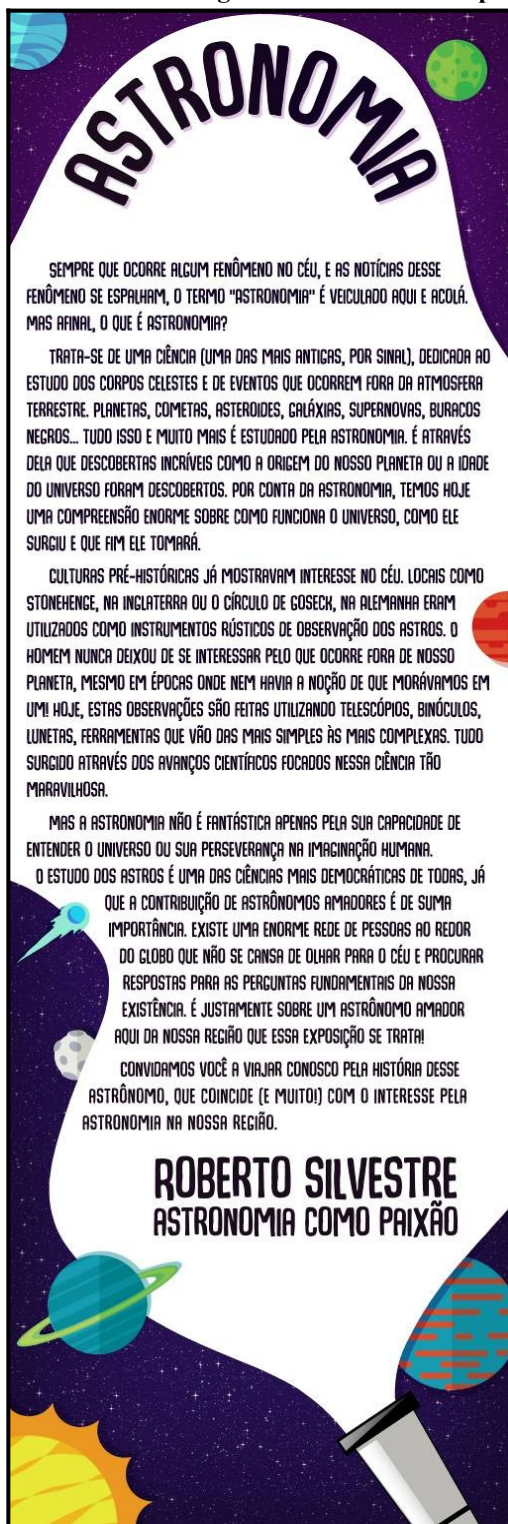
Os banners “b.” e “c.” (FIGURA 26) apresentam Silvestre e sua relação com a astronomia.

Figura 25 – Banner de apresentação da exposição.



Fonte: Diagramação – Ivair Gonzaga.

Figura 26 – Banners de apresentação sobre Silvestre e Astronomia.



ASTRONOMIA

SEMPRE QUE OCORRE ALGUM FENÔMENNO NO CÉU, E AS NOTÍCIAS DESSE FENÔMENNO SE ESPALHAM, O TERMO "ASTRONOMIA" É VEICULADO AQUI E AQUELA. MAS AFINAL, O QUE É ASTRONOMIA?

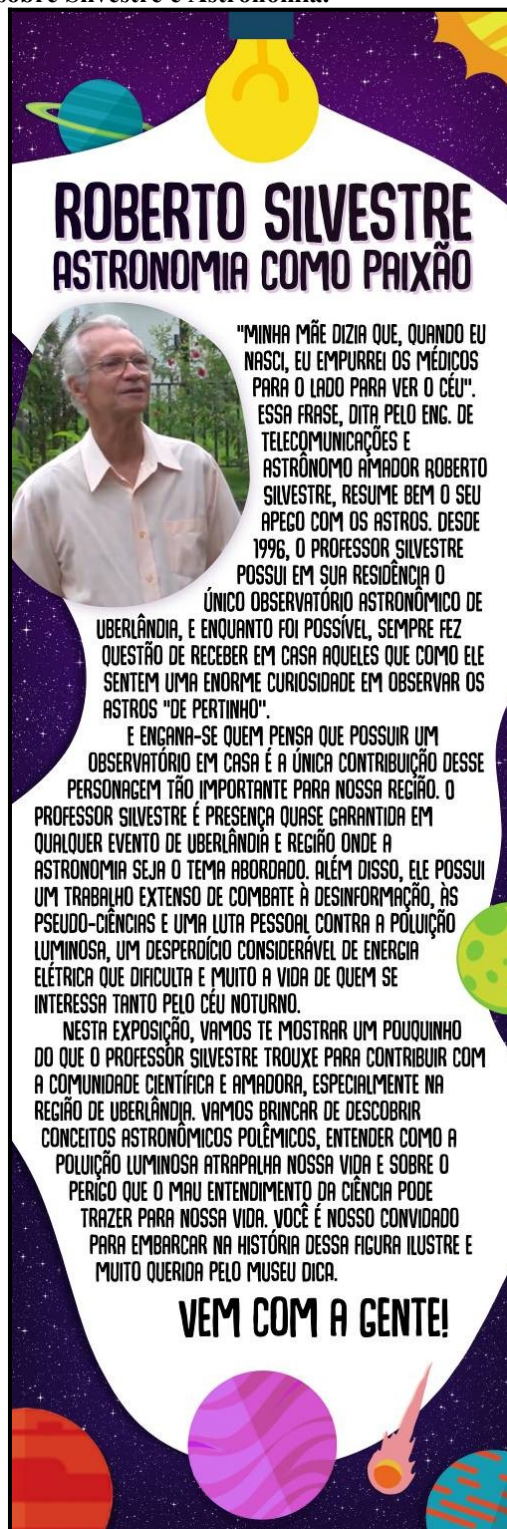
TRATA-SE DE UMA CIÊNCIA (UMA DAS MAIS ANTIGAS, POR SINAL), DEDICADA AO ESTUDO DOS CORPOS CELESTES E DE EVENTOS QUE OCORREM FORA DA ATMOSFERA TERRESTRE. PLANETAS, COMETAS, ASTEROIDES, GALÁXIAS, SUPERNOVAS, BURACOS NEGROS... TUDO ISSO E MUITO MAIS É ESTUDADO PELA ASTRONOMIA. É ATRAVÉS DELA QUE DESCOBERTAS INCRÍVEIS COMO A ORIGEM DO NOSSO PLANETA OU A IDADE DO UNIVERSO FORAM DESCOBERTOS. POR CONTA DA ASTRONOMIA, TEMOS HOJE UMA COMPREENSÃO ENORME SOBRE COMO FUNCIONA O UNIVERSO, COMO ELE SURTIU E QUE FIM ELE TOMARÁ.

CULTURAS PRÉ-HISTÓRICAS JÁ MOSTRAVAM INTERESSE NO CÉU. LOCAIS COMO STONEHENGE, NA INGLATERRA OU O CÍRCULO DE GÖSECK, NA ALEMANHA ERAM UTILIZADOS COMO INSTRUMENTOS RÚSTICOS DE OBSERVAÇÃO DOS ASTROS. O HOMEM NUNCA DEIXOU DE SE INTERESSAR PELO QUE OCORRE FORA DE NOSSO PLANETA, MESMO EM ÉPOCAS ONDE NEM HAVIA A NOÇÃO DE QUE MORÁVAMOS EM UM! HOJE, ESTAS OBSERVAÇÕES SÃO FEITAS UTILIZANDO TELESCÓPIOS, BINÓCULOS, LUNETAS, FERRAMENTAS QUE VÃO DAS MAIS SIMPLES ÀS MAIS COMPLEXAS. TUDO SURTIU ATRAVÉS DOS AVANÇOS CIENTÍFICOS FOCADOS NESTA CIÊNCIA TÃO MARAVILHOSA.

MAS A ASTRONOMIA NÃO É FANTÁSTICA APENAS PELA SUA CAPACIDADE DE ENTENDER O UNIVERSO OU SUA PERSEVERANÇA NA IMAGINAÇÃO HUMANA. O ESTUDO DOS ASTROS É UMA DAS CIÊNCIAS MAIS DEMOCRÁTICAS DE TODAS, JÁ QUE A CONTRIBUIÇÃO DE ASTRÔNOMOS AMADORES É DE SUMA IMPORTÂNCIA. EXISTE UMA ENORME REDE DE PESSOAS AO REDOR DO GLOBO QUE NÃO SE CANSA DE OLHAR PARA O CÉU E PROCURAR RESPOSTAS PARA AS PERGUNTAS FUNDAMENTAIS DA NOSSA EXISTÊNCIA. É JUSTAMENTE SOBRE UM ASTRÔNOMO AMADOR AQUI DA NOSSA REGIÃO QUE ESSA EXPOSIÇÃO SE TRATA!

