



Justificativas para o ensino de Astronomia: o que dizem os pesquisadores brasileiros?

Justifications for teaching Astronomy: what do the Brazilian researchers say?

Rodolfo Langhi

Departamento de Física
Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP, Bauru/SP)
rlanghi@fc.unesp.br

Roberto Nardi

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP, Bauru/SP)
nardi@fc.unesp.br

Resumo

Apresentamos uma análise qualitativa de uma amostra de artigos publicados em revistas científicas brasileiras da área de Ensino, os quais expressam discursos dos pesquisadores em relação à Educação em Astronomia. Dentro do universo analítico, procuramos excertos discursivos específicos sobre as justificativas para o ensino deste tema, os quais formaram a base para a produção de um Discurso do Sujeito Coletivo, cuja identidade é representada socialmente pelo conjunto dos pesquisadores autores. Estabelecendo articulações com a Análise do Discurso, os procedimentos do Discurso do Sujeito Coletivo mostraram-se como um importante instrumento metodológico para se responder à questão central deste estudo: o que o pesquisador brasileiro afirma como justificativas para o ensino da Astronomia? Em outras palavras, buscamos responder: por que ensinar Astronomia? Os resultados apontam para a retomada de reflexões sobre a importância da abordagem de temas como a Astronomia na educação formal, catalisando articulações inovadoras do trabalho docente.

Palavras-chave: Educação em Astronomia; teoria das representações sociais; discurso do sujeito coletivo; análise do discurso; justificativas para o ensino da Astronomia.

Abstract

We present here a qualitative analysis of a sample of papers published in Brazilian science education journals, which expresses researchers discourses related to Astronomy Education. Within this analytical universe, we sought for discursive excerpts about their justifications for the teaching of this subject, which made the basis for the production of a collective discourse, which identity is socially represented by the researchers authors set. Setting up articulations with discourse analysis, the procedures of the collective subject discourse show to be an important methodological tool to answer to the central question of this study: what do the Brazilian researchers assert as justifications for teaching Astronomy? In other words: why teach Astronomy? Outcomes point to the retaking of reflections about the importance of matters like as Astronomy in formal education, catalyzing teachers work innovative articulations.

Keywords: Astronomy education; social representations theory; collective subject discourse; discourse analysis; Astronomy teaching justifications.

Introdução

Desde que a primeira tese brasileira, cujo conteúdo incluía discussões acerca de aspectos inovadores em relação ao ensino de Astronomia na educação, foi publicada em 1973 (CANIATO, 1973), outros 119 trabalhos de pós-graduação com abordagem sobre Educação em Astronomia foram produzidos até 2013, sendo 107 dissertações de mestrado acadêmico e profissional e mais 12 teses de doutorado (BRETONES, 2014). A tabela 1 demonstra quantitativamente o crescimento da produção de pesquisa nesta área.

Tabela 1: Produção nacional de teses e dissertações sobre Educação em Astronomia, entre 1973 e 2013. Fonte: Bretones (2014).

Período	Dissertações	Teses
1971-1975	0	1
1976-1980	0	0
1981-1985	0	0
1986-1990	2	0
1991-1995	0	0
1996-2000	9	2
2001-2005	16	0
2006-2010	48	7
2011-2013	32	3
Total:	107	13

Conforme indicam os dados da tabela, a Educação em Astronomia tem sido uma preocupação crescente nos últimos anos em diversas pesquisas brasileiras. Como reforçam Castro, Pavani e Alves (2009), a quantidade de estudos apresentados sobre o ensino da Astronomia tem aumentado sensivelmente em congressos e eventos da área, mostrando um crescimento quantitativo de 61% de trabalhos sobre este tema nas reuniões anuais da

Sociedade Astronômica Brasileira (SAB) e nos Simpósios Nacionais de Ensino de Física (SNEF). Analisando a tabela 1, notamos um crescimento acentuado a partir de 2000, talvez devido a influência da produção dos documentos do Ministério da Educação (PCN), a partir na nova LDB (IACHEL, 2009), cujos textos contemplam vários temas de Astronomia para a Educação Básica.

Quanto à produção acadêmica em periódicos nacionais, Iachel (2009) identifica o ano de 1999 como o início do surgimento de publicações anuais sobre o tema, ao invés de apenas publicações ocasionais. Este mesmo autor realizou um levantamento de artigos publicados entre 1985 e 2008 com abordagens sobre Educação em Astronomia, encontrando um total de 95 artigos sobre Educação em Astronomia em cinco dos 61 periódicos avaliados na ocasião pela CAPES com Qualis A e B.

Marrone Júnior (2007) mostra 70 trabalhos de um total de 1638 artigos (desde o ano de disponibilidade do artigo on-line do periódico até 2005), publicadas em cinco revistas principais divulgadas pela Associação Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências (ABRAPEC). No entanto, o autor mostra que somente a partir de 2000 estes artigos passaram a assumir uma postura de estrutura científica em sua redação normativa.

