

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: AS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE PESQUISADORES BRASILEIROS QUE ATUAM NO CAMPO DA ASTRONOMIA

*Dalira Lúcia Cunha Maradei Carneiro*¹
*Marcos Daniel Longhini*²

Resumo: O artigo aborda o papel da divulgação científica na interação entre ciência e sociedade. Argumenta a relevância da Astronomia como desencadeadora do processo de divulgação científica. À luz da Teoria das Representações Sociais fundamentada por Moscovici, estudam-se as representações sociais sobre divulgação científica de pesquisadores brasileiros que atuam no campo da Astronomia. Sujeitos de diferentes trajetórias formativas participaram de entrevistas semiestruturadas analisadas conforme sugerido por Spink. Os resultados apontam duas representações: uma para a sociedade em geral, movida pela paixão, ancorada em valores e crenças, na satisfação de ver os resultados que suas ações trazem à vida das pessoas; e outra para os seus pares. Na primeira, emergem lacunas que obstaculizam a prática da divulgação científica, como a falta de formação e a dificuldade de utilizar linguagem acessível; a burocracia exigida na execução de projetos e a representação negativa sobre a mídia somam-se à lista dos obstáculos. Outras considerações são que a Astronomia não faz parte de forma sistemática do ensino, tampouco da mídia em geral, e, não raro, apresenta-se com erros conceituais. Essas representações encontram eco no referencial teórico, revelando que, apesar dos avanços, a divulgação científica e a Educação em Astronomia encontram-se num contexto de fragilidade social.

Palavras-chave: Divulgação científica; Representações sociais; Pesquisador; Educação em astronomia.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA: LAS REPRESENTACIONES SOCIALES DE INVESTIGADORES BRASILEÑOS QUE ACTÚAN EN EL CAMPO DE LA ASTRONOMÍA

Resumen: Este artículo trata del papel de la divulgación científica en la interacción entre ciencia y sociedad, abordando la importancia de la Astronomía como desencadenante de la divulgación científica. A la luz de la Teoría de las Representaciones Sociales, de Moscovici, se estudian las representaciones sociales sobre la divulgación científica de investigadores brasileños que actúan en el campo de la Astronomía. Sujetos de diferentes trayectos formativos participaron en entrevistas semiestructuradas, analizadas según Spink. Los resultados señalaron dos representaciones: una para la sociedad en general, movida por la pasión, basada en valores y creencias, en la satisfacción de ver los resultados de sus acciones en la vida de las personas; y otra para sus iguales. En la primera emergen lagunas que son obstáculos para la divulgación científica: falta de formación, dificultad de usar un lenguaje accesible, burocracia exigida en la ejecución de proyectos y representación negativa de los medios de comunicación. Otras inferencias son que la Astronomía no hace parte de forma sistemática de la enseñanza y de los medios de comunicación y frecuentemente se presenta con errores conceptuales. Esas representaciones encuentran respaldo en el marco teórico, revelando que a pesar de los avances, la divulgación científica y la Educación en Astronomía se encuentran en un contexto de fragilidad social.

Palabras clave: Divulgación científica; Representaciones sociales; Investigador; Educación en astronomía.

¹ Universidade Federal de Uberlândia (UFU). E-mail: <daliralucia@yahoo.com.br>.

² Universidade Federal de Uberlândia (UFU). E-mail: <mdlonghini@faced.ufu.br>.

SCIENCE DIVULGATION: THE SOCIAL REPRESENTATIONS OF BRAZILIAN RESEARCHERS WORKING IN THE FIELD OF ASTRONOMY

Abstract: This article addresses the role of scientific divulgation in the interaction between science and society, debating the importance of Astronomy as a prime starter of the scientific divulgation. In the light of Moscovici's Social Representations Theory, the social representations on scientific divulgation of Brazilian researchers that work in the field of Astronomy are studied. Individuals from different educational trajectories answered semi-structured interviews, which were analyzed according to Spink. The results indicate two representations: one for the society at large, moved by passion, based on values and beliefs, and on the satisfaction of seeing the results of their actions on people's life; and another for their peers. In the first representation, gaps that obstruct the science divulgation emerge, such as the lack of training and the difficulty to use a plain language, the bureaucracy required for the projects' execution and its negative representation in the media. Other inferences are that Astronomy is neither part of a systematic teaching nor a part of the media at large, and it often presents conceptual mistakes. Those representations find an echo in the theoretical framework, showing that, despite their advances, scientific divulgation and Astronomy Education are in a context of social fragility.

Keywords: Science dissemination; Social representations; Researcher; Astronomy education.

1 Introdução

A divulgação científica tem papel incontestado na intermediação entre ciência e sociedade e é um campo fértil de investigação na educação, considerando que a construção do conhecimento flui em diferentes espaços e, conseqüentemente, produzem e disseminam representações. Além disso, a divulgação científica se apresenta como um terreno motivador à reflexão e como uma ferramenta necessária para impedir que o conhecimento não seja sinônimo de dominação e poder ou se concentre nas mãos de uma minoria.

Todavia, quase sempre, as ações de divulgação dos pesquisadores são efetivadas somente no âmbito acadêmico e em espaços específicos voltados ao público que compõe a cúpula de um determinado conhecimento. Tradicionalmente, os cientistas e os pesquisadores sempre estiveram em diálogo com a comunidade científica, muitos exclusivamente com os seus pares, por meio da transmissão de seus experimentos, em forma de *papers* publicados em revistas especializadas, apresentações e palestras em eventos específicos, respeitando a nomenclatura comumente utilizada em suas áreas, em seus discursos orais e escritos. Para se ter uma ideia, na Alemanha, um dos países que lideram a produção de ciência no mundo, a maioria dos pesquisadores ainda dialoga somente com os seus pares, e são poucos os que divulgam os resultados de suas pesquisas para a população em geral. Em entrevista à Agência Fapesp, durante a exposição científica "Túnel da Ciência Max Planck", realizada em janeiro de 2014, em São Paulo-SP, o gerente de exposições da Sociedade Max Planck e então pesquisador na Universidade de Tübingen e no Museu Alemão em Munique, Peter Steiner, afirmou de forma categórica que:

Na Alemanha, 80% dos pesquisadores publicam rotineiramente os resultados de seus trabalhos em revistas científicas ou os apresentam em congressos de suas respectivas áreas para os seus pares, mas pouquíssimos realizam atividades de divulgação científica para

comunicar as descobertas de suas pesquisas ao grande público. (STEINER, 2014, sem paginação).

Esse processo de comunicação entre especialistas “diz respeito à transferência de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações e que se destinam aos especialistas em determinadas áreas do conhecimento” (BUENO, 2010, p. 2). Dessa forma, eles apresentam suas invenções, avanços teóricos, confirmam ou indeferem um determinado estudo.

Já a divulgação científica voltada para a população em geral, denominada público leigo (BUENO, 2010), se estabelece de forma totalmente diferente e, muitas vezes, esbarra num campo minado de resistências; não raras, adivindas dos próprios atores envolvidos nesse processo de difusão. Na avaliação de Bueno (2008), ainda existe um preconceito da comunidade acadêmica e científica com a divulgação científica em geral. De acordo com o autor:

Muitos pesquisadores, diretores de Institutos e mesmo autoridades que avaliam os nossos programas de Pós-Graduação (inclusive os da área de Comunicação Social), julgam que a tarefa de prestar contas à sociedade não é necessária (sic) ou relevante e que, portanto, o trabalho de divulgar deve ser relegado a um segundo plano ou descartado, porque não conseguem enxergar além dos limites do cientificismo e da chamada produtividade científica. Em geral, avaliam muito positivamente o pesquisador que publica em uma revista Qualis A internacional, mas torcem o nariz quando se defrontam com um colega que contribui regularmente com um veículo de imprensa. (BUENO, 2008, sem paginação).

Somada à falta de valorização das ações de divulgação científica em seus currículos, quadro que, atualmente, sinaliza para mudanças, devido ao fato de o CNPq ter incluído, desde 2012, dois novos critérios de avaliação para os pesquisadores na Plataforma Lattes, que são a inovação dos projetos de pesquisa e a divulgação e educação científica, existe a preocupação com relação ao conteúdo noticiado, dificultando o diálogo entre pesquisadores, mídia e sociedade. Sobre essa abordagem, Bueno (2008) avalia que os pesquisadores:

[...] não estão dispostos a dialogar com a sociedade e veem a mídia como adversária, embora, em muitos casos, ela efetivamente tem dado (e continua dando razão) a eles em virtude de um trabalho não competente de divulgação, marcado pela imprecisão no trato dos conceitos e por um sensacionalismo indevido. (BUENO, 2008, sem paginação).

Muitas vezes, a questão recai também na falta de formação desses profissionais para atuar na área. Para esse quesito, a Associação Brasileira de Jornalismo Científico (ABJC) sugere investir na formação dos profissionais das diversas áreas do

conhecimento, assim como “a inserção de disciplinas eletivas/optativas em divulgação científica em todas as áreas do conhecimento em instituições públicas ou privadas” (DOCUMENTO, 2010, sem paginação).

Além disso, a relação entre o pesquisador e o jornalista também sempre foi vista sob o viés do conflito e da tensão (CALDAS, 2010). Alguns dos motivos que geram esse embate, para a autora, mesmo reconhecendo que a relação entre ambos tem melhorado ao longo dos anos, são as diferenças de saberes, de culturas e do tempo de produção e de reflexão. Portanto, as divergências, via de regra, são relacionadas à peculiaridade de cada um desses profissionais. Nesse cenário, Caldas (2010) chama a atenção para o fato de que jornalistas e cientistas não devem deixar que as diferenças de cultura interfiram no processo de divulgação científica, sendo, portanto, imprescindível uma relação de parceria entre ambos, que têm, segundo ela, em última instância e por definição, os mesmos objetivos que são popularizar o conhecimento científico.