CONVIDAMOS VOCÊ A VIAJAR CONOSCO PELA HISTÓRIA DESSE ASTRÔNOMO, QUE COINCIDE (E MUITO!) COM O INTERESSE PELA ASTRONOMIA NA NOSSA REGIÃO.

ROBERTO SILVESTRE ASTRONOMIA COMO PAIXÃO



ROBERTO SILVESTRE ASTRONOMIA COMO PAIXÃO

"MINHA MÃE DIZIA QUE, QUANDO EU NASCI, EU EMPURREI OS MÉDICOS PARA O LADO PARA VER O CÉU". ESSA FRASE, DITA PELO ENG. DE TELECOMUNICAÇÕES E ASTRÔNOMO AMADOR ROBERTO SILVESTRE, RESUME BEM O SEU APEGO COM OS ASTROS. DESDE 1996, O PROFESSOR SILVESTRE POSSUI EM SUA RESIDÊNCIA O ÚNICO OBSERVATÓRIO ASTRONÔMICO DE UBERLÂNDIA, E ENQUANTO FOI POSSÍVEL, SEMPRE FEZ QUESTÃO DE RECEBER EM CASA AQUELES QUE COMO ELE SENTEM UMA ENORME CURIOSIDADE EM OBSERVAR OS ASTROS "DE PERTINHO".

E ENGANA-SE QUEM PENSA QUE POSSUIR UM OBSERVATÓRIO EM CASA É A ÚNICA CONTRIBUIÇÃO DESSE PERSONAGEM TÃO IMPORTANTE PARA NOSSA REGIÃO. O PROFESSOR SILVESTRE É PRESENÇA QUASE GARANTIDA EM QUALQUER EVENTO DE UBERLÂNDIA E REGIÃO ONDE A ASTRONOMIA SEJA O TEMA ABORDADO. ALÉM DISSO, ELE POSSUI UM TRABALHO EXTENSO DE COMBATE À DESINFORMAÇÃO, ÀS PSEUDO-CIÊNCIAS E UMA LUTA PESSOAL CONTRA A POLUIÇÃO LUMINOSA, UM DESPERDÍCIO CONSIDERÁVEL DE ENERGIA ELÉTRICA QUE DIFICULTA E MUITO A VIDA DE QUEM SE INTERESSA TANTO PELO CÉU NOTURNO.

NESTA EXPOSIÇÃO, VAMOS TE MOSTRAR UM POQUINHO DO QUE O PROFESSOR SILVESTRE TROUXE PARA CONTRIBUIR COM A COMUNIDADE CIENTÍFICA E AMADORA, ESPECIALMENTE NA REGIÃO DE UBERLÂNDIA. VAMOS BRINCAR DE DESCOBRIR CONCEITOS ASTRONÔMICOS POLÊMICOS, ENTENDER COMO A POLUIÇÃO LUMINOSA ATRAPALHA NOSSA VIDA E SOBRE O PERIGO QUE O MAU ENTENDIMENTO DA CIÊNCIA PODE TRAZER PARA NOSSA VIDA. VOCÊ É NOSSO CONVIDADO PARA EMBARCAR NA HISTÓRIA DESSA FIGURA ILUSTRE E MUITO QUERIDA PELO MUSEU DICA.

VEM COM A GENTE!

Fonte: Diagramação – Ivair Gonzaga.

Para a seleção dos conteúdos de astronomia da exposição, nos baseamos nas informações, presentes no website do nosso personagem (<http://www.silvestre.eng.br/>) e apresentadas no capítulo 8 dessa dissertação, que ao mesmo tempo que evidenciam seu olhar sobre a astronomia permitem ao público aproximar-se dessa ciência.

Apesar de seus trabalhos terem sido desenvolvidos há certo tempo, o conteúdo de sua abordagem sobre a ciência dos céus ainda é presente nos diferentes espaços como, na escola, na internet e no dia a dia das pessoas. A seguir os banners “d.”, sobre conspirações em astronomia (FIGURA 27), “e.” sobre poluição luminosa (FIGURA 28) e “f.” sobre algumas curiosidades em astronomia (FIGURA 29).

No banner sobre conspirações, com o propósito de despertar o raciocínio crítico dos apreciadores de nossa exposição para essa questão, fizemos um apanhado das falsas informações sobre astronomia mais conhecidas e as desmistificamos.

Figura 27 – Banner sobre conspirações.

CONSPIRAÇÕES

HOJE É MUITO FÁCIL PARA QUALQUER PESSOA PUBLICAR INFORMAÇÕES NA REDE, SEJA POR UM BLOG, UMA POSTAGEM NO FACEBOOK, OU ATÉ MESMO UM VÍDEO NO YOUTUBE.

ALGUMAS PESSOAS CONSEGUEM PRODUZIR CONTEÚDO DE QUALIDADE, MAS OUTRAS ACABAM PUBLICANDO INFORMAÇÕES CONTENDO ERROS, ALGUNS GROTESCOS! SEJA POR FALTA DE CONHECIMENTO NO ASSUNTO, PARA PROVOCAR RAIVA NOS INTERNAUTAS, OU ATÉ MESMO COM MÁS INTENÇÕES.

DENTRE AS FALSAS INFORMAÇÕES DA INTERNET, EXISTE UM GRUPO DE PESSOAS QUE VEM PREJUDICANDO A FORMA DE PENSAR DE MUITA GENTE: SÃO OS CHAMADOS “CONSPIRACIONISTAS”. ELES ACABAM FAZENDO AS PESSOAS ACREDITAREM QUE EXISTE CONSPIRAÇÃO EM TUDO, QUE OS GOVERNOS NOS ENGANAM, QUE NÃO EXISTE AQUECIMENTO GLOBAL, ATÉ MESMO QUE AS VACINAS NOS FAZEM MAL, O QUE NÃO É VERDADE.

A SEGUIR, ALGUMAS CONSPIRAÇÕES ENVOLVENDO ASTRONOMIA PARA VOCÊ FICAR ESPERTO E NÃO CAIR NELAS!

O HOMEM NUNCA FOI À LUA!

LOGO QUE NEIL ARMSTRONG PISOU NA LUA EM 1969, ADEPTOS DE TEORIAS DA CONSPIRAÇÃO NOS ESTADOS UNIDOS COMEÇARAM A DENUNCIAR QUE TUDO NÃO PASSAVA DE UMA GRANDE MENTIRA. SEGUNDO UMA PESQUISA DIVULGADA PELO DATAFOLHA EM 2019, 26% DOS BRASILEIROS ACREDITA QUE O HOMEM NÃO FOI À LUA. CONTUDO, SABEMOS QUE, EM SEIS MISSÕES TRIPULADAS DOS EUA, DOZE PESSOAS JÁ CHEGARAM AO NOSSO SATÉLITE NATURAL.

OS PLANETAS NÃO GIRAM EM TORNO DO SOL!

ESSA IDEIA COMEÇOU A CIRCULAR NO BRASIL QUANDO, EM 29 DE AGOSTO DE 2002, UM JORNALISTAS FOI ENTREVISTADO NO PROGRAMA DO JÔ E DISSE QUE RENOMADOS PENSADORES COMO NICOLAU COPÉRNICO E JOHANNES KEPLER, ESTAVAM ERRADOS E QUE A TERRA E OS OUTROS PLANETAS DO SISTEMA SOLAR NÃO GIRAM EM TORNO DO SOL. CONTUDO, AS EQUAÇÕES E AS OBSERVAÇÕES DO CÉU MOSTRAM QUE DE FATO OS PLANETAS GIRAM EM TORNO DO SOL.

"UM PLANETA ESTÁ EM ROTA DE COLISÃO COM A TERRA!"

UM GRUPO DE PESSOAS ACREDITA QUE EXISTE UM OBJETO DE DIMENSÕES PLANETÁRIAS QUE COLIDIRÁ COM A TERRA NO INÍCIO DO SÉCULO 21. DE ACORDO COM ELES, ESSE OBJETO, CONHECIDO COMO NIBIRU, PLANETA X, OU ATÉ MESMO HERCÓLOBUS, TRARÁ COM ELE O FIM DO MUNDO.

CONTUDO, COM OS MILHARES ASTRÔNOMOS E OBSERVATÓRIOS ACOMPANHANDO O CÉU, SABEMOS QUE NÃO HÁ QUALQUER SINAL DE UM OBJETO DESSAS PROPORÇÕES PRÓXIMO À TERRA.