Apesar deste crescente interesse dos pesquisadores sobre este tema, o ensino da Astronomia na Educação Básica ainda parece escasso no Brasil, constituindo-se basicamente de episódios isolados e esforços pontuais (LANGHI; NARDI, 2012; LANGHI; SCALVI, 2013). Esta relação entre a pesquisa em ensino e a realidade escolar reside na possibilidade de as pesquisas acadêmicas contribuírem para a produção e implantação de um projeto político pedagógico. No entanto, a definição deste está em outro âmbito, pois é o contexto político educacional vigente que define o que deve ser ensinado, baseado em uma visão de educação de um dado momento histórico. Por outro lado, quando os resultados de pesquisas são levados em conta, as mudanças e inovações escolares podem ser significativas, proporcionando reestruturações no currículo que contemplem estudos e investigações da área, como exemplificado por Camargo (2007) e Cortela e Nardi (2008). No caso do ensino da Astronomia, maiores discussões sobre a inserção de Astronomia introdutória nas escolas se fazem necessárias (BRETONES; MEGID; CANALLE, 2006). Porém, tal inserção ou eventuais mudanças na prática do ensino docente em relação à Astronomia estariam apoiadas num suporte instável caso se fundamentassem unicamente em opiniões próprias, concepções pessoais ou experiência profissional particular de seus coordenadores. Acreditamos que se deva dar voz aos pesquisadores da área no sentido de apontarem caminhos para tais inovações.

É neste contexto que apresentamos a escolha deste tema enquanto preocupação acerca de constantes reafirmações encontradas na literatura de que é importante ensinar Astronomia nas escolas (LANGHI, 2009). Mas perguntamo-nos: por que é importante? Quais as justificativas para o ensino deste tema? Qual tem sido a voz dos pesquisadores para responder esta questão?

Estas reflexões acerca da importância da abordagem de temas como a Astronomia nas escolas podem catalisar articulações inovadoras do trabalho docente, desde que se apresentem sistematicamente justificativas fundamentadas em pesquisas da área para a inserção deste tema na Educação Básica. Por isso, apresentamos o seguinte questionamento central: *o que o pesquisador brasileiro afirma como justificativas para o ensino da Astronomia?*

A fim de apontar caminhos em busca de possíveis respostas a esta problemática, este trabalho objetivou efetuar uma análise qualitativa de um recorte da produção científica nacional, cuja temática relaciona-se com a Educação em Astronomia. Por meio dos procedimentos metodológicos do Discurso do Sujeito Coletivo, os excertos discursivos dos pesquisadores, materializados em seus textos, forneceram subsídios para, em termos gerais, procurarmos responder: por que ensinar Astronomia?

O pesquisador brasileiro enquanto um sujeito coletivo

A noção de sujeito coletivo baseia-se principalmente nos pressupostos da Teoria das Representações Sociais e das Representações Coletivas, principalmente com contribuições significativas de Emile Durkheim, Serge Moscovici e Denise Jodelet, recebendo maior atenção a partir do início da década de 1960, conforme apontam Duarte, Mamede e Andrade (2009) e Sales, Souza e John (2007). Duarte, Mamede e Andrade (2009) sintetizam a compreensão das Representações Sociais como um processo social a partir de estruturas individuais, embora compartilhadas dialeticamente na comunicação e no discurso. Este compartilhamento pode se referir, dentre outros elementos, a um signo numa comunidade ou sociedade, a qual, no caso particular do presente estudo, remete-se à comunidade acadêmica dos pesquisadores que comunicam seus resultados de pesquisas em revistas avaliadas por um sistema acadêmico das áreas correlatas à Educação em Astronomia, uma vez que o objetivo principal é a construção social e coletiva da imagem (domínio simbólico) relativa às justificativas para o ensino da Astronomia, presentes em sua estrutura discursiva.

Deste ponto de vista, os indivíduos pertencentes à coletividade ligada à comunidade de pesquisadores, que publicaram sobre o tema em questão deste trabalho, são geradores de uma representação social acerca dos elementos que justificam a importância do ensino da Astronomia. Assim, tais sujeitos abandonam sua individualidade a fim de serem incorporados em um discurso (LEFEVRE; LEFEVRE; TEIXEIRA, 2000), conduzindo à noção de sujeito coletivo, sob a luz desta fundamentação. Portanto, consideramos, neste estudo, o pesquisador brasileiro enquanto um sujeito coletivo, cujo discurso é analisado nos registros de uma amostra de artigos que representam as comunicações científicas produzidas por sua coletividade.

Neste sentido, defendemos que o texto, assim como aponta Orlandi (2002), não possui só o lado linguístico, mas é também um fato discursivo, não se constituindo simplesmente em um conjunto de signos inertes, mas é o próprio rastro deixado por um discurso em que o dito é encenado (MAINGUENEAU, 2002). Deste modo, o texto é atravessado por posições do sujeito. Em um mesmo texto podemos encontrar enunciados de discursos diversos, que derivam de várias formações discursivas, caracterizando-o como heterogêneo, conforme Orlandi (2000), uma vez que há diversas marcas de interesse e de posições ideológicas do sujeito no discurso. Por isso, para a análise do discurso, não se considera que há a presença física de organismos humanos individuais, mas a representação de lugares determinados na estrutura de uma formação social (BRANDÃO, 2002). Assim, para a presente análise, é inexistente o indivíduo “pesquisador” ou “pesquisadores” enquanto sujeitos literais, mas há o lugar do pesquisador, cuja subjetividade é expressa coletivamente, o que esclarece o título elaborado para este artigo, explicitamente relacionado ao nosso objetivo central: o que dizem os pesquisadores sobre as justificativas para o ensino de Astronomia? (guardadas as devidas referências à fundamentação apresentada sobre a noção de sujeito).