E quais são os efeitos nesse tipo de divulgação direcionada ao público leigo? A democratização do conhecimento. Fourez (1995) refere que, em uma sociedade fortemente baseada na ciência e na tecnologia, a vulgarização científica tem implicações sociopolíticas importantes. “Se o conjunto da população não compreende nada de ciência, ou se permanece muda de admiração diante das maravilhas que podem realizar os cientistas, ela será pouco capaz de participar dos debates relativos às decisões que lhes dizem respeito” (FOUREZ, 1995, p. 221-222). É preciso considerar que existem incertezas sobre a aplicabilidade e o acesso aos avanços da ciência e tecnologia, e que esses avanços, muitas vezes, podem trazer riscos potenciais merecedores de tanta atenção quanto a seus efeitos benéficos. Se por um lado, recentes descobertas nas áreas de ciência e tecnologia são promissoras para a melhoria da humanidade, por outro, as suas aplicações podem vir a causar danos ao meio ambiente (MATSUURA, 2003). Além disso, a divulgação científica dessa natureza contribui para a validação social da ciência, considerando que grande parte dos recursos investidos em pesquisas, no país, é oriunda dos cofres públicos.

Ao longo dos anos, o Brasil vem trabalhando em prol da consolidação de uma política para o campo da Ciência, Tecnologia e Inovação. Entre as prioridades estratégicas do Estado estão a popularização da ciência e a busca pela melhoria do ensino de ciências, que visam propiciar o acesso da população brasileira à educação científica e ao conhecimento em seus diversos níveis e modalidades, com equidade e qualidade (NAVAS, 2008). Para tanto, a popularização da ciência não pode ser vista de forma tecnicista, mas, sim, contribuir com a formação de cidadãos críticos capazes de fazer uma leitura de mundo, com visão reflexiva e interpretativa. Vale lembrar uma das observações do físico americano, Prêmio Nobel de Física, Richard Feynman, quando veio ao Brasil, na década de 1950, para ministrar um curso de ciências, de que os estudantes brasileiros estavam aprendendo a decorar conceitos e fórmulas, sem entendê-los (FEYNMAN, 2006). Décadas depois, é possível verificar que o quadro desenhado por Feynman ainda persiste. Na observação de Kantor (2012), no ensino atual continua o predomínio da transmissão de um conhecimento já elaborado e descontextualizado, persistindo a memorização de fórmulas e símbolos.

De acordo com Lopes (1999), os professores trabalham com livros didáticos que, muitas vezes, são mal traduzidos, contendo graves erros de conteúdo. Além dos erros detectados em tais obras (TIEDEMANN, 1998; LANGHI; NARDI, 2007;

VILANOVA; MARTINS, 2008; GONZAGA; VOELZKE, 2011), seguidos da falta de preparação do professor para detectar essas falhas que contribuem para a formação e o reforço de erros conceituais (LANGHI; NARDI, 2007), observa-se que não são poucos os docentes que enxergam o livro-texto como única fonte verdadeira de informações (ROGADO, 2000). A falta de formação e a precariedade das condições de trabalho fomentam o uso massivo e acrítico do livro didático em sala de aula (SILVA, 2012). Frequentemente, a ciência trabalhada na escola é feita por meio de uma didática ultrapassada e sem atrativos, sendo percebida pelos estudantes de forma desmotivadora. O conhecimento ensinado continua sendo conceitual, revelando dificuldades na sua aplicação (POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009).

Do mesmo modo, apesar dos avanços, o interesse da mídia brasileira pelo saber científico, em geral, é motivado por temas polêmicos que causam sensação. A mídia reforça o apelo às questões místicas e irracionais (LOPES, 1999). Uma pesquisa realizada em 2010, pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), com a participação de 500 pesquisadores, mostra que as críticas relacionadas à qualidade da divulgação científica na mídia ainda perseveram (CALDAS, 2010). O que sai na mídia sobre ciência acaba se distorcendo para o lado da pseudociência e do sensacionalismo (GLEISER, 2011). A ciência e a tecnologia não são temas abordados com competência e perspectiva analítica pelos veículos de comunicação, que, muitas vezes, divulgam resultados sem a contextualização necessária (CALDAS, 1998). Essa divulgação ocorre ainda de forma fragmentada, valendo-se de uma única fonte, e, frequentemente, a ciência é apresentada como um feito individual, valorizando mais as suas promessas (MASSARANI, 2010).

Cabe ao jornalista divulgar o conhecimento num contexto histórico. Não deve, portanto, ser mero reprodutor, mas ter uma postura crítica da ciência, rompendo com a cultura de “papagaios de cientistas” (OLIVEIRA, 2002). Isso significa discutir as políticas públicas da área, a alocação de recursos, os interesses no processo científico e os benefícios e riscos. Enfim, como assevera Bueno (2008), verificar o que está por trás de possíveis *lobbies* que favorecem empresas e governos em detrimento da sociedade.

Nessa óptica, a divulgação científica subsidia a busca por respostas para uma infinidade de questões que permeiam o imaginário da humanidade e lança uma luz sobre o Universo, despertando interesse, ampliando a compreensão de fenômenos e novas descobertas. Daí, a importância da divulgação científica da Astronomia, para desmistificar possíveis equívocos sobre os diferentes acontecimentos celestes e terrestres.

A Astronomia vem, desde os tempos mais remotos, despertando a curiosidade do ser humano. Seus registros datam de, aproximadamente, 3000 a.c. (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004). Não são raras as bibliografias que expressam a sua importância no cotidiano da humanidade (KANTOR, 2012; BRETONES, 2006; SOBREIRA, 2006). A exemplo de outras ciências, a Astronomia está sempre em estado de evolução e presente no dia a dia do cidadão. Ela exerce uma influência direta na vida, “como, por exemplo: estações do ano, fases da Lua, dia e noite, contagem do tempo, construção de calendários, influências nas marés, orientações para navegações, satélites, GPS” (MARTINS; LANGHI, 2012, p. 28). “[...] tudo é regulado por eventos relacionados ao céu e seus movimentos: tudo isso e muito mais é objeto da Astronomia” (CANIATO, 2005, p. 81).

Mediante uma abordagem de seu tema de forma contextualizada, a Astronomia possibilita entender as outras ciências, dando suporte para discussões científicas, além de desempenhar papel relevante por motivar o público a se aproximar da ciência em geral (LANGHI; NARDI, 2009). Além disso, considerando que a educação científica da sociedade se estabelece por meio do ensino formal e não formal, e que os pesquisadores envolvidos com o campo da Astronomia exercem papel essencial na disseminação de seu conhecimento, a Astronomia ocupa espaço privilegiado no imaginário social, sem distinção de classe sociocultural e de nível escolar das pessoas (PLANO NACIONAL DE ASTRONOMIA, 2010).

No entanto, estudos realizados no âmbito nacional demonstram que o ensino de seu conteúdo se apresenta num quadro frágil e deficiente nos espaços formais e não formais de educação (LANGHI; NARDI, 2005, 2007, 2008; HENRIQUE; ANDRADE; L'ASTORINA, 2010; LANGHI, 2011; AMARAL; OLIVEIRA, 2011). Apesar de iniciativas de algumas instituições na educação em Astronomia, objetivando a profissionalização da área e a capacitação das pessoas (LANGHI; NARDI, 2009), a leitura que se tem é que os avanços na área estão por vir. Mesmo constando a indicação de conteúdos da Astronomia nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), segundo esses autores, os estudantes chegam ao final do Ensino Médio sem se apropriarem de questões da área. No ensino de ciências, verifica-se pouca ênfase dada a ela (LONGHINI; FERNANDES, 2011). No ensino básico, os conceitos de Astronomia “são abordados de maneira muito superficial, principalmente no primeiro segmento, através das aulas de ciências que, geralmente, são ministradas por professores de Biologia, cuja formação na área é, na sua grande maioria, inexistente” (ESPÍRITO SANTO; ESTEVES, 2012, p. 191) e, especialmente, no Ensino Fundamental, no qual são ensinados os conteúdos astronômicos e onde são observados problemas conceituais e ausências de recursos didáticos (BRETONES; MEGID NETO; CANALLE, 2006, p. 6). A “astronomia é raramente abordada em sala de aula, por várias razões – entre elas, a falta de preparo dos professores para lidar com os vários saberes específicos a ela relacionados” (HENRIQUE; ANDRADE; L'ASTORINA, 2010, p. 22).

O quadro exposto pelos autores reflete-se na graduação, momento em que são apontados os déficits de conhecimentos específicos da área. A formação de estudantes de graduação em conhecimentos específicos de Astronomia, sobretudo de Física, tem sido objeto de estudo de pesquisadores do país e de outras partes do mundo. As fragilidades apontadas vêm sendo pesquisadas em grupos de professores em formação inicial e em serviço em vários níveis de ensino (LONGHINI; MORA, 2010). Essa problemática não é peculiar ao Brasil. Uma pesquisa feita por um grupo de professores e astrônomos da Nova Zelândia aponta os entraves que limitam o processo de ensino na área, como a falta de atividades práticas, de conhecimentos adequados, de equipamentos e de experiência (JACKSON, 2009).

São poucos os estudos que referenciam a educação em Astronomia com foco nesses espaços e em atividades de popularização (LANGHI; NARDI, 2009) e são poucos os trabalhos que relatam a relação dos cientistas com a divulgação científica (NASCIMENTO, 2008), e com o ensino de ciências (NASCIMENTO; REZENDE JR., 2010), recaindo na questão de que a divulgação científica envolve uma série de mitos no que se refere à sua conceituação ou realidade prática (DESTÁCIO, 2010). É preciso discutir de que maneira a divulgação científica acontece além do âmbito escolar e

estudar como, para que fim e o que compõe o universo das ações de divulgação científica, visando à qualidade de suas práticas (MARANDINO et al., 2003).

A literatura sobre a Astronomia é limitada a publicações especializadas, com linguagem hermética e de pouco alcance (ASSIS; GERMANO, 2007). Por outro lado, é perceptível um sensível acréscimo de esforços isolados de algumas instituições com o intuito de aumentar o espaço para o ensino e a divulgação da Astronomia (LANGHI; NARDI, 2009). Os trabalhos apresentados reconhecem a fragilidade dos conceitos astronômicos, evidenciando um diagnóstico de que o ensino de Astronomia é uma área ainda em construção (MARRONE JR., 2007).