A TERRA É PLANA!

PARA OS TERRAPLANISTAS A TERRA É UM DISCO PLANO, CERCADO DE GELO, COM UM DOMO TRANSPARENTE QUE SEPARA AS ESTRELAS DA TERRA. NESSE DOMO ESTÃO PRESOS O SOL E A LUA QUE FAZEM UM MOVIMENTO CIRCULAR EM TORNO DO DISCO.

A “TEORIA” DA TERRA PLANA É UMA DAS MAIS ABSURDAS. ELA POSSUI VÁRIAS IDEIAS, PORÉM MUITAS DELAS CONTRADITÓRIAS ENTRE SI. NÃO PERCEBEMOS A ESFERICIDADE DO PLANETA NA SUPERFÍCIE, PORÉM EM UM ECLIPSE LUNAR PODEMOS FACILMENTE VER A CURVATURA DA TERRA PROJETERA NA LUA.

Fonte: Diagramação – Ivair Gonzaga.

Figura 28 – Banner sobre Poluição luminosa.

POLUIÇÃO LUMINOSA

A POLUIÇÃO LUMINOSA É O TIPO DE POLUIÇÃO OCASIONADA PELA LUZ EXCESSIVA OU OBSTRUTIVA CRIADA POR HUMANOS. ELA INTERFERE NOS ECOSISTEMAS, CAUSA EFEITOS NEGATIVOS À SAÚDE, ILUMINA A ATMOSFERA DAS CIDADES, REDUZINDO A VISIBILIDADE DAS ESTRELAS E INTERFERINDO NA OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA.

JÁ REPAROU QUANDO VOCÊ ESTÁ VIAJANDO À NOITE, E DE LONGE VÊ AS LUZES DA CIDADE? AQUELE CLARÃO PODERIA ESTAR BEM MENOS INTENSO COM A UTILIZAÇÃO DE LUMINÁRIAS ADEQUADAS. DEVIDO À MÁ ILUMINAÇÃO PÚBLICA AS PESSOAS ESTÃO SENDO IMPEDIDAS DE APRECIAREM UMA DAS MAIS INCRÍVEIS BELEZAS NATURAIS: O CÉU NOTURNO.

SE VOCÊ NÃO OBSERVOU O CÉU NOTURNO EM UM LOCAL AFASTADO DA CIDADE, VOCÊ NÃO TEM IDEIA DE COMO ELE É REPLETO DE ESTRELAS!

ALGUMAS AÇÕES SIMPLES PODEM SER TOMADAS PARA AMENIZAR O PROBLEMA DA POLUIÇÃO LUMINOSA. UMA DELAS É A TROCA DAS LUMINÁRIAS UTILIZADAS NA ILUMINAÇÃO PÚBLICA POR OUTRAS MAIS EFICIENTES. ABAIXO, VOCÊ PODE VER QUAIS SÃO OS TRÊS TIPOS DE LUMINÁRIAS MAIS COMUNS E COMO ELAS AFETAM O AMBIENTE:



É COMUM EM PRAÇAS E PARQUES POSSUIREM LUMINÁRIAS DO TIPO GLOBO. ELAS SÃO AS PIORES, POIS LANÇAM LUZ DIRETAMENTE PARA CIMA.



AS PRINCIPAIS LUMINÁRIAS DE NOSSAS CIDADES SÃO DESSE TIPO. NÃO LANÇAM LUZ DIRETAMENTE PARA CIMA, MAS SUA PROTEÇÃO DE VIDRO FAZ COM QUE UMA GRANDE PARCELA DA LUZ VÁ PARA O CÉU.



POUCAS LUMINÁRIAS DESSE TIPO SÃO ENCONTRADAS NAS CIDADES. ELAS ENVOLVEM A LÂMPADA CORRETAMENTE, FAZENDO COM QUE A LUZ SEJA LANÇADA DIRETAMENTE NO CHÃO.



NA FIGURA ACIMA VEMOS COMO A LUZ DAS LUMINÁRIAS É DESPERDICIADA QUANDO O DIRECIONAMENTO DA LUZ É INEFICIENTE. A ÁREA 1 É ONDE REALMENTE NECESSITAMOS DA ILUMINAÇÃO: DE CIMA PARA BAIXO, ILUMINANDO DIRETAMENTE O CHÃO. A LUZ DA ÁREA 2 INVADI OUTROS ESPAÇOS, COMO RESIDÊNCIAS E COMÉRCIOS. JÁ A LUZ DA ÁREA 3 VAI DIRETAMENTE PARA CIMA E É REFLETIDA PELAS NUVENS, MESMO AS MAIS ESPARÇAS. ISSO DEIXA O CÉU COM AQUELE ASPECTO BRILHANTE QUE VEMOS NAS GRANDES CIDADES E QUE ATRAPALHA TANTO A VISUALIZAÇÃO DOS ASTRÓS.



No banner “e.” sobre poluição luminosa (FIGURA 28), tentamos apresentar as causas, os impactos e as soluções envolvidas para a solução do problema, que foram tão abordadas e discutidas por Silvestre ao longo de tantos anos em sua luta a favor de uma iluminação pública adequada em Uberlândia.

Fonte: Diagramação – Ivair Gonzaga.

No banner “f.” sobre algumas curiosidades de astronomia (FIGURA 29), além de abordarmos informações que possam ser interessantes para o público, recomendamos como leitura os textos que foram a base para a criação de nossa exposição, ou seja, o site do professor Silvestre que se constitui como um conteúdo confiável para aprender mais sobre astronomia. Essa Sugestão é feita via uso de um recurso tecnológico muito comum hoje em dia, o QR code.

Figura 29 – Banner de curiosidades em astronomia.



Fonte: Diagramação – Ivair Gonzaga.

2.2. As Plaquetas Informativas.

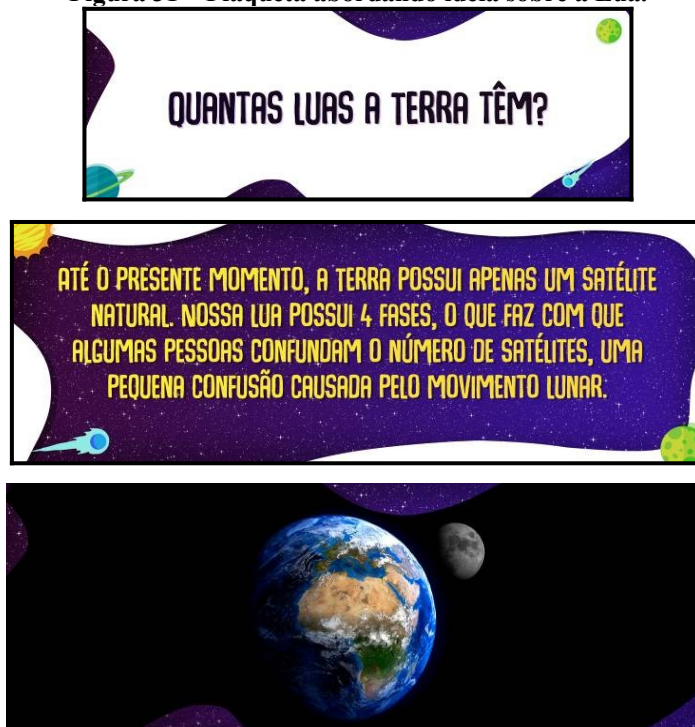
Além disso, com base em algumas frases proferidas por professores e/ou existentes em livros didáticos, catalogadas por Silvestre ao longo dos anos nas suas atividades junto às escolas (Disponíveis em <http://www.silvestre.eng.br/astrologia/educacao/erros/>), elaboramos em nossa exposição uma forma de discutir com o público do museu algumas concepções alternativas em astronomia, abordando conceitos cientificamente corretos sobre esta ciência. Nesse sentido, construímos painéis, com 25 plaquetas, incluindo algumas perguntas e suas respostas (bancadas g1. e g2.). As plaquetas foram construídas de forma que o leitor, primeiro tenha acesso à pergunta, e depois, como se abrisse uma tampa, chegasse à resposta (FIGURA 30). As diagramações das plaquetas estão apresentadas nas figuras a seguir.

Figura 30 – Exemplo de plaqueta contendo uma ideia da astronomia.