Para Lefevre e Lefevre (2006), o sujeito coletivo constitui-se numa tentativa de reconstituir um sujeito que, enquanto pessoa coletiva, está, ao mesmo tempo, falando como se fosse indivíduo, isto é, como um sujeito de discurso “natural”, mas veiculando uma representação com conteúdo ampliado. A proposta de remodelagem deste discurso, denominada de Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) – cuja origem se deu no final da década de 1990 por iniciativa de Lefevre, Lefevre e Teixeira (2000), segundo Sales, Souza e John (2007) – requer construtos metodológicos específicos mantenedores do vínculo com o campo empírico, ainda que o discurso coletivo seja artificialmente reconstruído como objeto qualitativo, além de o ser, também, o próprio sujeito reconstituído, uma vez que se leva em conta a ilusão linguística e psicológica de que a sede do dizer é o indivíduo em si (LEFEVRE; LEFEVRE, 2006).

O DSC, portanto, consiste em um recurso de análise das representações sociais ancorado nas noções das representações coletivas, conforme Sales, Souza e John (2007), pois visa reconstruir o pensamento e o discurso a partir de recortes dinâmicos da realidade social imersa numa complexidade. Lefevre, Lefevre e Marques (2009) apresentam, ainda, desdobramentos do DSC com relação à densidade semântica que este provoca, o que implica a presença mais significativa do pensamento coletivo como realidade empírica. E Gomes, Telles e Roballo (2009) apontam a utilização dos procedimentos do DSC como uma ampliação do lastro de instrumentos para investigações científicas qualitativas. Metodologicamente, o DSC propõe organizar e tabular dados qualitativos de natureza discursiva constituídos, não apenas de depoimentos verbais, mas também de textos redigidos, tais como os artigos de revistas científicas de uma determinada área de interesse (DUARTE; MAMEDE; ANDRADE, 2009).

Para a construção do DSC, utilizam-se figuras metodológicas ou “operadores do DSC”, segundo definição de Lefevre e Lefevre (2000; 2005), dois dos quais são de utilização específica em nosso trabalho: expressões-chave (ECH) e ideias centrais (IC). As expressões-chave (ECH) são excertos do discurso (transcrições literais), destacados pelo pesquisador, reveladores da essência do conteúdo discursivo de interesse nos segmentos em que ele se divide, correspondendo, em geral, à questão e aos objetivos de pesquisa. As expressões-chave são uma espécie de prova discursiva-empírica das ideias centrais. A ideia central (IC) é uma expressão linguística que revela, descreve e nomeia de maneira mais sintética e precisa possível, o sentido de cada um dos discursos analisados e de cada conjunto homogêneo de ECH, cujo âmago contribui para a constituição posterior do DSC (LEFEVRE; LEFEVRE, 2005). A IC não se qualifica como uma interpretação, mas possui função predominantemente discriminadora e classificatória, fornecendo subsídios para distinguir e descrever os conjuntos de sentidos e posicionamentos presentes nas marcas discursivas deixadas pelos lugares dos sujeitos.

Por meio destes operadores metodológicos, o DSC final constitui-se numa síntese discursiva redigida na primeira pessoa do singular e grafada em itálico em um único parágrafo, indicando o dito de um sujeito coletivo, cujas características o distingue de uma mera opinião coletiva (normalmente divulgada por órgãos de pesquisa pública), a qual é geralmente veiculada indiretamente pelo meta discurso do pesquisador ou por meio de uma fórmula estatística sem forma discursiva, cujos depoimentos são simplesmente suprimidos ou equalizados devido ao tratamento a que são submetidos, tais como cortes quantitativos, alternativas de respostas prefixadas e categorização de depoimentos (LEFEVRE; LEFEVRE, 2006). Para elaborar o DSC, portanto, toma-se como ponto de partida os discursos em estado bruto, submetendo-os a uma análise inicial que os decompõe, extraindo as

expressões-chave e assinalando as ideias centrais, culminando em uma síntese que reconstitui discursivamente a representação social de um ser ou entidade empírica coletiva, emitido em primeira pessoa do singular, pois este é o regime natural de funcionamento das representações sociais enquanto o social falando (estrutura estruturante) ou falado (estrutura estruturada), conforme Bourdieu (1990 apud Lefevre; Lefevre, 2006).

Assim, a fundamentação metodológica do DSC mostrou-se adequada aos objetivos deste estudo, a saber, reconstruir coletivamente o dizer implícito e explícito nos discursos dos pesquisadores, comunicado socialmente através da literatura da área com referências ao ensino da Astronomia e suas justificativas.