É nesse emaranhado de significados que a Teoria das Representações Sociais (TRS) ganha terreno, pois busca compreender as dinâmicas sociais, levando em conta aspectos individuais e sociais de um fenômeno. A representação adquire a expressão social, porque “é uma modalidade de conhecimento particular que tem por função a elaboração de comportamentos e a comunicação entre indivíduos” (MOSCOVICI, 1978, p. 26). Foi a partir dessas concepções que a Teoria das Representações Sociais (TRS) foi instaurada, em Paris, em 1961, com o estudo do psicólogo social Serge Moscovici, intitulado *A psicanálise: sua imagem e seu público*. Neste estudo, Moscovici (1978) relata como a Psicanálise, ao ser disseminada em uma cultura, transfigura-se ao mesmo tempo em que muda o social; ou seja, a percepção que o ser humano tem de si e do mundo em que vive. Para Moscovici, as relações sociais que se estabelecem no dia a dia são resultados de representações que são facilmente apreendidas. Por conseguinte, para ele, as representações sociais têm dupla dimensão (sujeito e sociedade), constituindo-se de conceitos sociológicos e psicológicos. “Eu quero falar do enfoque que vê os fenômenos psicológicos do ponto de vista da vida social e cultural” (MOSCOVICI, 2012, p. 7). Nesse sentido, na visão desse autor, não há separação entre o universo interno e externo do indivíduo, como explica Alves-Mazzotti (1994), ao fundamentar a ideia de representação social apresentada por ele.

[...] no caso das representações sociais, parte-se da premissa de que não existe separação entre o universo externo e o universo interno do sujeito: em sua atividade representativa, ele não reproduz passivamente um objeto dado, mas, de certa forma, o reconstrói e, ao fazê-lo, se constitui como sujeito, pois ao apreendê-lo de uma dada maneira, ele próprio se situa no universo social e material. (ALVES-MAZZOTTI, 1994, p. 62).

As representações sociais são um processo ativo, que vai além das opiniões ou imagens, compreendendo um conjunto de conceitos, afirmações e explicações que se originam no cotidiano (MOSCOVICI, 2009). Jodelet (1986), principal colaboradora de Moscovici (ALVES-MAZZOTTI, 1994), define Representações Sociais como:

[...] uma forma de conhecimento específico, o saber do senso comum, cujos conteúdos manifestam a operação de processos generativos e funções socialmente caracterizados. Em sentido mais amplo, designa uma forma de pensamento social.

As representações sociais constituem modalidades de pensamento prático orientados para a comunicação, a compreensão e o domínio do entorno social, material e de ideias. De tal modo que as R.S. apresentam características específicas quanto aos níveis de organização dos conteúdos, as operações mentais e a lógica. (JODELET, 1986, p. 474).

Nesse caso, as representações sociais retratam as teorias coletivas sobre o real, são caracterizadas pela particularidade da lógica e da linguagem e “determinam o campo das comunicações possíveis, dos valores ou das ideias compartilhadas pelos grupos e regem, subseqüentemente, as condutas desejáveis ou admitidas” (MOSCOVICI, 1978, p. 51). Moscovici (2009) argumenta que, para entender o comportamento das pessoas e o modo de agrupamento dos atores sociais, é necessário considerar aspectos como afetos, condutas, organização e sistematização, e a forma como compartilham suas experiências sociais, atitudes, valores e crenças.

[...] o conflito entre o individual e o coletivo não é somente do domínio da experiência de cada um, mas é igualmente realidade fundamental da vida social. Além do mais, todas as culturas que conhecemos possuem instituições e normas formais que conduzem, de uma parte, à individualização, e de outra, à socialização. As representações que elas elaboram carregam a marca desta tensão, conferindo-lhe um sentido e procurando mantê-la nos limites do suportável. Não existe sujeito sem sistema nem sistema sem sujeito (MOSCOVICI, 2012, p. 11).

Ao analisar a natureza social das representações sociais, Moscovici (1978) observa que elas se caracterizam num conjunto de proposições, reações ou avaliações a determinado objeto, que se organizam de forma diferente nas diversas classes sociais, culturas e grupos, constituindo diferentes universos de opinião. Segundo o autor, cada universo é formado por três dimensões, sendo a atitude, a informação e o campo de representação ou imagem, fornecendo seu conteúdo e seu sentido.

A informação relaciona-se com a organização dos conhecimentos que um grupo possui a respeito do objeto social. [...] o “campo de representação” remete-nos à ideia de imagem, de modelo social, ao conteúdo concreto e limitado das proposições atinentes a um aspecto preciso do objeto da representação [...] onde houver uma unidade hierarquizada de elementos. [...] A atitude logra destacar a orientação global em relação ao objeto da representação social (MOSCOVICI, 1978, p. 67, 69-70).

No que diz respeito à abordagem, Jodelet (2001) entende as representações sociais como fenômenos cognitivos, envolvendo a pertença social das pessoas “com as implicações afetivas e normativas, com as interiorizações de experiências, práticas, modelos de condutas e pensamento, socialmente inculcados ou transmitidos pela

comunicação social, que a ela estão ligadas” (JODELET, 2001, p. 22). Nessa direção, as representações sociais referenciam a forma como as pessoas compreendem os fatos cotidianos, ajudando-as a entender e explicar as particularidades do meio ambiente, as ideias e as pessoas que as circundam (JODELET, 1986).

Na óptica da autora, portanto, a representação social é uma forma de conhecimento social que se difunde como senso comum, produzindo um saber geral e funcional para os sujeitos. Assim, é o conhecimento prático que dá sentido à realidade cotidiana. Isto pode ser granjeado nos processos de formação das representações sociais, a ancoragem e a objetivação, que são os meios utilizados pela representação social para exercer sua função de familiarizar o desconhecido (MOSCOVICI, 1978). Criamos representações sociais para tornar o não-familiar em familiar (MOSCOVICI, 2009). E “a estrutura de cada representação apresenta-nos desdobrada, tem duas faces tão pouco dissociáveis quanto a página da frente e o verso de uma folha de papel: a face figurativa e a face simbólica” (MOSCOVICI, 1978, p. 65). Dessa estrutura, podem ser extraídos os mecanismos de um processo de pensamento: Um que tem como objetivo ancorar ideias estranhas, reduzi-las a categorias e a imagens comuns, contextualizando-as de forma familiar, e outro que tem o sentido de objetivá-las, ou seja, tornar o abstrato em algo concreto, materializando o que está na mente em algo que faz parte do mundo físico (MOSCOVICI, 2009). A ancoragem é, portanto, “um processo que transforma algo estranho e perturbador, que nos intriga, em nosso sistema particular de categorias e o compara com um paradigma de uma categoria que nós pensamos ser apropriada” (MOSCOVICI, 2009, p. 61) e a objetivação “une a ideia de não-familiaridade com a de realidade, torna-se a verdadeira essência da realidade” (MOSCOVICI, 2009, p. 71).

Assim, são a ancoragem e a objetivação que possibilitam verificar como o social transforma um conhecimento em representação e como esta representação transforma o social. Estes dois processos “referem-se à elaboração e ao funcionamento de uma representação social, pois mostram a interdependência entre a atividade psicológica e suas condições sociais de exercício” (JODELET, 1986, p. 480). Segundo essa autora, no processo de objetivação, a intervenção do social se traduz no agenciamento e na forma do conhecimento referente ao objeto representado, de maneira articulada ao pensamento social, materializando a palavra. Desse modo, “a objetivação pode ser definida como uma operação formadora de imagem e estruturação” (JODELET, 1986, p. 481). Ainda, de acordo com a concepção dessa autora, esse processo apresenta três fases: seleção e descontextualização, formação de um núcleo figurativo e a naturalização. Na primeira, as informações relacionadas a um determinado objeto são selecionadas e utilizadas de acordo com critérios culturais e normativos. Na segunda, uma estrutura imaginante reproduz uma estrutura conceitual, de forma visível. Na terceira fase (naturalização), as figuras, elementos do pensamento, tornam-se elementos da realidade, referindo-se ao conceito, etapa em que se atribui qualidade aos elementos do núcleo figurativo.

Portanto, é no processo de objetivação que se compreende como se organiza o conhecimento do objeto, materializando as ideias e conceitos. Quanto à ancoragem, Jodelet (1986) explica referir-se ao enraizamento social da representação e de seu objeto. Nesse processo, “a intervenção do social se traduz no significado e utilidade que lhes são conferidos” (JODELET, 1986, p. 486). Para essa autora, a ancoragem permite entender três questões importantes do fenômeno da representação social: Como confere significado ao objeto representado; como a representação é empregada como sistema de

interpretação do mundo social; e como se opera a integração do objeto dentro de um sistema de recepção. É nesse processo que o objeto representado encontra sentido e serventia. “É na ancoragem, portanto, que a representação assume seu caráter eminentemente social” (XAVIER, 2002, p. 10).

As representações sociais estão presentes no contexto imaginário e simbólico de atores sociais (JODELET, 2001). Segundo Alves-Mazzotti, a “teoria das representações sociais oferece um instrumental teórico metodológico de grande utilidade para o estudo da atuação do imaginário social sobre o pensamento e as condutas de pessoas e grupos” (ALVES-MAZZOTTI, 1994, p. 75). Em vista disso, investigar as representações sociais de um grupo específico significa averiguar quais os referenciais sociais desse grupo em relação a aspectos destacados da prática da sociedade (SANTOS, 2008).

Alves-Mazzotti (1994) salienta que nos estudos das representações sociais é encontrada uma variedade de abordagens, destacando a inexistência de uma metodologia “canônica”. Mas chama a atenção para o fato de que o pesquisador deve se atentar para responder à dupla inquietação da base teórica das representações sociais referenciadas por Jodelet (1990 apud ALVES-MAZZOTTI, 1994), que é “como o social interfere na elaboração psicológica que constitui a representação e como esta elaboração psicológica interfere no social” (ALVES-MAZZOTTI, 1994, p. 70).

Isto quer dizer que estamos interessados em uma modalidade de pensamento social, quer sob seu aspecto constituído, isto é, como produto, quer sob o aspecto constituinte, o que supõe a análise dos processos que lhe deram origem: a objetivação e a ancoragem. Ao estudá-las como produto, procuramos apreender seu conteúdo e sentido através de seus elementos constitutivos: informações, crenças, imagens, valores, expressos pelos sujeitos e obtidos por meio de questionários, entrevistas, observações, análise de documentos, etc. Entretanto, para que constituam uma representação, esses elementos devem se apresentar como campo estruturado, o que pressupõe organização e hierarquização dos elementos que configuram seu conteúdo. (ALVES-MAZZOTTI, 1994, p. 70-71).