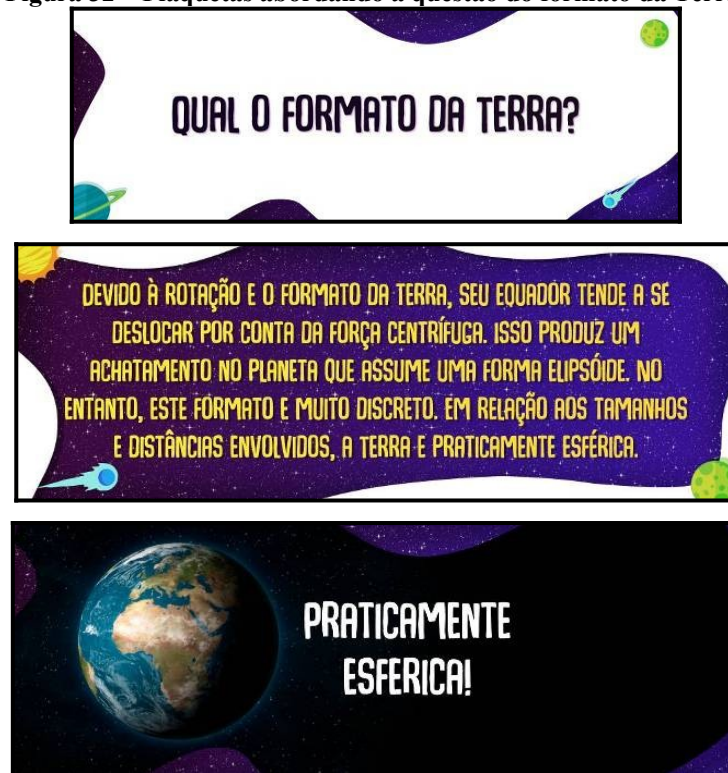
Fonte: Diagramação – Ivair Gonzaga.

Figura 31 – Plaqueta abordando ideia sobre a Lua.



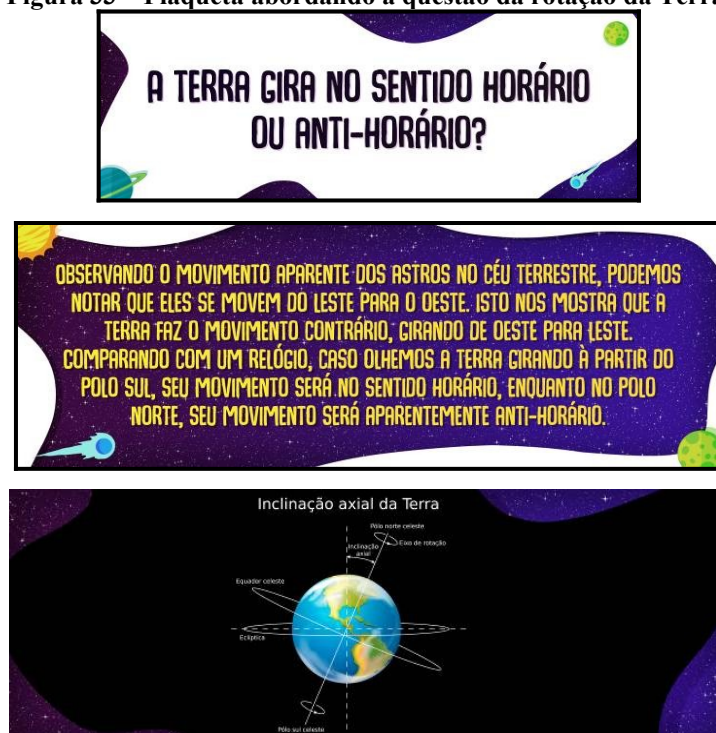
Fonte: Diagramação – Ivair Gonzaga.

Figura 32 – Plaquetas abordando a questão do formato da Terra.



Fonte: Diagramação – Ivair Gonzaga.

Figura 33 – Plaqueta abordando a questão da rotação da Terra.



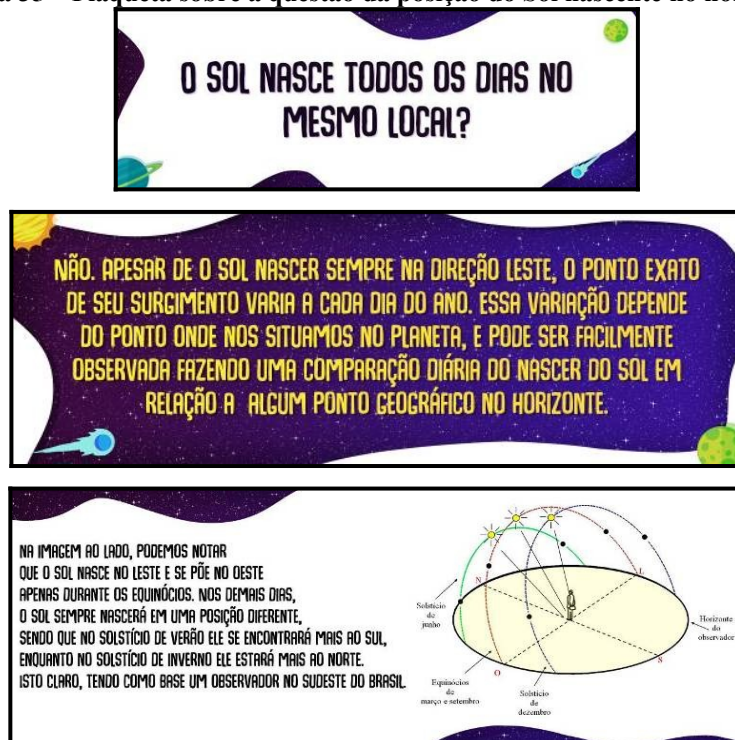
Fonte: Diagramação – Ivair Gonzaga.

Figura 34 – Plaqueta sobre a quantidade de água na Terra.



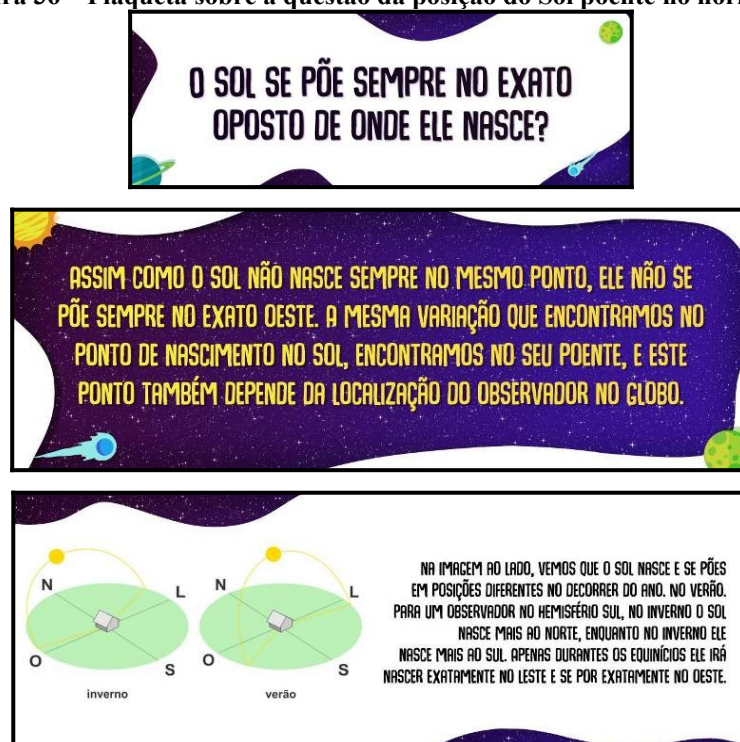
Fonte: Diagramação – Ivair Gonzaga.

Figura 35 – Plaqueta sobre a questão da posição do Sol nascente no horizonte.



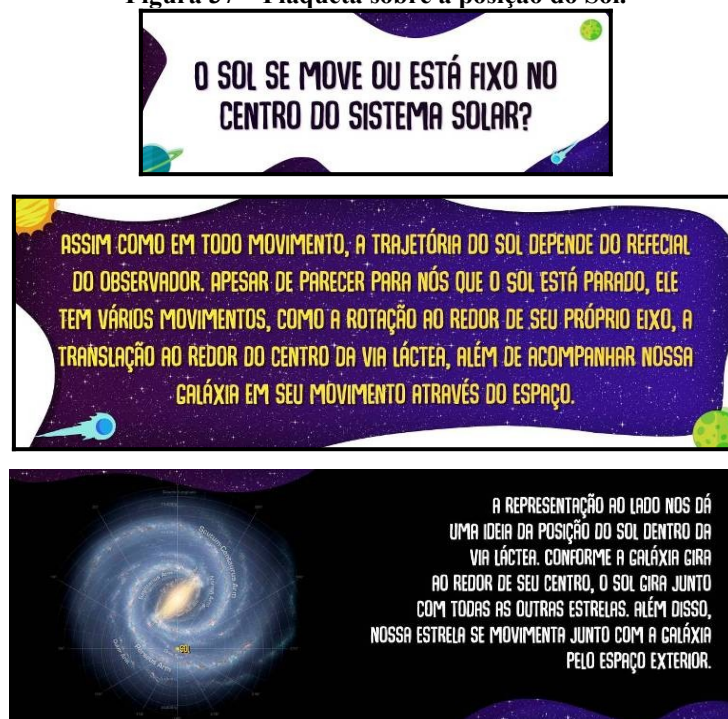
Fonte: Diagramação – Ivair Gonzaga.