O discurso do sujeito coletivo como uma metodologia de análise das pesquisas sobre Educação em Astronomia

Levantamentos de artigos e trabalhos de congressos, que levam em conta o ensino da Astronomia, já foram realizados anteriormente, por exemplo, por Marrone Júnior (2007), Marrone Júnior e Trevisan (2009), Iachel (2009), Bretones, Megid e Canalle (2006) e Soler e Leite (2012). No entanto, segundo classificação efetuada por Langhi e Nardi (2009), a Educação em Astronomia no Brasil está amplamente presente em sete grandes campos: educação básica, graduação e pós-graduação, extensão, pesquisa, popularização midiática, estabelecimentos, materiais didáticos. Conforme estes autores, o campo “pesquisa” estaria subdividido em: eventos e encontros específicos em Astronomia, eventos e encontros científicos de áreas afins, revistas específicas (RELEA – Revista Latino Americana de Educação em Astronomia e o Boletim da SAB, Sociedade Astronômica Brasileira), teses e dissertações que contemplam a pesquisa sobre este tema, e publicação ocasional sobre estudos de ensino de Astronomia em revistas científicas de áreas afins.

No presente estudo, porém, delimitamos nossa amostra de análise ao último subcampo acima descrito: o da produção científica materializada nos textos publicados na última década em artigos de revistas avaliadas com Qualis A1 e A2 no âmbito da área de *Ensino* da CAPES. Embora nosso recorte de análise esteja no levantamento de artigos em periódicos A1 e A2, consideramos a RELEA também com representatividade significativa para os objetivos de nossa pesquisa, uma vez que se trata do único periódico nacional dedicado exclusivamente à publicação de artigos completos de estudos sobre Educação em Astronomia, onde a voz dos pesquisadores acerca das justificativas para o ensino deste tema pode ser potencialmente ouvida (embora os boletins da SAB também apresentem estudos sobre ensino de Astronomia, estes são, em geral, publicados na forma de resumos).

A partir de consultas no banco da CAPES, encontramos 19 periódicos nacionais com Qualis A1 e A2 na área de Ensino, segundo documento de avaliação gerado pelo sistema em 2014 (quatro revistas A1 e 15 revistas A2). A busca por artigos de interesse se deu pela visita individual aos números das edições de cada periódico dentro do período compreendido desde 2004, por meio da leitura de todos os títulos dos artigos. À medida que estes mostravam-se relacionados ao tema de nossa pesquisa, eram contabilizados e registrados.

O levantamento total abrangeu a leitura de 11.664 títulos dos artigos produzidos em todos os 789 números dos 19 periódicos nacionais A1 e A2, sendo 68 trabalhos encontrados com abordagens voltadas à pesquisa sobre Educação em Astronomia ou a apresentação de conceitos de Astronomia relacionados ao ensino. Acrescente-se a estes os 70 artigos

publicados pela RELEA, a qual vigora desde 2004, perfazendo um total de 138 artigos como fonte de análise para esta pesquisa. Vale salientar, porém, que algumas revistas não apresentaram edições desde 2004 e uma delas não continha publicações até 2014, fato este que aparentemente não afetou nossos resultados. Quanto ao ano de 2014, consideramos no levantamento os artigos publicados até o momento da redação deste texto (o qual teve sua revisão final em meados deste ano). A relação dos 138 artigos selecionados para esta análise e seus respectivos *links* de acesso direto encontram-se em Langhi (2014).

É digno de nota que a Revista Brasileira de Ensino de Física detém 65% da produção de artigos sobre ensino de Astronomia na última década entre os periódicos A1 e A2. Cerca de 5,5% do total de artigos produzidos neste periódico no mesmo período trata de conceitos voltados para a Astronomia e seu ensino. As revistas *Ciência & Educação*, *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências* e a *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* concentram respectivamente 12%, 10% e 7% dos artigos sobre Educação em Astronomia. Neste mesmo período, foram 53 publicações sobre Educação em Astronomia nos periódicos A1 e 15 artigos em A2, com uma média de aproximadamente sete produções por ano (a RELEA manteve aproximadamente a mesma média). Quantitativamente, as três revistas relacionadas ao tema da saúde tiveram a maior produção de artigos dentre todas as demais nacionais de mesmo Qualis, porém, não apresentaram trabalhos relacionados com o tema de nossa pesquisa.

Observando somente o período do recorte, nota-se que a partir de 2009 inicia-se um sensível aumento de artigos sobre Educação em Astronomia nestes periódicos. Entre 2004 e 2008 há 21 artigos publicados, e entre 2009 e 2013 há 46 trabalhos (em 2014, o ano da revisão final deste texto, encontramos apenas um artigo). Ao passo que a média da produção entre 2004 e 2008 manteve-se em 4,2 trabalhos por ano, o período compreendido entre 2009 e 2013 apresenta uma média de 9,2. Notamos, portanto, que estes valores numéricos são compatíveis com os apresentados pela tabela 1 referente à produção de trabalhos de pós-graduação. Embora o ano de 2005 tenha sido o menos produtivo (apenas dois artigos), os anos de 2010 e 2013 foram os que mais apresentaram artigos publicados (11 e 12 artigos respectivamente), representando quase 1% de toda a produção nacional de artigos da área de Ensino nestas revistas daqueles anos.

No geral, os 68 artigos sobre ensino de Astronomia representam cerca de 0,6% de toda a produção nacional Qualis A na última década. Assim, o total dos 138 artigos de nosso recorte de análise está quase que igualmente dividido entre os 70 artigos da RELEA e os 68 trabalhos dos periódicos A1 e A2. A tabela 2 resume quantitativamente o resultado de nosso levantamento, que nos serve de amostra de análise.