Apoiando-se em Jodelet (1989b), Spink (2012) enfatiza a forma como as representações sociais devem ser estudadas, ou seja, articulando elementos afetivos, mentais, sociais, integrando a cognição, a linguagem e a comunicação às relações sociais que afetam as representações sociais e à realidade material, social e ideativa sobre a qual elas intervêm.

Em outras palavras, é preciso levar em conta as condições de produção dessas representações, pois, como assegura Spink, “é consenso entre os pesquisadores da área que as representações sociais, enquanto produtos sociais, têm sempre que ser remetidas às condições sociais que as engendraram, ou seja, o contexto de produção”(SPINK, 2012, p. 98). Desse modo, a estrutura é concebida como a base na construção da identidade de um grupo. Para Wagner (2012),

mesmo que indivíduos pertencentes ao mesmo grupo social possam ser bastante diferentes em termos de suas personalidades, eles se aproximam uns dos outros no que diz respeito à estrutura básica de sua experiência social comum, de seu pensamento e de sua ação. Eles são similares com respeito ao *habitus* que incorporam, bem como com respeito aos padrões de linguagem e racionalização que compartilham, isto é com respeito às suas representações sociais. (WAGNER, 2012, p. 139).

Aprende-se, portanto, que os estudos das representações sociais possibilitam identificar como os sujeitos constroem seus conhecimentos, exprimindo sua realidade num contexto individual ou coletivo. Reconhecendo que os conhecimentos, científico ou não, estão inseridos num contexto histórico, social e cultural, e que são uma atividade humana mergulhada a um processo permeado de questões ideológicas, políticas, sociais e econômicas, a divulgação científica desempenha importante papel na formação das representações sociais.

Mas qual a relação entre a divulgação científica e as representações sociais? A disseminação do conhecimento científico e as representações sociais têm uma conexão entre si. Haja vista que a difusão da ciência para o público em geral compõe o cerne da teoria das representações sociais, pois o tema fez parte do estudo pioneiro de Moscovici, que teve como meta compreender como o conhecimento circula e como a ciência é apoderada pela sociedade. A teoria das representações sociais procura entender como o conhecimento científico se propaga e é apreendido por diferentes grupos sociais, pertencendo a uma tradição que pesquisa a popularização da ciência desde os anos de 1960 (BAUER, 2012). Para Farr (2012), a ciência é que promove a distinção entre o mundo moderno e o mundo medieval. “Ela é, como afirma Moscovici, uma fonte fecunda de novas representações” (FARR, 2012, p. 39). A ciência e a tecnologia “inventam e propõem a maior parte dos objetos, conceitos, analogias e formas lógicas a que recorreremos para fazer face às nossas tarefas econômicas, políticas ou intelectuais” (MOSCOVICI, 1978, p. 20-21).

Nesse aspecto, a TRS ocupa posição de destaque na interação ciência e sociedade, pois a natureza do seu campo de pesquisa refere-se à relação entre representação, ciência e sociedade (JODELET, 2001). Nessa tríade, a divulgação científica exerce papel relevante, pois, no entendimento de Moscovici, (1978), a representação imediata de nossos sentidos é um produto re-elaborado das pesquisas científicas. O autor, portanto, imputa a preponderância da divulgação científica na formação das representações sociais. Jodelet faz uma observação semelhante:

Geralmente, reconhece-se que as representações sociais - enquanto sistemas de interpretação, que regem nossa relação com o mundo e com os outros - orientam e organizam as condutas e as comunicações sociais. Da mesma forma, elas intervêm em processos variados, tais como a difusão e a assimilação dos conhecimentos, o desenvolvimento individual e coletivo, a definição das identidades pessoais e sociais, a expressão dos grupos e as transformações sociais. (JODELET, 2001, p. 22).

Assim sendo, as representações sociais exprimem como um grupo se apodera e interpreta os fatos cotidianos, propiciando examinar a transformação de um tema científico de domínio de cientistas ou pesquisadores para a sociedade em geral e como esse público o assimila. Em vista disso, os estudos na área de representações sociais possibilitam contribuir com os programas de difusão da ciência (NASCIMENTO-SCHULZE et al., 2003).

O universo é constituído pela diversidade de pensamentos e de atitudes, enfim, de uma multiplicidade de representações. A sociedade atual, de acordo com Moscovici (2009), se estabelece numa complexidade de coletivos criativos e na divisão de diferentes universos de pensamento. A esses universos, ele os nomeia como sendo o reificado e o consensual. No primeiro, o reificado, é onde, por exemplo, que circula a ciência, com as suas diferentes especialidades. Este universo é caracterizado pela hierarquização por estar submerso a denominações e normas particulares, com acesso restrito aos indivíduos detentores das regras de linguagem e da especialização. Já o universo consensual é caracterizado pela igualdade entre os indivíduos, permitindo compartilhar o conhecimento, por meio de diálogos espontâneos diários, enxergando a sociedade como:

Um grupo de indivíduos que são iguais e livres, cada um capaz de falar em nome do grupo e sob sua égide. Assim, pressupõe-se que nenhum membro possui uma competência exclusiva, mas cada um pode adquirir qualquer competência que possa ser requerida pelas circunstâncias. Nesse sentido, todos agem como um ‘amador’ responsável ou um ‘observador curioso’ (...). Na maioria dos lugares de encontro públicos, esses políticos, doutores, educadores, sociólogos, astrônomos etc amadores podem ser encontrados expressando suas opiniões, tornando públicas suas visões e colocando-as como leis. Tal situação requer uma certa complexidade, isto é, convenções linguísticas, perguntas que não devem ser feitas, tópicos que podem ser ou não ignorados. Esses mundos são institucionalizados nos clubes, associações e cafés de hoje em dia como eram nos ‘salões’ e academias do passado. (MOSCOVICI, 2000, p. 21).

Em suma, o universo reificado está ligado às ciências, contrapondo-se ao universo consensual, que corresponde ao senso comum e que produz as interações sociais, ou seja, as representações sociais.

Assim, as representações sociais sobre a divulgação científica exercem um papel crucial na sociedade contemporânea, tendo implicações diretas no dia a dia da humanidade, pois é a partir dessas representações que as pessoas elaboram as suas representações e, conseqüentemente, dão sentido e rumo às suas vidas. Como bem lembra Jodelet, “elas circulam nos discursos, são trazidas pelas palavras e veiculadas em mensagens e imagens midiáticas, cristalizadas em condutas e em organizações materiais e espaciais” (JODELET, 2001, p. 17). Nesse sentido, a comunicação se apresenta como um importante vetor das representações, pois “a comunicação social, sob seus aspectos interindividuais, institucionais e midiáticos, aparece como condição de possibilidade e de determinação das representações e do pensamento sociais” (JODELET, 2001, p. 30).

Na visão de Moscovici, a relação entre comunicação e representações sociais já é estabelecida. “Uma condiciona a outra, porque nós não podemos comunicar sem que partilhemos determinadas representações e uma representação é compartilhada e entra na nossa herança social quando ela se torna um objeto de interesse e de comunicação” (MOSCOVICI, 2009, p. 71).

Ainda segundo esse autor, o avanço da ciência e da tecnologia influencia as representações sociais e torna-se um objeto de preocupação pública, à medida que provoca mudanças no mundo das pessoas, gerando controvérsias e embates ligados a crenças e valores. Em sua opinião, a bomba atômica, por exemplo, foi “uma formidável escola de Física para a maioria das pessoas” e que impactos similares advêm de outras descobertas.

O surgimento de uma ciência ou de uma técnica desconhecida tem sempre um impacto semelhante. A relação com o real, a hierarquia de valores, o peso relativo dos comportamentos, tudo isso é perturbado. As normas são simultaneamente mudadas: o que era permitido revela-se agora proibido, o que era irrevogável parece revogável e vice-versa. (MOSCOVICI, 1978, p. 22).

Trazendo essa discussão, particularmente, para a Astronomia, observamos o quanto essa área promove o desenvolvimento da humanidade, transformando o modo de pensar e agir das pessoas, desde os seus primórdios, mudando paradigmas e crenças. Grande parte da evolução do planeta tem sua explicação nas descobertas astronômicas. Com a invenção do telescópio, o mundo pode saber que a Terra não está parada e nem é o centro do Universo. Além de propiciar conhecer vários fenômenos astronômicos e fazer prognósticos, as observações do céu contribuem para se ter uma leitura de acontecimentos terrestres.

Todos os movimentos da Terra e suas possíveis irregularidades são detectados e medidos pelos estudos e movimentos do céu. [...] Hoje, todos estamos envolvidos a toda hora com alguma coisa que tem a ver com a conquista do espaço e com os avanços tecnológicos a ela relacionados. [...] Hoje, sabemos dos riscos que podem vir do céu. Da verdadeira multidão de asteroides e cometas que gravitam ao redor do sol, muitos têm órbitas que podem passar próximo a órbita da Terra. Embora nos pareça remoto esse perigo, ele existe e nada nos protege disso. (CANIATO, 2005, p. 82).

Partindo desse olhar, a TRS mostra-se relevante na observação das interações sociais e na percepção de grupos sociais, a partir de suas identidades sociais e culturais, possibilitando entender os processos que geram a formação das realidades sociais. É sob esse viés que se pretende identificar as representações sociais sobre a divulgação científica de pesquisadores do campo da Astronomia, atores atuantes tanto no universo reificado, quanto no universo consensual, e que, por seu turno, assumem papel fundamental de mediadores entre o mundo da ciência e o do senso comum.

Longhini, Gomide e Fernandes (2013) mapearam a comunidade acadêmica brasileira envolvida com a Astronomia, por meio de uma pesquisa na base de dados do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), especificamente, nos Currículos Lattes. Os autores identificaram os currículos de pesquisadores que possuíam algum tipo de vínculo ou atividade relacionada a esse campo de conhecimento. Após uma triagem nos 1072 currículos encontrados, eles selecionaram um total de 187 currículos de pesquisadores que desenvolviam algum tipo de trabalho no campo da Educação em Astronomia. Foram distinguidos dois grupos de profissionais com diferentes trajetórias formativas. Um com pós-graduação em Educação e áreas afins e outro com pós-graduação em Física ou Astronomia, sendo que ambos os grupos fazem divulgação científica tanto para os pares quanto para a população em geral.