Figura 36 – Plaqueta sobre a questão da posição do Sol poente no horizonte.



Fonte: Diagramação – Ivair Gonzaga.

Figura 37 – Plaqueta sobre a posição do Sol.



Fonte: Diagramação – Ivair Gonzaga.

Figura 38 – Plaqueta sobre a órbita da Terra em torno do Sol.



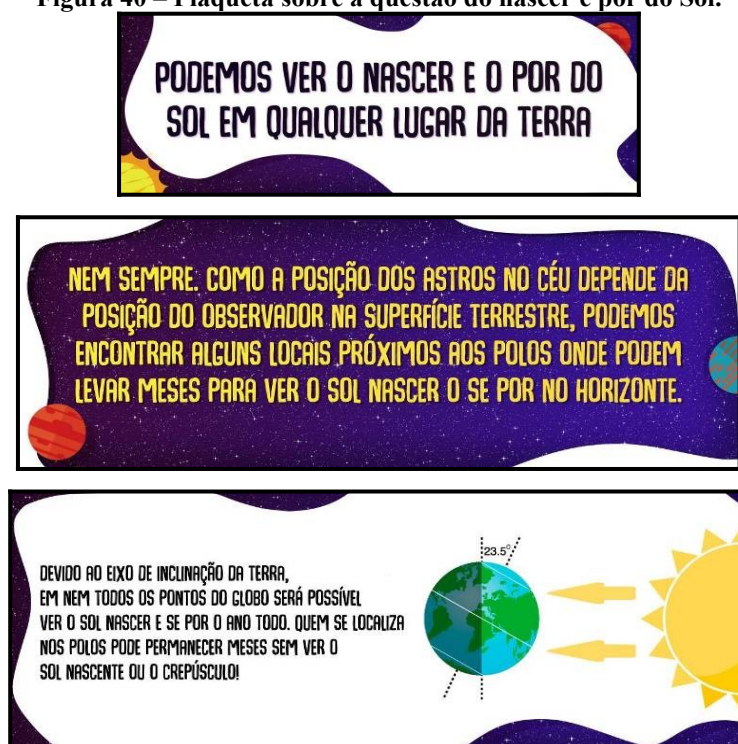
Fonte: Diagramação – Ivair Gonzaga.

Figura 39 – Plaqueta sobre as estações do ano.



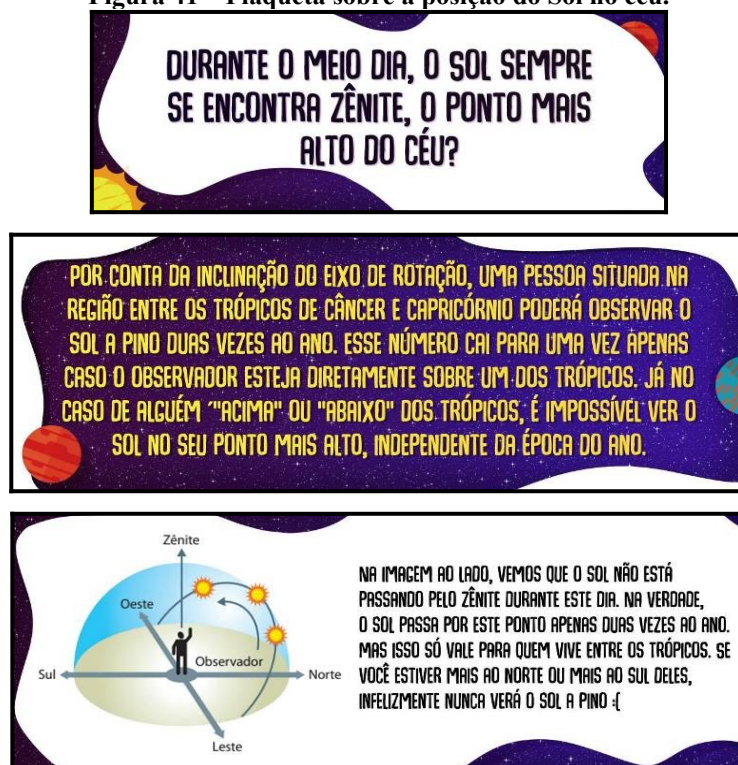
Fonte: Diagramação – Ivair Gonzaga.

Figura 40 – Plaqueta sobre a questão do nascer e pôr do Sol.



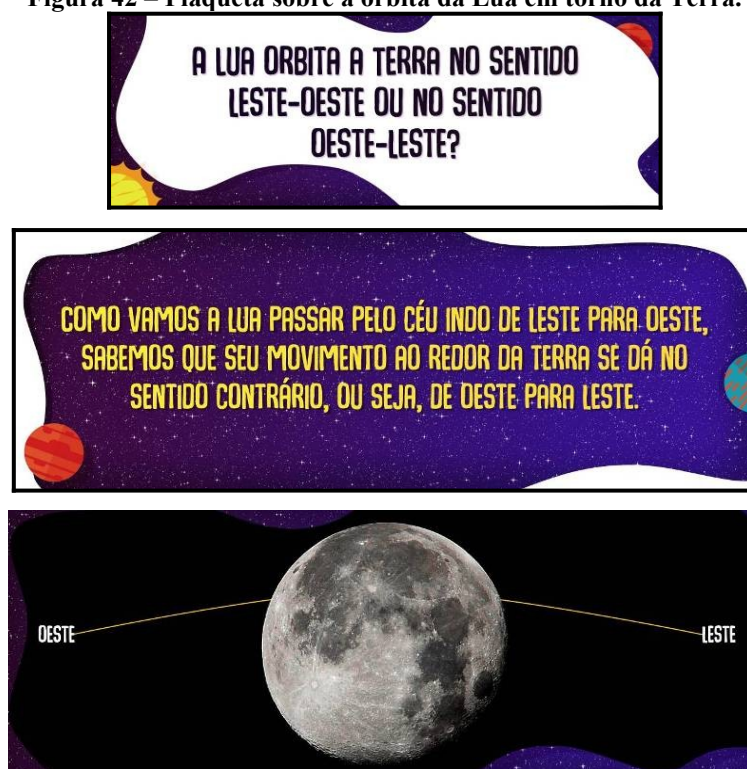
Fonte: Diagramação – Ivair Gonzaga.

Figura 41 – Plaqueta sobre a posição do Sol no céu.



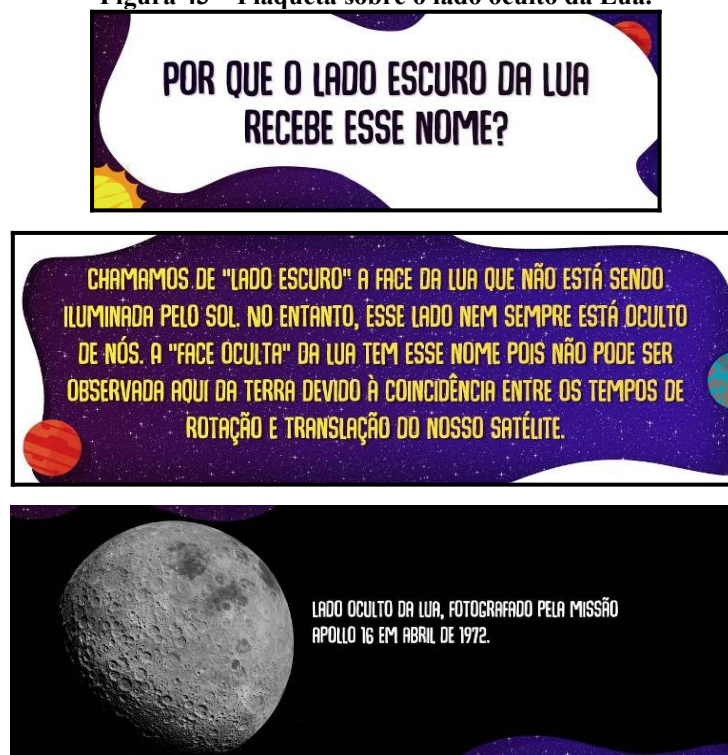
Fonte: Diagramação – Ivair Gonzaga.