Consideramos a publicação de artigos nos periódicos acadêmicos como uma derivação geral dos trabalhos de pesquisa nas pós-graduações, cuja produção bibliográfica consiste basicamente de dissertações e teses, conforme já apresentado na tabela 1, a qual fornece uma visão geral do crescimento da pesquisa na área de Educação em Astronomia. Nossa amostra, porém, não se concentrou em todas as teses e dissertações até hoje produzidas nem tampouco nos anais de congressos de áreas relacionadas, dada a sua grande amplitude e montante para análise. Ao invés de realizar um estudo de “estado da arte”, nosso foco de investigações foi a produção acadêmica dos 138 artigos publicados em periódicos científicos indexados em bases de dados, com corpo editorial e emissão de pareceres, fazendo destes textos uma fonte representativa razoavelmente segura dos discursos dos pesquisadores em relação às justificativas para o ensino da Astronomia.

Tabela 2: Produção nacional da última década (2004 a meados de 2014) em periódicos Qualis A1 e A2 e artigos abordando Educação em Astronomia (EA) e na RELEA.

Periódico	Qualis	Artigos	Artigos EA
Anais da Academia Brasileira de Ciências	A2	972	0
Avaliação (UNICAMP)	A2	265	1
Bolema. Boletim de Educação Matemática	A1	131	0
Cadernos CEDES	A2	195	0
Cadernos de Saúde Pública (ENSP)	A2	2.235	0
Ciência & Educação	A1	446	8
Ciência & Saúde Coletiva	A2	1.358	0
Ciência da Informação	A2	275	0
Educação em Revista (UFMG)	A2	232	0
Educar em Revista	A2	441	0
Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências	A2	249	7
Interface (Botucatu)	A2	501	0
Investigações em Ensino de Ciências (UFRGS)	A2	227	2
Memórias do Instituto Oswaldo Cruz	A2	1.958	0
Revista Brasileira de Educação	A2	345	0
Revista Brasileira de Educação Especial	A1	271	1
Revista Brasileira de Educação Médica	A2	547	0
Revista Brasileira de Ensino de Física	A1	805	44
Revista Brasileira de Pesq. em Educ. em Ciências	A2	211	5
	Total:	11.664	68
<i>Revista Latino-Americana de Educ. em Astronomia</i>	B2		70
	Total geral:		138

Seguindo a sequência metodológica do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), a partir das ECH correspondentes a um mesmo conjunto, constituímos uma ideia central (IC) descritiva para cada grupo de ECH correlacionados. A seguir, apresentamos a IC de cada um destes agrupamentos, seguidas dos trechos literais extraídos dos artigos, os quais se constituem nas ECH originadoras de sua respectiva IC. As ECH aqui exemplificadas, contudo, constituem-se apenas em uma amostra de um elenco muito mais amplo, uma vez que o espaço deste artigo seria insuficiente para uma apresentação total das ECH extraídas de todos os artigos de nosso recorte de análise. Em sequência, apresentamos um discurso-síntese parcial (são os DSC numerados e em itálico ao final de cada IC descrita neste artigo) para cada conjunto analisado; estes atuam como precursores do DSC resultante, a síntese final que constitui discursivamente a representação social procurada por esta pesquisa, ou seja, o discurso do pesquisador brasileiro justificando o ensino da Astronomia.

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

ECHs:

- o ensino da Gravitação que, pela abordagem pedagógica utilizada, pode contribuir para a ampliação do entendimento da Física enquanto Ciência e de suas relações com a Tecnologia, a sociedade, a História e Filosofia.
- o emprego da História da Ciência é outra estratégia considerada relevante por

diversos educadores para auxiliar o processo de ensino de Ciências.

- qual o impacto dessa atividade de ensino nas atividades de ciência, tecnologia e inovação do país?
- o investimento em setores estratégicos como o aeroespacial assegura o domínio de processos, produtos e serviços de alto valor agregado, gerando divisas que impulsionam o crescimento socioeconômico.
- a inserção da História da Ciência tem como objetivos: a) proporcionar uma visão mais adequada de Ciência enquanto processo de construção; b) servir como base de elementos de reflexão na definição de temas fundamentais; c) revelar os obstáculos epistemológicos por meio da semelhança entre concepções alternativas e concepções relativas a teorias científicas do passado, quando possível e d) superar os modelos de ensino cujo foco principal seja a mera transmissão dos “produtos” da Ciência.
- auxiliando o entendimento de fenômenos comuns no cotidiano, e evidenciar relações entre Ciência, Tecnologia e sociedade.
- a Lei da Gravitação Universal é abordada de forma contextualizada a partir da História da Ciência e de um tema atual (os satélites).

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

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

ECHs:

- a observação direta do céu, de seus objetos e de seus fenômenos é fundamental e insubstituível.
- “las fases de la Luna”, un contenido complejo de enseñar y difícil de aprender debido al alto grado de abstracción de los concepto y el conocimiento espacial que requiere
- relógio de sol analêmico como um importante método didático, uma ferramenta de auxílio no processo de ensino-aprendizagem de conceitos básicos de física e astronomia.
- es aconsejable ofrecer actividades didácticas que permitan a los alumnos visualizar al sistema tierra-sol-luna.
- o uso de experimentos práticos em educação espacial contribui não somente para que o aluno visualize e reconstrua conceitos científicos abstratos, mas para atribuir um novo significado às práticas pedagógicas em ensino de física, de modo que o estudante assuma um papel mais ativo no processo ensino-aprendizagem.
- observamos também que a atividade de observação do céu noturno foi decisiva para o desenvolvimento posterior dos temas mais complexos da astronomia.
- a prática, encarada como eixo central do currículo, apresenta toda uma perspectiva de investigação, quando aplicada aos conteúdos de observação do céu, cuja teoria e demais ações, por assim dizer, giram ao seu redor.
- o interesse nos exercícios que propomos é ressaltado pelo fato de eles poderem ser acompanhados de tarefas observacionais que podem ser executadas sem maiores dificuldades, dispondo-se de máquina fotográfica, binóculo e software de carta celeste.