Considerando a importância da divulgação científica no contexto social, que se apresenta como um dos motores de aceleração da reflexão; a função estratégica dos pesquisadores por produzir e disseminar representações da Astronomia; e o papel relevante da Astronomia no processo de divulgação científica, em virtude de essa ciência estar relacionada aos demais conhecimentos científicos, buscamos responder à seguinte questão:

Quais as representações sociais sobre divulgação científica de pesquisadores brasileiros que atuam no campo da Astronomia?

Tendo em vista a identificação de dois grupos de pesquisadores com perfis diferentes de formação na pós-graduação, temos como subquestão:

Os pesquisadores brasileiros desses grupos têm concepções diferenciadas sobre as práticas da divulgação científica?

Dessas interrogações, derivam as perguntas: Que concepções esses pesquisadores brasileiros têm sobre a divulgação científica? As atividades que eles exercem na área se estabelecem num processo de interdependência entre fatores internos e externos, ou seja, dependem de questões ligadas aos aspectos sociais, políticos, econômicos e culturais, que se ajustam com os valores, atitudes, motivações e crenças construídos ao longo de suas experiências pessoais e profissionais? Que tipo de ações os pesquisadores brasileiros desenvolvem na área de divulgação científica em Astronomia? Qual é o objetivo dessas ações? Ao desenvolverem tais ações, os pesquisadores levam em conta o público-alvo? Quais são as dificuldades encontradas na prática da divulgação científica? Eles têm conhecimento sobre as políticas públicas brasileiras para a Astronomia? Como analisam o apoio das agências de fomento à divulgação científica voltada para o público leigo? Eles participam de editais públicos específicos para a divulgação científica? Contam com o apoio da instituição em que trabalham para desenvolver projetos de divulgação científica? Quais são os desafios e os entraves que esses pesquisadores enfrentam para a implantação dos projetos de divulgação científica? Como eles veem as relações entre divulgação científica e educação científica, e entre jornalistas e pesquisadores? Como avaliam a divulgação da Astronomia no Brasil? E na mídia?

O objetivo deste trabalho é identificar as representações sociais sobre a divulgação científica de pesquisadores brasileiros que atuam no campo da Astronomia, analisando os reflexos e influências dessas representações em suas atividades. Além disso, instigar discussões sobre o papel e a importância da divulgação científica em contextos gerais.

Todas as reflexões giram em torno da noção de divulgação científica voltada para o público leigo, sob a óptica fundamentada na Teoria das Representações Sociais (TRS), preconizada por Moscovici (1978). Na concepção desse autor, os indivíduos exercem papel incontestável na formação das representações sociais e que estes, reunidos em grupos sociais, elaboram um conjunto de informações consensuais sobre a realidade com a qual se relacionam. Conhecer a representação social sobre divulgação científica dos pesquisadores possibilitará estimular discussões e entender o imaginário social em torno da representação da divulgação científica na área de Astronomia.

2 Metodologia e análise dos dados

Foram selecionados seis sujeitos para compor a amostra desta pesquisa. A escolha dos sujeitos foi aleatória e levou-se em consideração fatores como a predisposição para ser entrevistado. São três que atuam na Educação e Ensino de Ciências, com pós-graduação em Educação ou áreas afins, referenciados nesta pesquisa como S1, S2, e S3; e três que se dedicam ao que chamamos de área específica de Astronomia, que atuam em subáreas como Astrofísica, Cosmologia e outras, com pós-graduação em Física ou Astronomia, denominados de S4, S5 e S6. Na perspectiva da TRS, as conotações sociais do pensamento não se devem à distribuição entre muitos sujeitos, devido ao fato de que o pensamento de cada um deles marca o fato de que outros pensam da mesma forma (ALVES-MAZZOTTI, 1994). Como exemplifica Spink, trata-se de “sujeitos genéricos” que adequadamente contextualizados representam o grupo no indivíduo (SPINK, 2012). Além disso, essa autora enfatiza ser esse um processo moroso, justificando a utilização nesses estudos de poucos sujeitos.

A coleta de dados teve como apoio entrevistas semiestruturadas. Com base nas entrevistas, foi possível perceber atitudes, valores e indagações dos entrevistados e a compreender que, conforme explica Moscovici (2009), uma representação agrega uma diversidade de raciocínios, imagens e informações de origens diversas, formando um conjunto mais ou menos coerente. Na visão de Spink (2012), a entrevista semiestruturada contribui para entender o tempo da interação, o *habitus* e o imaginário social dos envolvidos no processo. Além disso, exigem-se extensas entrevistas semiestruturadas, juntando levantamentos paralelos sobre o contexto social e conteúdos históricos que informam os indivíduos enquanto sujeitos sociais (SPINK, 2012). Nessa perspectiva, a pesquisa de Longhini, Gomide e Fernandes (2013) auxiliou no levantamento das informações sobre os sujeitos. Esse instrumento de apuração de informações possibilitou dialogar com os objetivos propostos na pesquisa e, ainda, mapear significados socialmente construídos, pois a atitude do sujeito ocupa espaço basilar nesse processo. Conforme conclui Moscovici (1978), uma pessoa se representa alguma coisa somente depois de tomar uma posição.

As entrevistas foram realizadas por meio do programa Skype e gravadas em vídeo. Elas tiveram como base um roteiro, que serviu como guia, englobando os temas norteadores do objeto deste estudo e as questões básicas da TRS, conforme proposto por Jodelet (2001) “Quem sabe e de onde sabe?”, “O que e como se sabe?” e “Sobre o que se sabe e com que efeitos?” Assim, foi possível identificar os três planos sugeridos pela autora, que são: as condições de produção e circulação das representações sociais, dando acesso ao sentido que os sujeitos imputam ao objeto representado; os processos e estados das representações sociais, com a compreensão das dimensões da representação, por meio das ideias, valores, imagens e expressões perceptíveis em seus discursos; e o estatuto epistemológico das representações sociais, possibilitando apreender como e por que são acrescentados ou subtraídos componentes do objeto representado.

Os passos metodológicos propiciaram um diagnóstico sobre a dinâmica do processo da divulgação científica ligada ao contexto social em que os pesquisadores estão inseridos, possibilitando o acesso ao universo subjetivo de cada um deles. Em virtude de as representações sociais serem expressas no comportamento e na comunicação, tendo como referencial a linguagem falada, a presente pesquisa centrou-se na totalidade dos discursos, conforme exposto por Spink (2012). Para a interpretação dos dados, foram traçados os passos da metodologia de análise dos discursos sugerida pela autora, sendo: – Transcrição da entrevista; – leitura flutuante do material, intercalando a escuta do material gravado com a leitura do material transcrito, observando versões contraditórias e os detalhes sutis como os silêncios, hesitações, lapsos e a retórica: organização do discurso de modo a argumentar contra ou a favor de uma versão dos fatos; – retorno aos objetivos da pesquisa, definindo claramente o objeto da representação; – e o mapeamento dos discursos a partir dos temas emergentes definidos por meio da leitura flutuante e guiados pelos escopos da pesquisa (SPINK, 2012).

Foram apresentadas as características gerais e a gênese das representações sobre ciência dos sujeitos pesquisados e mapeados os discursos com a criação de categorias, abarcando as questões da pesquisa, delineadas da seguinte forma: Concepção de divulgação científica e a função atribuída à área; do início e da motivação às práticas da divulgação científica; atividades que exercem e para qual o público são direcionadas; aspectos que consideram relevantes na realização das atividades; *feedback* das ações; apoio das instituições e das agências de fomento; políticas públicas para a Astronomia; relação divulgação científica/educação científica; divulgação da Astronomia no Brasil; presença da Astronomia na mídia; e relação entre o jornalista e o pesquisador.

3 Representações obtidas

As representações da ciência estão presentes na vida da maioria dos sujeitos desde quando eram crianças. Na verdade, a criança está inserida em um mundo estruturado pelas representações sociais e a influência destas no desenvolvimento das pessoas se dá desde muito cedo na infância (MOSCOVICI, 2009). Depreende-se que se trata de um público em formação e que as representações que possui podem influenciar suas realizações futuras.

As motivações dos sujeitos pela ciência demonstram que os valores e as crenças dos indivíduos são uma construção social e, por vez, proporcionam uma determinada visão de mundo, conduzindo-os a agir de uma maneira ou de outra. Como explica Moscovici (2001), as representações são socialmente construídas, porém não são externas e nem impostas aos sujeitos.

3.1 A concepção e o papel da divulgação científica

Para S1, S2, S3, S4, S5 e S6, divulgação científica significa levar a ciência à população externa significados como: despertar o interesse em aprender ciência; orientar vocação; formar uma cultura científica; prestar contas, justificando os gastos da sociedade com a pesquisa; e mostrar os aspectos sociais, políticos e econômicos que envolvem a pesquisa, despertando o senso crítico das pessoas para que elas tenham condições de influenciar em decisões sobre a ciência e a tecnologia.

3.2 Do início e da motivação às práticas da divulgação científica

Para S1 e S2, o início de tal prática se deu na graduação; enquanto que para S4, isso ocorreu no curso de formação para professores. Para S5, isso se deu na pós-graduação e para S3 e S6, nas práticas docentes.

A motivação a essas práticas veio de fontes diferenciadas. S1: acesso à Astronomia e visitação em ambientes formais e não formais; (S2): sanando dúvidas de uma criança; durante o mestrado e práticas docentes; S3, S4 e S5: da necessidade de compartilhar conhecimento; S6: despertar o interesse do jovem para a ciência.

3.3 As atividades práticas e o público-alvo da divulgação científica

S1, S2 e S3 desenvolvem ações sistemáticas e esporádicas direcionadas à comunidade escolar e ao público em geral. As atividades são desenvolvidas de maneira planejada, periodicamente, e há uma preocupação em trabalhar temas de interesse público.

As atividades desenvolvidas por S4 e S5 se configuram em ações sistemáticas voltadas aos estudantes e ao público em geral; porém não se estabelecem num processo contínuo. S4 deixa claro, em sua fala, que o laboratório onde atua não iria ter atendimento ao público naquele ano e que o local seria dirigido somente às atividades laboratoriais e ao curso de pós-graduação. Embora esteja atualmente envolvido com o projeto de itinerância do CNPq e tenha mantido por um bom período um projeto na área, o discurso de S5, de forma implícita, traz uma tônica de ações findáveis ao expressar “suspensos este ano”, “no momento”, “não está em funcionamento agora”, soando como projetos do passado, a exemplo da fala de S6, que diz já ter concluído atividades direcionadas a comunidade escolar e o público em geral, e está envolvido mais com o ensino de Astronomia e que utiliza a divulgação científica como ferramenta de motivação em sala de aula.