Figura 42 – Plaqueta sobre a órbita da Lua em torno da Terra.



Fonte: Diagramação – Ivair Gonzaga.

Figura 43 – Plaqueta sobre o lado oculto da Lua.



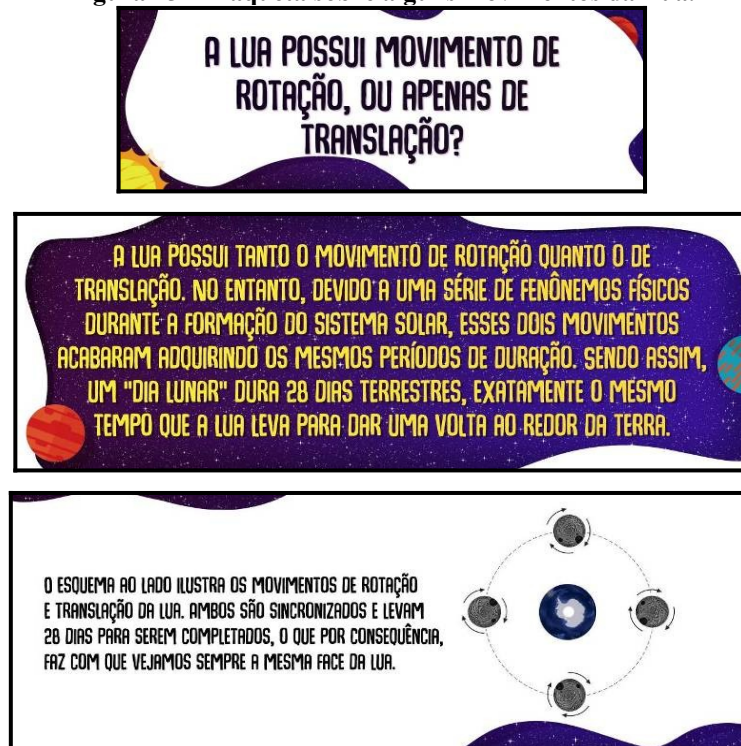
Fonte: Diagramação – Ivair Gonzaga.

Figura 44 – Plaqueta sobre eclipses.



Fonte: Diagramação – Ivair Gonzaga.

Figura 45 – Plaqueta sobre alguns movimentos da Lua.



Fonte: Diagramação – Ivair Gonzaga.

Figura 46 – Plaqueta sobre a gravidade da lua.



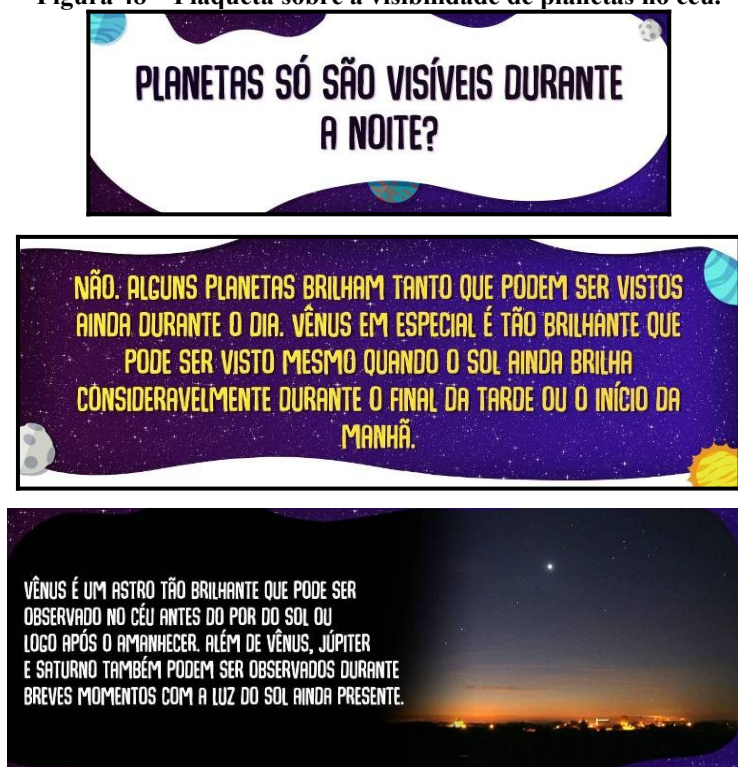
Fonte: Diagramação – Ivair Gonzaga.

Figura 47 – Plaqueta sobre a visibilidade de planetas no céu.



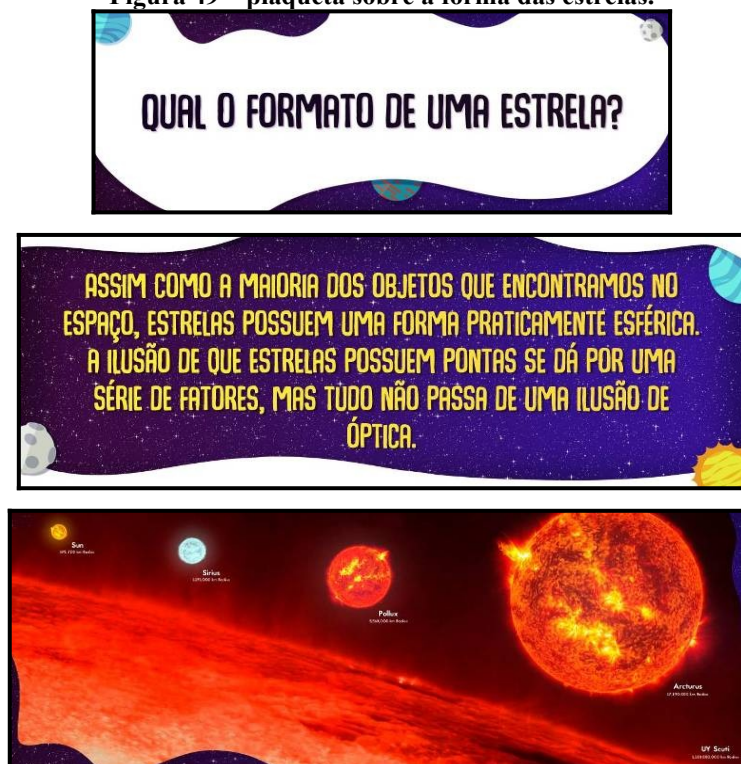
Fonte: Diagramação – Ivair Gonzaga.

Figura 48 – Plaqueta sobre a visibilidade de planetas no céu.



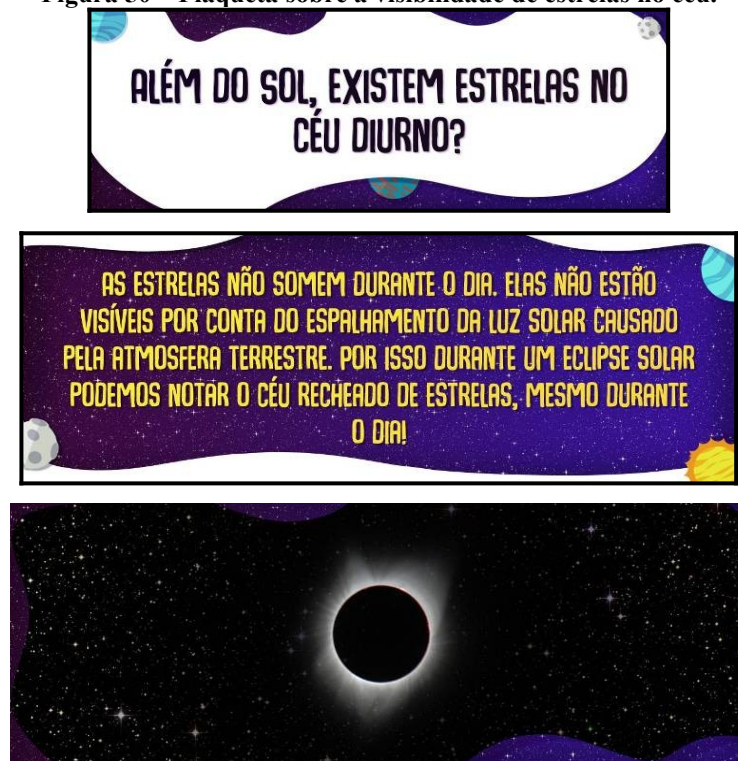
Fonte: Diagramação – Ivair Gonzaga.