- utilizar-se da construção de telescópios como ferramenta no ensino de Física pode ser bem eficiente, uma vez que desta maneira os alunos conseguem entender melhor como funciona o aparelho e o que se pode fazer com este, e relacionar isto com as observações logo ao estudo da astronomia.

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

IC3: Astronomia é um elemento motivador.

ECHs:

- compreender os fenômenos celestes (...) tem sido objeto de interesse do homem desde as mais antigas civilizações.
- despertar o interesse pela busca de explicações e justificações de fenômenos que ocorrem no dia a dia dos cidadãos
- uma grande vantagem da abordagem de tópicos de Astronomia e Astrofísica na formação de profissionais de Física é a frequente integração de conteúdos fascinantes, tendo a observação do Cosmos por contexto.
- a astronomia é um tema já intrinsecamente motivador aos alunos, e traz interesse independentemente das estratégias usadas no ensino.
- a astronomia é uma das áreas que mais atrai a atenção e desperta a curiosidade dos estudantes, desde os primeiros anos escolares até sua formação nos cursos de graduação.
- o ensino de astronomia, quase sempre reservado ao ensino de nível fundamental, é um chamariz para o ensino das ciências, despertando nos alunos a curiosidade e o interesse em aprender sobre as ciências.

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

IC4: A Astronomia é altamente interdisciplinar.

ECHs:

- devido ao seu elevado caráter interdisciplinar e à possibilidade de diversas interfaces com outras disciplinas (...), os conteúdos de Astronomia podem proporcionar aos alunos uma visão menos fragmentada do conhecimento.
- há que se considerar a facilidade da astronomia em interagir com praticamente todas as disciplinas.
- os Parâmetros Curriculares Nacionais reconhecem, ainda, que a astronomia é notadamente interdisciplinar.
- tais fenômenos podem servir como excelentes exercícios para despertar o valor da pesquisa científica em alunos e professores, e comprovar a interdisciplinaridade da astronomia.

- conhecendo o caráter interdisciplinar da Astronomia, desenvolvemos este trabalho para motivar o aprendizado de Ciências.

DSC4: Temas e conteúdos sobre Astronomia são adequadamente interdisciplinares.

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

ECHs:

- as estações do ano têm sido abordadas de forma bastante problemática nos livros didáticos de ciências.
- precariedade das informações textuais, aliada a ilustrações que não estabelecem vínculos com a realidade brasileira, tornam a aprendizagem desse conteúdo difícil e distante de nossos alunos.
- o livro didático também amiúde apresenta ilustrações em perspectivas obscuras ou textos que se tornam pouquíssimo esclarecedores ou mesmo confusos aos alunos.
- além dos problemas com as imagens e diagramas, os livros didáticos analisados contêm erros conceituais.
- apesar de a astronomia ser uma das mais antigas ciências e de ter contribuído para o desenvolvimento humano e tecnológico, raramente seus conceitos são ensinados aos jovens em idade escolar.
- apontamos ainda para a carência dos professores quanto aos saberes do conteúdo de astronomia fundamental e sua metodologia de ensino.
- um ensino de astronomia partindo das concepções espontâneas dos alunos.
- o interesse presente no senso comum de modo geral nos mostra que os indivíduos não só querem conhecer melhor os fenômenos astronômicos, mas que também têm explicações pessoais para o que ocorre.

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

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

ECHs:

- que a Astronomia deve fazer parte do conteúdo dos anos iniciais do Ensino Fundamental, é garantido pelos PCN.
- o Ensino Fundamental em seus anos iniciais devem contemplar conteúdos de Astronomia conforme sugerem os PCN.
- existência de falhas ligadas diretamente à formação inicial do professor com relação a tópicos de Astronomia.
- uma deficiente preparação do professor neste campo e nas demais áreas da Ciência normalmente lhe traz dificuldades no momento de sua atuação em sala de aula.

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

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

ECHs:

- poderão ocorrer trocas de saberes de conteúdo e experiências entre astrônomos (amadores e profissionais) e professores.
- Planetário do Parque Ibirapuera (SP), reconhecidamente como um espaço de difusão de conhecimento atraente e motivador, deverá permitir ao público uma melhor compreensão e ampliação de conhecimentos relacionados à Astronomia.
- traz uma contribuição para a área de ensino em espaços não formais ao discutir questões relativas à motivação e aprendizagem de astronomia em um centro de ciências.
- além do aspecto motivacional destes espaços, os planetários apresentam outra função: o ensino.
- a importância do ensino de astronomia em espaços não formais de educação, como o Observatório Astronômico do CDCC/USP, torna-se evidente já que um dos papéis principais destes locais é o de motivar os estudantes para a ciência por oferecer um ambiente atrativo.
- clubes e associações de astrônomos amadores (...), muitas vezes, têm sido o principal meio para a divulgação e educação não formal em astronomia, visando a população e professores.