Com exceção de S3, os sujeitos têm publicações em revistas especializadas e não divulgam na imprensa em geral.

3.4 Aspectos relevantes na realização das atividades

Para S1, S4 e S6, a linguagem é uma das principais variáveis a serem consideradas no processo de divulgação científica. Para S2; S3 e S5, o fator relevante é conhecer o público.

Ainda, de acordo com os sujeitos, falta de formação teórica (S1); falta a profissionalização e o envolvimento de pesquisadores na área (S2); falta reconhecimento no currículo Lattes/fato que visualiza mudança (S4); S5: faltam pessoas para trabalhar na área (S5); ausência de estratégias para a área (S6); há preconceito da área no âmbito acadêmico (S3 e S4).

Na avaliação da maioria deles, o profissional ideal para atuar na área ainda está por se formar (S1, S3, S4 e S6). Para S2, depende do envolvimento das pessoas; e na concepção de S5, a pesquisa científica é parte essencial para uma boa divulgação.

3.5 O *feedback* das ações de divulgação científica

As atividades de divulgação científica promovem mudanças na vida pessoal dos sujeitos e do seu público, e são realizadas numa perspectiva panorâmica inspirada pela paixão: “aprendemos a melhorar cada vez mais” “o público que deve nos guiar” (S1); “senhores de 50, 60 anos ficam com os olhos brilhando, marejados, tentando entender e compreendendo a beleza daquilo que está sendo mostrado” “esta é a melhor das recompensas” (S2) “elas não vão para o nosso currículo, mas vão pra dentro da gente, para nossas sensações, para o nosso coração” “ver uma pessoa de idade chorando quando ela está olhando num telescópio e entende as coisas”; “esse prazer que a gente tem vai se espalhando para outras pessoas” (S3); “interage com a sociedade em horário fora do normal, fora do horário comercial”; a gente percebe retorno; “a gente conseguiu vencer todas as resistências” (S4); “a gente deixa de ficar com a família... para ficar longe com o telescópio, atendendo o público; “a gente toca a vida das pessoas” “algumas pessoas seguiram a carreira” (S5); “ dou uma sobrevoada” “você cativa essas pessoas”; “ela é minha aluna hoje, porque assistiu a uma palestra minha” (S6).

3.6 O apoio das instituições

S1 e S4 recebem apoio financeiro e motivação na realização de atividades de divulgação científica nas instituições onde trabalham. Já S2, S3, S5 e S6 recebem somente motivação.

Os sujeitos apontam alguns entraves na execução de ações dessa natureza. Para S1, o corte orçamentário e a morosidade. Conforme afirma S4, falta tradição de sua instituição em interagir com o público, uma barreira já vencida. Na avaliação de S2, S5 e S6, faltam recursos. Para S2, S3, S5 e S6, há burocracia, e ainda, segundo S3, falta vontade política dos gestores.

3.7 O apoio das agências de fomento

De acordo com S1, as agências desempenham seu papel, mas é preciso expandir recursos e espaços, e repensar a forma em que avaliam os projetos. Para S2, houve melhoria nos últimos 10 anos, porém os recursos são escassos e há burocracia na gestão dos projetos. Segundo S3, é preciso repensar a forma de avaliação dos currículos e o tipo de linguagem utilizada nos produtos de divulgação científica. Para S4 e S6, há investimentos na área, todavia é preciso rever a forma de avaliação dos projetos. Por fim, S5 reconhece avanços na área, mas questiona as demandas burocráticas.

3.8 As políticas públicas para a Astronomia

Para S1, S2, S3, S4, S5 e S6, não existe uma política específica para a Astronomia no Brasil.

S1, S2, S3, S4 e S6 não tiveram acesso ao Plano Nacional de Astronomia, uma proposta do governo federal, apresentada pela comissão especial de Astronomia, em 2010; já S5 teve acesso a tal Plano.

Quando questionados sobre quais seriam suas sugestões para a área, S1 propôs a inserção da disciplina Astronomia como componente obrigatório, pelo menos, para os cursos de Física e o investimento na formação continuada de professor, fazendo com que não fosse encarada como curso de curta duração, mas como um processo mais contínuo de formação de professores, um processo mais prolongado.

S5 sugeriu que manter a regularidade de editais para fomentar a divulgação.

Por fim, S6 propôs a divulgação de políticas para determinadas áreas.

3.9 A relação entre divulgação científica e a educação científica

Para S1, S2, S3 e S4, falta formação para atuar nas áreas de educação científica e divulgação científica; segundo S5, falta formação para o ensino de Astronomia; S6 avalia que a divulgação científica é uma ferramenta de motivação e estratégia didática de estímulo às ciências.

S1, S2, S3, S4, S5 e S6 defendem que o pesquisador deve se aproximar dos professores do ensino básico e da sociedade em geral.

3.10 A divulgação da Astronomia no Brasil

Todos os sujeitos entrevistados reconhecem as iniciativas e esforços individuais dos colegas, porém avaliam que a difusão da Astronomia é um processo deficitário. Para S1 e S4, é fraca e faltam espaços não formais; para S2, fazem pouco e é uma divulgação muito tímida; segundo, S3, não existe divulgação, existe voluntariedade de algumas pessoas; para S5, a divulgação é feita em eventos pontuais; e S6 a avalia como precária.

3.11 A presença da Astronomia na mídia

Na concepção de S1, a comunicação é falha, sensacionalista e privilegia pautas do exterior; não raro, a informação é distorcida; não existe programa específico da área na TV brasileira; a presença da Astronomia é somente em canais fechados. Para S2, há pouca inserção da Astronomia na mídia; ela cumpre sua função somente quando o material veiculado passa por um crivo profissional; segundo S3, há distorção da fala do pesquisador; as matérias são mal elaboradas; falta periodicidade de notícias da Astronomia; privilegia-se temas pontuais, mitológicos ou religiosos; há intervenção política nas matérias. Para S4, há erros conceituais; as pautas são orientadas por notícias do exterior. Para S5, há exceções em grandes jornais; há conceitos corretos e incorretos; nota repórteres famosos falando besteira; jornalista não está preparado para cobrir ciência. Por fim, para S6, as matérias são sensacionalista; tem que tomar muito cuidado com que fala; “um repórter queria que eu falasse que alguma coisa ia explodir, estava ameaçando a vida na Terra, e fiquei assustado, com medo”.

3.12 A relação entre o jornalista e o pesquisador

Conforme S1, a fonte tem que revisar o texto do jornalista e é preciso uma relação de parceria. Para S2 e S5, há um descompasso entre o trabalho de ambos; na opinião de S3, falta formação para ambos e uma relação de afinidade, pois um fala uma coisa e o outro entende uma outra coisa. S4 relata que “tem coisas que eles escrevem, que a gente ou não disse ou eles mudaram totalmente”. S1, S2, S3, S4, S5 e S6 apontam a necessidade de uma mediação na elaboração das matérias e de interação entre o trabalho do jornalista e do pesquisador.

4 Análises das representações

Percebemos que a divulgação científica faz parte da agenda de compromissos dos pesquisadores que compõem a amostra desta pesquisa, com uma representação positiva, associada à necessidade de aproximar-se da sociedade. As opiniões se convergem para o mesmo entendimento: a divulgação científica exerce papel importante na formação social, cultural e de cidadania.

A estrutura das representações dos sujeitos é fortemente marcada pela presença da dimensão atitude (favorável). Na observação de Moscovici (1978), ela é a mais frequente e primordial entre as três dimensões.

As motivações que os levaram ao gosto pela ciência e à prática da divulgação científica são de origens diferenciadas. Esse resultado encontra sustentação em Moscovici (2009), ao afirmar que a motivação é influenciada pelo ambiente, status social e opiniões pré-concebidas. Contudo, suas ações de divulgação científica são instituídas de forma equivalente. As atividades realizadas pela maior parte dos sujeitos são direcionadas ao público estudantil e à população em geral, porém, com exceção de S3, os demais sujeitos concentram-se mais em publicações voltadas para os seus pares. Infere-se, aqui, a existência de uma dicotomia estrutural na representação da divulgação científica dos pesquisadores, estabelecendo os universos reificado e consensual

(MOSCOVICI, 2009). Ou seja, reflexões teóricas voltadas para a comunidade acadêmica e eventos práticos direcionados à sociedade em geral.

Os resultados assinalam para duas representações sociais da divulgação científica: uma para o público leigo, numa perspectiva panorâmica, inspirada pela paixão e ancorada em valores e crenças, na satisfação pessoal de ver os resultados que suas ações trazem à vida das pessoas, seja na aprendizagem, no despertar de uma vocação ou no encantamento pela ciência, e outra para os pares, ancorada na prática tradicional que integra a vida acadêmica.

É nítida a representação de que a divulgação científica voltada para a sociedade em geral não traz resultados à vida profissional. A maioria dos sujeitos não recebe apoio financeiro das instituições onde trabalham para o desenvolvimento de atividades de divulgação científica; os dois que disseram receber apoio financeiro, apontaram como entraves o corte orçamentário e a dificuldade enfrentada, inicialmente, por falta de tradição de sua instituição em interagir com o público, uma barreira, segundo ele, já vencida. Os demais pesquisadores dos dois grupos, além do apoio financeiro, citaram como sendo os maiores empecilhos a burocracia e a vontade política dos gestores. Cabe aqui lembrar que grande parte das pesquisas no país é desenvolvida em universidades e institutos públicos, portanto, essas organizações assumem papel importante no debate ciência, tecnologia e sociedade. Nesse sentido, além dos pesquisadores, compreende-se que os dirigentes dessas instituições ocupam posição estratégica no processo de divulgação científica.

Há a representação da falta de interesse por parte dos colegas em atuar na divulgação dessa natureza. Contudo, na observação de um deles, atualmente, está mudando a mentalidade da academia em relação à divulgação científica. Tal mudança de comportamento é atribuída ao reconhecimento das atividades na área por parte do Currículo Lattes, em que, por sua vez, emerge uma representação que indica a concepção de mudança como indício da objetivação. Ou seja, associa-se a ideia de algo não familiar com a realidade, torna-se o abstrato em algo concreto (MOSCOVICI, 2009). Dessa forma, segundo esse autor, é a representação que vai unir as ideias e o comportamento de um coletivo.