Figura 49 – plaqueta sobre a forma das estrelas.



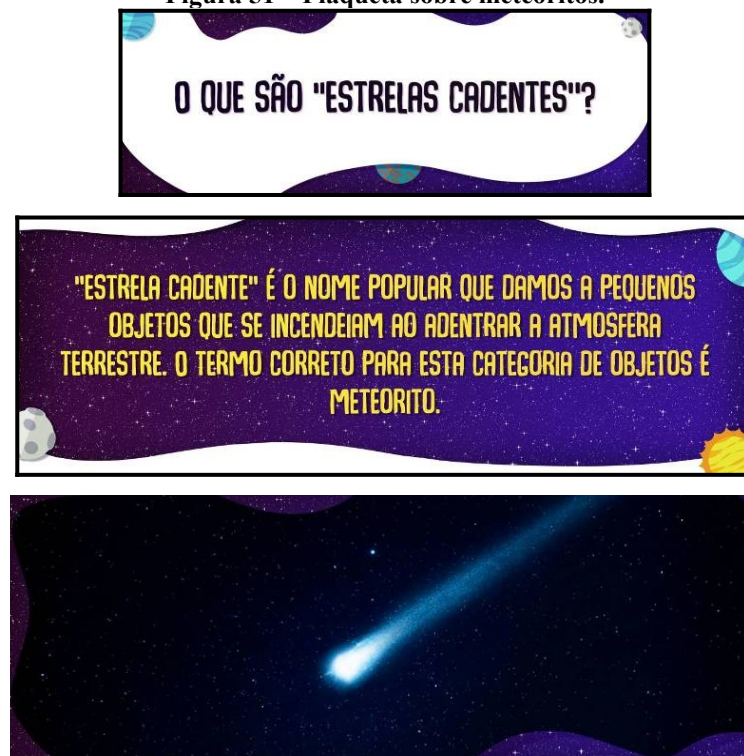
Fonte: Diagramação – Ivair Gonzaga.

Figura 50 – Plaqueta sobre a visibilidade de estrelas no céu.



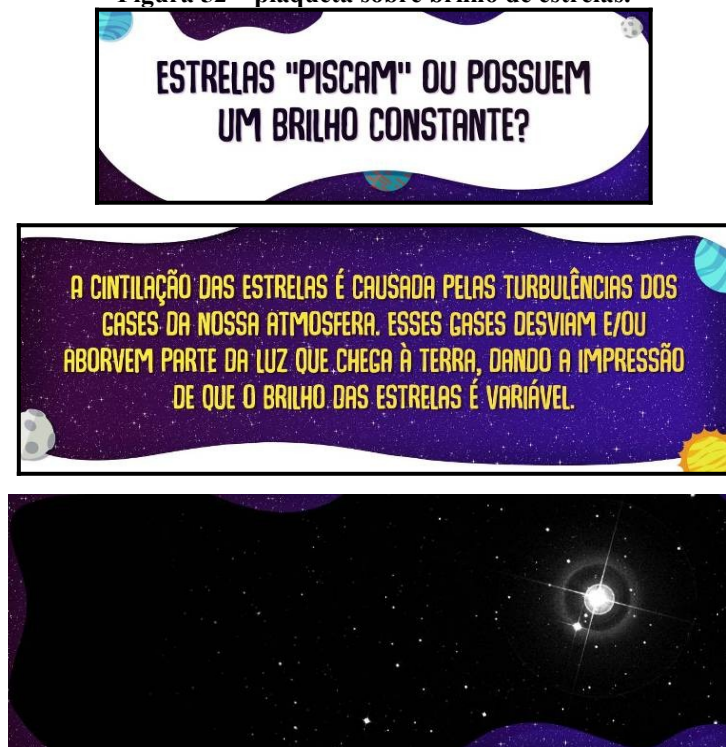
Fonte: Diagramação – Ivair Gonzaga.

Figura 51 – Plaqueta sobre meteoritos.



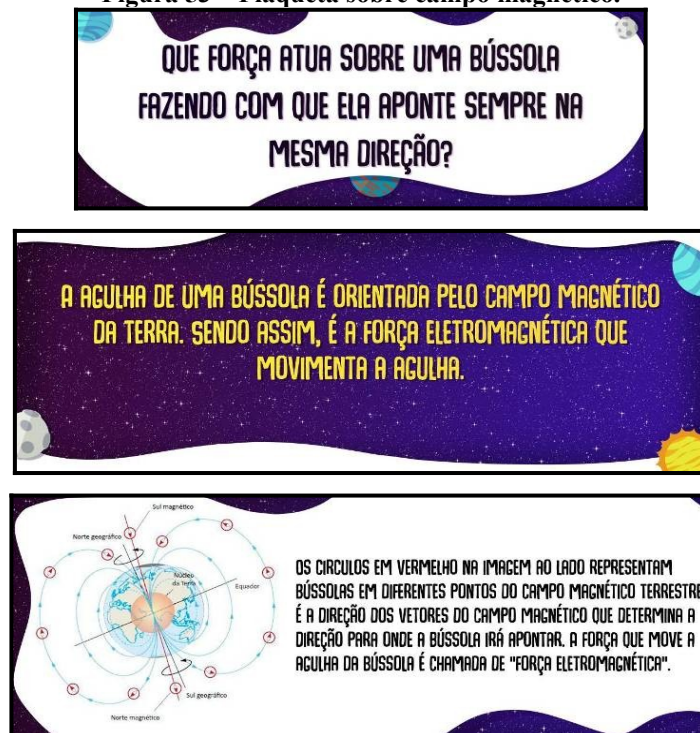
Fonte: Diagramação – Ivair Gonzaga.

Figura 52 – plaqueta sobre brilho de estrelas.



Fonte: Diagramação – Ivair Gonzaga.

Figura 53 – Plaqueta sobre campo magnético.



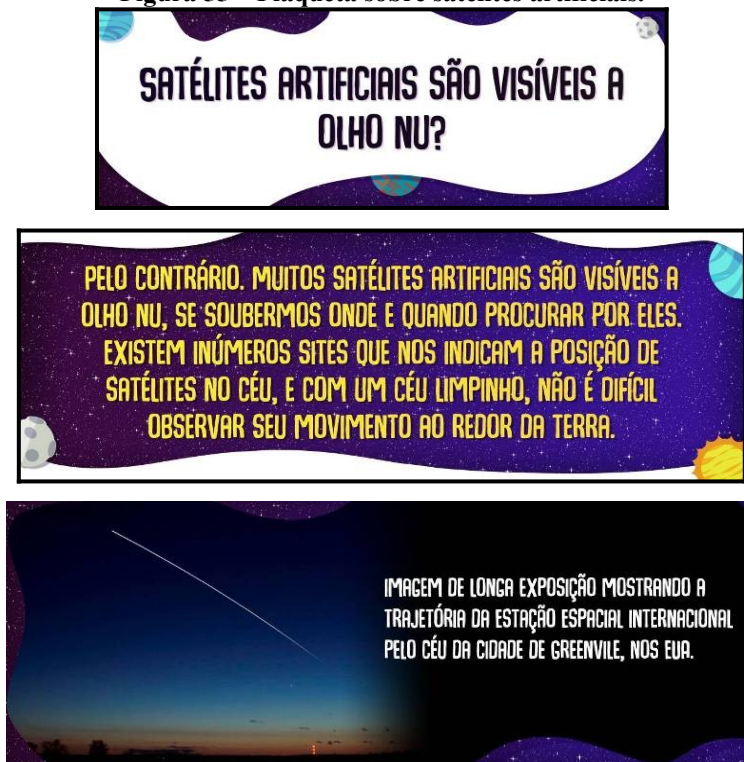
Fonte: Diagramação – Ivair Gonzaga.

Figura 54 – Plaqueta sobre construção de uma bússola.



Fonte: Diagramação – Ivair Gonzaga.

Figura 55 – Plaqueta sobre satélites artificiais.



Fonte: Diagramação – Ivair Gonzaga.

ANEXOS

ANEXO (A)	120
ANEXO (B)	123
ANEXO (C)	126

ANEXO (A) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Roberto Silvestre)

	SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA <i>PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO</i>	

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você, Roberto Ferreira Silvestre, está sendo convidado para participar da pesquisa intitulada “O Prof. Roberto Silvestre e a Divulgação da Astronomia: Inspirando a população de Uberlândia há mais de duas décadas.”, sob a responsabilidade dos pesquisadores Pedro Felipe Maestri, estudante de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (Universidade Federal de Uberlândia) e sua orientadora Dra. Silvia Martins dos Santos (Instituto de Física - Universidade Federal de Uberlândia).