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

Portanto, as ECH apreendidas nos artigos analisados, relacionadas com elementos que justificam o ensino da Astronomia, podem ser representadas pelas ideias centrais (IC) sinteticamente apresentadas na tabela 3, conforme alusão a que a estrutura textual nos indicou.

Tabela 3: Síntese das ideias centrais encontradas na análise do recorte da produção acadêmica nacional.

Ideias centrais	Síntese
IC 1	História e Filosofia da Ciência e Ciência Tecnologia e Sociedade
IC 2	Experimentos, atividades práticas e observação do céu
IC 3	Fatores motivacionais
IC 4	Interdisciplinaridade
IC 5	Erros conceituais e concepções alternativas
IC 6	Formação de professores e PCN
IC 7	Colaboração de espaços não formais e de profissionais

Justificativas para o ensino da astronomia: qual é o discurso da pesquisa nacional?

Para a reconstrução do DSC, consideramos os seguintes princípios, segundo Lefevre e Lefevre (2005): coerência (excertos discursivos isolados formam um todo discursivo coerente), posicionamento próprio (cada discurso expressa uma posição específica sobre a questão de pesquisa), artificialidade natural (considera-se uma só pessoa artificial falando pelo grupo, desaparecendo discursos individuais, os quais são, entretanto, naturais), distinções entre DSCs (os discursos podem apresentar distinções, antagonismos e complementariedades). Destacamos o último princípio, a partir do qual os distintos DSCs, constituídos na análise efetuada no item anterior, apresentaram-se com características complementares, embora diferentes, o que, conforme Lefevre e Lefevre (2005), permitiu-nos a apresentação do DSC final em seu estado unificado, sem a obrigatoriedade da separação de seus resultados.

Portanto, levando em conta a análise dos dados acima efetuada e os sete DSCs parciais assim obtidos, apresentamos, a seguir, o DSC resultante em parágrafo único e em itálico, o qual reproduz a representação social do pesquisador brasileiro, enquanto sujeito coletivo, acerca das justificativas para o ensino da Astronomia, materializado no seguinte enunciado:

Conforme meus resultados apontam, apresento as seguintes justificativas para importância do ensino de temas de Astronomia na educação básica e na formação inicial e continuada de professores: ela contribui para uma visão de conhecimento científico enquanto processo de construção histórica e filosófica; representa um exemplo claro de que a ciência e a tecnologia não estão distantes da sociedade; desperta a curiosidade e a motivação nos alunos e nas pessoas em geral; potencializa um trabalho docente voltado para a elaboração e aplicação autônoma de atividades práticas contextualizadas, muitas destas sob a necessidade obrigatória de uma abordagem de execução tridimensional que contribua para a compreensão de determinados fenômenos celestes; implica em atividades de observação sistemática do céu a olho nu e com telescópios (alguns construídos pelos alunos e professores, desmistificando sua complexidade); conduz o habitante pensante do planeta Terra a reestruturações mentais que superam o intelectualismo e o conhecimento por ele mesmo, pois a compreensão das dimensões do universo em que vivemos proporciona o desenvolvimento de aspectos exclusivos da mente humana, tais como fascínio, admiração, curiosidade, contemplação e motivação; é altamente interdisciplinar; sua educação e popularização podem contribuir para o desenvolvimento da alfabetização científica, da cultura, da desmistificação, do tratamento pedagógico de concepções alternativas, da criticidade sobre notícias midiáticas sensacionalistas e de erros conceituais em livros didáticos; fornece subsídios para o desenvolvimento de um trabalho docente satisfatoriamente em conformidade com as sugestões dos documentos oficiais para a educação básica nacional, a partir da sua inserção na formação inicial e continuada de professores; possui potenciais de ensino e divulgação, ainda nacionalmente pouco explorados, nos âmbitos das comunidades de astrônomos profissionais e semiprofissionais (amadores colaboradores com profissionais), bem como de estabelecimentos específicos onde estes atuam (observatórios, planetários e clubes de Astronomia).

Do ponto de vista da Análise do Discurso, em sua linha francesa, o sujeito individual, neste caso, não é o personagem central deste discurso, porque sua fala é artificial. Além de seu discurso não ser original, o sujeito não é a fonte de sentido, pois outras vozes falam nele. Isto remete ao conceito de heterogeneidade subjetiva, pois, segundo Brandão (2002), este discurso incorpora um outro (ou outros), e não é mais centrado no eu individual, embora cada eu tenha fornecido subsídios naturais para sua reconstrução coletiva artificial, devido ao princípio da artificialidade natural do DSC (LEFEVRE; LEFEVRE, 2005).