Outra lacuna apontada é representada pela falta de profissionalização para atuar na área. Essa representação já faz parte da agenda de preocupações da Associação Brasileira de Jornalismo Científico (ABJC), que sugere a inserção da disciplina divulgação científica em todas as áreas do conhecimento (DOCUMENTO, 2010). A falta de formação, segundo os pesquisadores, recai na conseqüente dificuldade da mudança da linguagem hermética para a linguagem acessível ao público leigo. Na divulgação científica, esse processo de transformação da linguagem é relevante, pois a comunicação apresenta-se como um vetor das representações sociais e, como menciona Moscovici (2009), uma condiciona a outra, e, ainda, que representações sociais é a forma de apropriar-se do universo exterior, facilitando a percepção dos fenômenos por meio da mediação: analogias, descrições implícitas e explicações dos fenômenos, entre outros (MOSCOVICI, 2009).

Há a representação de que as agências de fomento têm cumprido com a sua função no que tange à divulgação científica. Todavia, é levantada a discussão sobre a necessidade da melhoria na liberação de recursos, de repensar a maneira de avaliar os projetos, bem como as práticas burocráticas exigidas na execução desses projetos.

A disseminação da Astronomia no Brasil é representada como um processo carente e deficitário. Em consequência disso, assinalam para a necessidade de expandir os espaços não formais de educação e da implantação de uma política específica para a Astronomia no Brasil.

Depreendeu-se que há uma fragilidade na comunicação e na divulgação entre os membros da própria área da Astronomia, considerando que, com exceção de um dos sujeitos, eles não tiveram conhecimento sobre o Plano Nacional de Astronomia.

Há o reconhecimento da importância e da influência da mídia na divulgação científica. No entanto, prevalece uma representação negativa sobre a mídia, com questionamentos da qualidade do conteúdo das informações. A inquietude com os “vieses” ou erros praticados pela mídia, demonstrada pelos sujeitos desta pesquisa, além de cristalizar certo temor para com a mídia, sugere uma representação de que a divulgação científica exercida pela mídia estabelece-se num processo assimétrico, na medida em que o jornalista, no seu compromisso social de mediador de assuntos de cunho público, não se preocupa com a qualidade do teor das informações que estão sendo levadas à sociedade. No caso, propõe-se que o jornalista deve se ater a um crivo veemente na abordagem de temas científicos, oferecendo informações acuradas num contexto político, econômico, social e cultural. Como bem acentua Caldas (2011), é fundamental reconhecer o papel estratégico da mídia na construção do imaginário popular e na formação da opinião pública. Sempre é bom lembrar que a mídia é difusora de valores e opiniões, e exerce papel importante na formação das representações sociais (MOSCOVICI, 1978).

Há a representação de um descompasso entre o trabalho do jornalista e do pesquisador e da necessidade de uma formação de ambos para atuar na área de divulgação científica. Além disso, eles acenam para uma mudança de atitude na produção da informação científica, que é o trabalho de parceria entre o pesquisador e o jornalista.

Outra representação explicitada é de que existe uma intersecção entre a educação científica e a divulgação científica. A representação da falta de formação para atuar nas áreas recai na fragilidade do ensino e divulgação da Astronomia.

Em respeito à subquestão, ou seja, se haveria concepções diferenciadas sobre as práticas de divulgação científica entre os pesquisadores com diferentes trajetórias formativas, a análise das representações sociais permite afirmar que existe uma similitude na abordagem da divulgação científica entre os pesquisadores com formação em Educação em Astronomia e em Física ou Astronomia. Independentemente do pesquisador, o exame das entrevistas mostra preocupações particulares, porém similares, no que concerne à divulgação científica, e da mesma maneira, alicerçam suas atitudes. Sob outro aspecto, inferimos que as ações de divulgação científica de S1, S2 e de S3 são realizadas de forma periódica e as de S4, S5 e de S6 caracterizam-se de maneira descontínua. Ainda compreende-se que S1, S2 e S3 têm uma concepção sobre a divulgação científica afinada às suas práticas cotidianas, ao passo que as posições valorativas, apresentadas nos discursos de S4, S5 e S6, acerca da divulgação científica, esbarram na ausência da primazia dessas ações no seu dia a dia.

Ainda em relação às suas práticas de divulgação científica, revela-se uma conjuntura impulsionada por fatores internos afinados a elementos externos aos sujeitos; ou seja, há uma correlação entre as realidades sociais, políticas, culturais e aos valores,

atitudes, crenças e motivações edificados ao longo da trajetória cotidiana pessoal e profissional de cada um deles. Conforme Moscovici (1978), não existe um corte entre “o universo exterior e o universo do indivíduo” e que “o sujeito e o objeto não são absolutamente heterogêneos em seu campo comum”. Outra inferência foi de que a divulgação científica é um paradigma em construção, considerando que, nas representações dos sujeitos, afloram concepções de uma área ainda não consolidada. Esse resultado abaliza a fragilidade das dimensões informação e campo ou imagem da representação na estrutura das representações dos sujeitos que ainda buscam respostas para a área em diversos aspectos e é intensificada por elementos que emergem de âmbitos gerais, como: a falta de formação teórica, a falta de apoio, a dificuldade na transposição da linguagem, a falta de valorização, a falta de profissionalização, o preconceito, a burocratização e o temor.

5 Considerações finais

O cenário apontado nesta pesquisa abre perspectiva para a representação de que é preciso pensar na divulgação científica como apoio e motivação à educação, pois ela exerce papel fundamental na educação e na apreensão da ciência pela sociedade. Dessa forma, é sua atribuição promover uma interação entre a ciência, a pesquisa, a educação formal e não formal, enfim, a população em geral. Argumentamos aqui, que não se trata de defender uma homogeneização à luz da emissão e recepção da ciência, longe de promover a alienação do indivíduo com relação à ciência. Mas no sentido de que a sociedade não seja tolhida de ter acesso ao conhecimento científico, permitindo um lugar de reflexão. É nessa leitura que a sociedade terá a oportunidade de amalgamar teoria e prática, ou ciência e senso comum, e, conseqüentemente, acrisolar o conhecimento adquirido. Assim, a informação é uma condição de reflexividade da população (MOSCOVICI, 1978). Nesse espírito, pode-se asseverar que a atividade da divulgação científica exerce papel importante na construção de representações sociais que podem ser usadas como “armas críticas” (MOSCOVICI; MARKOVÁ, 2009). Nesse contexto, pensamos que, tanto na educação formal quanto na não formal, indubitavelmente, a Astronomia apresenta-se como o grande filão desencadeador desse processo, com função incontestada, devido ao seu caráter interdisciplinar, que a relaciona às demais ciências, e à sua capacidade de impulsionar o desenvolvimento de tecnologias, de despertar habilidades como a observação e o senso crítico, e de sensibilizar o ser humano sobre questões do universo, possibilitando contextualizar sua existência desde os primórdios. Além disso, provoca inquietações como: Quem somos? De onde viemos? Para onde vamos?

Entretanto, de acordo com as discussões do referencial teórico e ainda com as representações dos sujeitos desta pesquisa, a Astronomia não faz parte de forma sistemática do currículo da Educação Básica e nem da mídia em geral e mais: muitas vezes, quando disseminada, essa ciência se apresenta, nos dois âmbitos, com erros e distorções conceituais. Mirando neste panorama atual, o Brasil tem que procurar uma resposta urgente para o seguinte: *Como instigar ou fomentar o interesse da sociedade pela Astronomia, considerando que essa ciência ainda se apresenta de forma escassa e deformada na sua realidade cultural?* O aparente paradoxo alerta para a necessidade da formação conceitual e das práticas de divulgação científica. Os sujeitos da mostra desta

pesquisa sugeriram algumas ações para a área como: contemplar a inserção da Astronomia como disciplina obrigatória no curso de Física e investir em cursos de formação continuada num processo mais longo (S1); manter editais de fomento à divulgação (S5); divulgar políticas para determinadas áreas (S6). No que tange à necessária qualificação profissional, poderia considerar a sugestão da ABJC, que é inserir disciplinas de divulgação científica em todas as áreas do conhecimento, além da indispensabilidade de um trabalho de parceria entre o pesquisador e o jornalista.

Referências

ALVES-MAZZOTTI, A. J. Representações sociais: aspectos teóricos e aplicações à educação. **Em Aberto**, ano 14, n. 61, p. 60-78, jan./mar. 1994.

AMARAL, P.; OLIVEIRA, C. E. Q. V. Astronomia nos livros didáticos de ciências: uma análise do PNL D 2008. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 12, p. 31-55, 2011. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/162>>. Acesso em: 06 ago. 2012.

ASSIS, J. N. M.; GERMANO, M. G. **Popularização da astronomia**: relato de experiência. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 17. 2007. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/sys/resumos/T0334-2.pdf>>. Acesso em: 21 jan. 2013.

BAUER, M. W. A popularização da ciência como imunização cultural: a função das representações sociais. In: GUARESCHI, P.; JOVCHELOVITCHI, S. (Org.). **Textos em representações sociais**. 13. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

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.; MEGID NETO, J.; CANALLE, J. B. G. A educação em Astronomia nos trabalhos das reuniões anuais da Sociedade Astronômica Brasileira. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**, v. 26, n. 2, 2006, p. 55-72.

BUENO, W. C. Jornalistas e pesquisadores: a parceria necessária. **Portal Imprensa**, 2008. Disponível em: <<http://portalimprensa.com.br/colunistas/colunas/2008/07/23/impressa257.shtml>>. Acesso em: 23 maio 2013.

BUENO, W. C. Comunicação científica e Divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Revista Informação & Informação**, v.15, p.1-12, 2010. Número especial. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/6585>>. Acesso em: 30 jul.2013.

CALDAS, G. Política de C & T, mídia e sociedade. **Comunicação & Sociedade**, n. 30, p. 185-207, 1998.

CALDAS, G. Divulgação científica e relações de poder. **Revista Informação & Informação**, v. 15, p. 31-42, 2010. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/5583>>. Acesso em: 22 maio 2013.