Nesta pesquisa estamos buscando analisar as suas considerações sobre elementos educacionais da astronomia. Na sua participação você será entrevistado sobre sua história, seus caminhos trilhados na construção de suas concepções sobre astronomia e, principalmente, sobre os elementos educacionais desta ciência que você considera importante. Dessa forma, com os resultados da pesquisa publicados, alguns elementos da sua trajetória e a sua relação com a astronomia poderão ser mencionados no trabalho. Você não terá nenhum gasto e ganho financeiro por participar da pesquisa. Após a transcrição das gravações da entrevista para a pesquisa as mesmas serão desgravadas. Os dados coletados, como suas respostas, serão armazenadas eletronicamente em arquivos com senhas de acesso na qual apenas o pesquisador principal e o assistente da pesquisa terão acesso.

Com a conclusão de nossa pesquisa esperamos contribuir com os seguintes benefícios:

- Resgate na literatura da importância de ações que promovam o ensino e a popularização da astronomia na sociedade;
- Reconhecimento da importância das ações do astrônomo amador Roberto Silvestre para a divulgação da astronomia em Uberlândia;
- Valorização da história de Silvestre relacionada à astronomia, tanto na escrita da dissertação resultante da pesquisa, quanto na consolidação do produto de nosso trabalho; uma

exposição sobre o astrônomo amador para o Museu Diversão com Ciência e Arte (Museu Dica) da cidade de Uberlândia;

- E contribuição com a divulgação de astronomia na cidade de Uberlândia por meio da confecção da exposição sobre a história do professor Silvestre relacionada à astronomia no Museu Diversão com Ciência e Arte (Museu Dica) da cidade de Uberlândia.

Nossa intenção na pesquisa é abordar a importância dos trabalhos de divulgação da astronomia desenvolvidos em Uberlândia pelo senhor, Roberto Ferreira Silvestre, e contribuir com a divulgação desta ciência na cidade. Dessa forma, os riscos de nossa investigação são mínimos, se não, inexistentes. Você será o único dentre os participantes da pesquisa que será identificado pelo nome. Vale mencionar que, durante todo o processo será dada a oportunidade ao senhor de interferir nas produções resultantes desse trabalho. Podendo inclusive, quando achar necessário, vetar a divulgação de informações que não tenha interesse que sejam divulgadas. Com os outros participantes da pesquisa, isto é, os professores universitários e da educação básica, para minimizar algum possível risco na exposição destes, utilizaremos, para referenciá-los, códigos. Para os professores universitários usaremos: PU-1, PU-2, PU-3... e assim subsequentemente. Para os professores da educação básica utilizaremos: PEB-1, PEB-2, PEB-3... e assim subsequentemente.

Você é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem nenhum prejuízo ou coação. Uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com você. Qualquer dúvida a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com:

Pesquisador: Pedro Felipe Maestri. Telefone de contato: 34 99904-6857

Pesquisadora: Profa. Dra. Silvia Martins dos Santos - Instituto de Física – Universidade Federal de Uberlândia, Av. João Naves de Ávila, nº 2121, bloco 1A, sala 1A-237, fones: (34) 3239-4578 ou (34) 9998-7398.

Poderá também entrar em contato com o Comitê de Ética na Pesquisa com Seres-Humanos – Universidade Federal de Uberlândia: Av. João Naves de Ávila, nº 2121, bloco 1A, sala 224, Campus Santa Mônica – Uberlândia – MG, CEP: 38408-100; fone: 34-3239-4131. O CEP é um colegiado independente criado para defender os interesses dos participantes das pesquisas em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos conforme resoluções do Conselho Nacional de Saúde.

Uberlândia, ____ de _____ de 20____.

Dra. Silvia Martins dos Santos

Pedro Felipe Maestri

Aceito participar do projeto citado acima, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecido.

Participante da pesquisa

ANEXO (B) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Professores)

	SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA <i>PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO</i>	

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Caro Professor(a), você está sendo convidado(a) para participar da pesquisa intitulada “O Prof. Roberto Silvestre e a Divulgação da Astronomia: Inspirando a população de Uberlândia há mais de duas décadas”, sob a responsabilidade dos pesquisadores Pedro Felipe Maestri, estudante de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (Universidade Federal de Uberlândia) e sua orientadora Dra. Silvia Martins dos Santos (Instituto de Física - Universidade Federal de Uberlândia).

Nesta pesquisa estamos buscando analisar considerações sobre elementos educacionais das ações relacionadas ao tema astronomia do astrônomo amador Roberto Ferreira Silvestre. Na sua participação você será entrevistado sobre o seu olhar a respeito desse personagem quando desenvolve suas ações de divulgação da astronomia. Assim, com os resultados da pesquisa publicados, procuraremos apontar elementos que indicam a importância dos trabalhos desenvolvidos por esse astrônomo amador. Em nenhum momento você será identificado. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada. Você não terá nenhum gasto e ganho financeiro por participar da pesquisa. Após a transcrição das gravações da entrevista para a pesquisa as mesmas serão desgravadas. Os dados coletados, como suas respostas, serão armazenadas eletronicamente em arquivos com senhas de acesso na qual apenas o pesquisador principal e o assistente da pesquisa terão acesso.

Com a conclusão de nossa pesquisa esperamos contribuir com os seguintes benefícios:

- Resgate na literatura da importância de ações que promovam o ensino e a popularização da astronomia na sociedade;
- Reconhecimento da importância das ações do astrônomo amador Roberto Silvestre para a divulgação da astronomia em Uberlândia;

- Valorização da história do professor Silvestre relacionada à astronomia, tanto na escrita da dissertação resultante da pesquisa, quanto na consolidação do produto de nosso trabalho; uma exposição sobre o astrônomo amador para o Museu Diversão com Ciência e Arte (Museu Dica) da cidade de Uberlândia;

- E contribuição com a divulgação de astronomia na cidade de Uberlândia por meio da confecção da exposição sobre a história do professor Silvestre relacionada à astronomia no Museu Diversão com Ciência e Arte (Museu Dica) da cidade de Uberlândia.

Como nossa intenção na pesquisa é trazer à tona a importância dos trabalhos de divulgação da astronomia desenvolvidos por Roberto Silvestre em Uberlândia e contribuir com a divulgação desta ciência na cidade, os riscos de nossa investigação são mínimos, se não, inexistentes. Dessa forma, devido aos propósitos de nosso trabalho, o astrônomo amador será o único dentre os participantes da pesquisa que será identificado pelo nome. Vale mencionar que, durante todo o processo, será dada a oportunidade ao prof. Silvestre de interferir nas produções resultantes desse trabalho. Podendo inclusive, quando achar necessário, vetar a divulgação de informações que ele não tenha interesse que sejam divulgadas. Com os outros participantes da pesquisa, isto é, os professores universitários e da educação básica, para minimizar algum possível risco na exposição destes, usaremos, para referenciar cada um deles, códigos. Para os professores universitários usaremos: PU-1, PU-2, PU-3... e assim subsequentemente. Para os professores da educação básica utilizaremos: PEB-1, PEB-2, PEB-3... e assim subsequentemente.

Você é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem nenhum prejuízo ou coação. Uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com você.

Qualquer dúvida a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com:

Pesquisador: Pedro Felipe Maestri. Telefone de contato: 34 99904-6857

Pesquisadora: Profa. Dra. Silvia Martins dos Santos - Instituto de Física – Universidade Federal de Uberlândia, Av. João Naves de Ávila, nº 2121, bloco 1A, sala 1A-237, fones: (34) 3239-4578 ou (34) 9998-7398.

Poderá também entrar em contato com o Comitê de Ética na Pesquisa com Seres-Humanos – Universidade Federal de Uberlândia: Av. João Naves de Ávila, nº 2121, bloco

1A, sala 224, Campus Santa Mônica – Uberlândia – MG, CEP: 38408-100; fone: 34-3239-4131. O CEP é um colegiado independente criado para defender os interesses dos participantes das pesquisas em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos conforme resoluções do Conselho Nacional de Saúde.

Uberlândia, ____ de _____ de 20____.

Dra. Silvia Martins dos Santos

Pedro Felipe Maestri

Aceito participar do projeto citado acima, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecido.

Participante da pesquisa

ANEXO (C) Aprovação do Projeto pelo Comitê de Ética

O Projeto de Pesquisa foi encaminhado e aprovado pelo Comitê de Ética e está documentado no CAAE sob o número: 17673619.0.0000.5152.