CALDAS, G. O valor do conhecimento e da divulgação científica para a construção da cidadania. **Comunicação & Sociedade**, ano 33, n. 56, p. 7-28, jul./dez. 2011. Disponível em: <<https://www.metodista.br/revistas/revistas-ims/index.php/CSO/article/view/2853/2752>>. Acesso em: 29 jan. 2014.

CANIATO, R. Astronomia e educação. **Revista Universo Digital**, p. 80-91, 2005. Disponível em: <<http://www.liada.net/universo/articulos/Caniato/Astronomia%20e%20Educacao.pdf>>. Acesso em: 05 jul. 2012.

DESTÁCIO, M. C. Divulgação científica e comunicação: pode haver uma sem a outra? **Revista Leitura e Escritura**, n. 2, 1º sem. 2010. Disponível em: <http://www.leituraeescritura.com/revista/le_02b.htm>. Acesso em: 18 abr. 2013.

DOCUMENTO da ABJC para SBPC. Políticas Públicas de Comunicação em C, T& I. Inserção no Eixo IV – Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Social. In: CONFERÊNCIA NACIONAL DE CT&I, 4, Brasília, 2010. **Anais...** Brasília: CNCTI, 2010. Disponível em: <http://www.portalintercom.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=464:forum-divulgacao-cientifica-formacao-e-pesquisa-em-ctai&catid=113>. Acesso em: 30 jul. 2012.

ESPÍRITO SANTO, M. A.; ESTEVES, F. C. Comunicações – Projeto “Olhando para o céu no sul fluminense”: primeiras e futuras contribuições. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 29, n. 1, p. 183-192, abr. 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2012v29n1p183/21617>>. Acesso em: 14 jul. 2012.

FARR, R. M. A popularização da ciência como imunização cultural: a função das representações sociais. GUARESCHI; JOVCHELOVITCH, S. (Orgs.). **Textos em representações sociais**. 13. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

FEYNMAN, R. **O senhor está brincando, Sr. Feynman!** Rio de Janeiro: Campus, 2006.

FOUREZ, G. **A construção das ciências**: introdução à filosofia e a ética das ciências. São Paulo: UNESP. 1995.

GLEISER, M. O conhecimento que nos define. Entrevista concedida a Maurício Guilherme Silva Jr. **Revista Minas Faz Ciência**, Belo Horizonte, n. 45, p. 30-31, 2011.

GONZAGA, E. P.; VOELZKE, M. R. Análise das concepções astronômicas apresentadas por professores de algumas escolas estaduais. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, n. 2, p. 2311-2; 2311-12, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbef/v33n2/a12v33n2.pdf>>. Acesso em: 3 jun. 2013.

HENRIQUE, A. B.; ANDRADE, V. F. P.; L'ASTORINA, B. Discussões sobre a natureza da ciência em um curso sobre a história da astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 9, p. 22, 2010. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/relea/index.php/relea/article/view/147/188>>. Acesso em: 2 ago. 2012.

JACKSON, E. Practical Astronomical Activities During Daytime. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 8, p. 71-88, 2009. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/viewFile/139/165>>. Acesso em: 1 ago. 2012.

JODELET, D. Representações sociais: um domínio em expansão. In: JODELET, D. (Org.). **As representações sociais**. Rio de Janeiro: UERJ, 2001.

JODELET, D. La representacion social: fenomenos, concepto y teoria. In: MOSCOVICI, S. (Org.). **Psicologia social II**. Barcelona: Ediciones Paidós, 1986.

KANTOR, C. **A Educação em Astronomia sob uma perspectiva humanístico-científica**: 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. Educação em Astronomia: Da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 28, n. 2: p. 373-399, ago. 2011. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewFile/2175-7941.2011v28n2p373/19323>>. Acesso em: 3 ago. 2012.

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. À procura de um programa de educação continuada em astronomia adequado para professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, XI., Curitiba, 2008. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/dados/epef/_aprocuradeumprogramadeed.trabalho.pdf>. Acesso em: 7 ago. 2012.

LANGHI, 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. Dificuldades interpretadas nos discursos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino da Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 2, p. 75-92, 2005. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/dados/rlea/_dificuldadesinterpretada.artigoCompleto.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2012.

LONGHINI, M. D.; FERNANDES, T. C. D. Histórias problematizadoras e o ensino de Astronomia. In: LONGHINI, M. D. (Org.). **O uno e o diverso na educação**. Uberlândia: EDUFU, 2011.

LONGHINI, M. D; GOMIDE, H. A.; FERNANDES, T. C. D. Quem somos nós? Perfil da comunidade acadêmica brasileira na Educação em Astronomia. **Ciências em Educação**, v. 19, n. 3, p. 739-759, 2013.

LONGHINI, M. D; MORA, I. A. Uma investigação sobre o conhecimento de Astronomia de professores em serviço e em formação. In: LONGHINI, M. D. (Org.). **Educação em Astronomia: experiências e contribuições para a prática pedagógica**. Campinas: Átomo, 2010.

LOPES, A. R. C. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999.

MARANDINO, M. et al. A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz? In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2003. Disponível em: <<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL009.pdf>>. Acesso em: 28 maio 2013.

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

MARTINS, B. A.; LANGHI, R. Uma proposta de atividade para a aprendizagem significativa sobre as fases da lua. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 14, p. 27-36, 2012. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/viewFile/13/9>>. Acesso em: 3 fev. 2013.

MASSARANI, L. Jornalismo científico no Brasil: um panorama geral e desafios. **Salto para o futuro** – divulgação científica e educação, Boletim 1, ano XX, abr./2010, p. 22-27. Disponível em: <<http://cdnbi.tvescola.org.br/resources/VMSResources/contents/document/publicationsSeries/175210Divulgacaocientificaeducacao.pdf>>. Acesso em: 3 fev. 2014.

MATSUURA, K. Prefácio. In: **A ciência para o século XXI: uma nova visão e uma base de ação**. Brasília: Unesco, ABIPTI, 2003.

MOSCOVICI, S. **A representação social da psicanálise**. Tradução de Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

MOSCOVICI, S. The phenomenon of social representations. In: MOSCOVICI, S.; G. DUVEEN, G. (Orgs.). **Social representations: Explorations in social psychology**. Cambridge: Polity, 2000.

MOSCOVICI, S. Das representações coletivas às representações sociais: elementos para uma história. In: JODELET, D. (Org.) **As representações sociais**. Rio de Janeiro: UERJ, 2001.

MOSCOVICI, S. **Representações sociais**: investigação em psicologia social. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

MOSCOVICI, S. Prefácio. In: GUARESCHI, P.; JOVCHELOVITCH, S. (Orgs.). **Textos em representações sociais**. 13. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

MOSCOVICI, S; MARKOVÁ, I. Ideias e seu desenvolvimento – um diálogo entre Serge Moscovici e Ivana Marková. In: MOSCOVICI, S. **Representações sociais**: investigações em psicologia social. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

NASCIMENTO, T. G. Definições de divulgação científica por jornalistas, cientistas e educadores em ciências. **Ciência em Tela**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, 2008. Disponível em: <<http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0208nascimento.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2012.

NASCIMENTO, T. G; REZENDE JUNIOR, M. F. A produção sobre divulgação científica na área de Educação em Ciências: referenciais teóricos e principais temáticas. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 1, p. 97-120, 2010.

NASCIMENTO-SCHULZE, C. M. et al. **Representações sociais de ciência e tecnologia e alfabetização científica**: um estudo com professores do ensino médio em Florianópolis. JORNADA INTERNACIONAL II., CONFERENCIA BRASILEIRA SOBRE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS, I., 2003. Rio de Janeiro.

NAVAS, A. M. **Concepções de popularização da ciência e da tecnologia no discurso político**: impactos nos museus de Ciências. 2008. 240f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

OLIVEIRA, F. de. **Jornalismo científico**. São Paulo: Contexto, 2002.

OLIVEIRA FILHO, K. S. O.; SARAIVA, M. de F. O. **Astronomia & Astrofísica**. 2. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2004.

PLANO NACIONAL DE ASTRONOMIA. **Proposta da Comissão Especial de Astronomia**. Presidência da República; Ministério da Ciência e Tecnologia, 2010. Disponível em: <<http://www.lna.br/PNA-FINAL.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2013.

POZO, J. I.; GÓMEZ CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ROGADO, J. **Quantidade de matéria e mol** – concepções de ensino e aprendizagem. 2000. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Ciências Humanas da Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2000.

SANTOS, S. P. **Um estudo das Representações Sociais sobre o trabalho docente dos licenciandos do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Uberlândia**. 2008. 168 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia - UFU, Uberlândia, 2008.

SILVA, M. A. A fetichização do livro didático no Brasil. **Real**, Porto Alegre, v. 37, n. 3, p. 803-821, set./dez. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/edreal/v37n3/06.pdf>>. Acesso em: 29 jan. 2014.

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, 2006.

SPINK, M, J. Desvendando as teorias implícitas: uma metodologia de análise das representações sociais. In: GUARESCHI, P.; JOVCHELOVITCH, S. (Orgs.). **Textos em representações sociais**. 13. ed. Petrópolis:Vozes, 2012.

STEINER, P. Instituições de Pesquisa da Alemanha ampliam divulgação científica. 30 jan. 2014. **Agência Fapesp**. Entrevista concedida a Elton Alisson. Disponível em <<http://agencia.fapesp.br/18557>>. Acesso em: 04 fev. 2014.

TIEDEMANN, P. W. Conteúdos de Química em livros didáticos de Ciências. **Revista Ciência & Educação**, Bauru, v. 5, n. 2, p. 15-22, 1998. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v5n2/a02v5n2.pdf>>. Acesso em: 3 jun. 2013.

VILANOVA, R.; MARTINS, I. Educação em Ciências e Educação de Jovens e Adultos: pela necessidade do diálogo entre campos e práticas. **Revista Ciência & Educação**, v. 14, n. 2, p. 331-346, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v14n2/a11v14n2.pdf>>. Acesso em: 3 jun. 2013.

WAGNER, W. Descrição, explicação e método na pesquisa das Representações Sociais. In: GUARESCHI, P.; JOVCHELOVITCH, S. (Orgs.). **Textos em representações sociais**. 13. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

XAVIER, R. Representação social e ideologia: conceitos intercambiáveis? **Psicologia & Sociedade**; v.14, n. 2, p. 18-47; jul./dez. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/psoc/v14n2/v14n2a03.pdf>>. Acesso em: 19 jul. 2012.