Este fato é explicado por Orlandi (2000) como uma “ilusão discursiva do sujeito”, que pode ser definido como a impressão que ele tem de que é a fonte exclusiva de seu discurso, quando, na realidade, está retomando sentidos preexistentes. Este é o “efeito-sujeito”, pois para ele, o que diz, só poderia ser dito do modo como diz e a fonte de seu dizer parece ser sua própria mente. Ou seja, o efeito-sujeito coloca ilusoriamente o sujeito como origem de seu dizer e representa o sentido como transparente. Por isso, a Análise do Discurso aproxima-se novamente do Discurso do Sujeito Coletivo por considerar que qualquer sujeito é socialmente constituído e não é a origem de seu discurso – nem mesmo quando enunciado individualmente. Deste ponto de vista, as próprias expressões de cada pesquisador não seriam originais em si mesmas, pois se tratam de interdiscursos e um “já dito” (ORLANDI, 2000).

De fato, os resultados de nossa pesquisa corroboram por outros trabalhos que não fazem parte deste recorte de análise. Por exemplo, Barros (1997), Dottori (2003), Tignanelli (1998) e Langhi (2009a) demonstram a interdisciplinaridade da Astronomia na mesma linha do nosso DSC resultante ao afirmar que outras áreas do saber humano (algumas se transformaram em disciplinas nas instituições de ensino) foram supridas com informações e inspirações provenientes da Astronomia: Física, Química, Biologia, História, Geografia, Navegação, Filosofia, Sociologia, Música, Poesia, Literatura e outras.

Ademais, o DSC resultante, apresentado pelo sujeito coletivo do pesquisador brasileiro, acerca da Educação em Astronomia e as justificativas para a importância de sua inserção na educação básica e na formação de professores, indica, dentre outros elementos, a existência de uma curiosidade inerente do ser humano, diferenciando-o dos animais e levando-o a buscar respostas que expliquem fenômenos que acontecem no céu (NARDI, 1994; PEDROCHI; NEVES, 2005; LANGHI, 2011). Com a construção deste conhecimento ao longo da História, reconhece-se hoje, ao contrário do senso comum e das concepções alternativas, que a Astronomia, de fato, faz parte de nossa vida diária: as estações do ano, o suceder do dia e da noite, as fases da Lua, as divisões do calendário, a energia do Sol que sustenta a vida, além de muitos objetos comuns utilizados no dia-a-dia, resultantes do desenvolvimento da tecnologia aeroespacial. A Astronomia oferece, ao aluno, a oportunidade de ter uma visão global de como o conhecimento humano é construído ao longo dos séculos, passando por mudanças de pensamento e rupturas de paradigmas (TEODORO, 2000).

Além dos aspectos motivacional e interdisciplinar, o DSC mostra que a Astronomia assume um certo grau “popularizável”, favorecendo a cultura científica, uma vez que o seu laboratório é natural e gratuito, estando o céu à disposição de todos, facilitando a execução de atividades ao ar livre e que não exigem materiais custosos (MOORE, 1990; BEATTY, 2000). Tais atividades, contudo, conduzem a uma das características diferenciadoras e didaticamente pouco explorada da Astronomia: a construção mental da tridimensionalidade (LEITE; HOSOUME, 2009).

Ensinar Astronomia pode desmistificar algumas ideias de senso comum e concepções alternativas sobre fenômenos celestes, muitas vezes geradas e reforçadas por erros conceituais encontrados em livros didáticos (LANGHI; NARDI, 2007), libertando o aluno de certos temores e ignorância, como, por exemplo: os eclipses e o que eles causam; o aparecimento misterioso de objetos brilhantes e desconhecidos no céu; o eventual impacto destruidor de um cometa na Terra; o apagamento do Sol; as “estrelas cadentes”; apontar o dedo para o céu; a influência dos astros na vida e na personalidade dos seres humanos; o conceito de campo gravitacional (NARDI, 1991; 1994; TEODORO, 2000; LANGHI, 2004; 2005; PUZZO, 2005; LIMA, 2006; PEDROCHI; NEVES, 2005).

Retomamos, ainda, como justificativa para o ensino da Astronomia, o fato de alguns dos documentos governamentais brasileiros da educação básica, tais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), sugerirem a inserção de temas diretamente ligados a este tema. Por exemplo, o eixo temático “Terra e Universo” está presente essencialmente no ensino fundamental (BRASIL, 1998), abordando conceitos introdutórios em Astronomia, o que incluem a compreensão da natureza: como se entende o universo, o espaço, o tempo, a matéria, o ser humano e a vida, descobrindo e explicando novos fenômenos naturais, tendo em vista as transformações na compreensão destes diferentes fenômenos (BRASIL, 1997). Os PCN sugerem que o professor organize seu conteúdo em temas diferentes, articulando-os com notícias da mídia sobre naves espaciais, novas descobertas sobre o Universo, ou fenômenos astronômicos regionais ou mundiais (eclipses, aproximação de planetas ou chuvas de meteoros), pois estes geralmente causam grande curiosidade nas crianças, o que se transforma quase que facilmente em um tema a ser trabalhado criticamente em sala de aula pelo professor (LANGHI; NARDI, 2010). Além deste, os PCN do Ensino Médio, os PCN+ e as Orientações Curriculares Nacionais são outros documentos que apresentam amplamente sugestões para o trabalho educacional com a Astronomia (LANGHI, 2014).

De fato, tal abordagem temática da Astronomia em sala de aula é discutida por Gama e Henrique (2010) como um “conjunto de temas” motivadores para discussões histórico-filosóficas e para a proposta de problematizações, conduzindo o trabalho pedagógico para a consideração de conceitos de outras disciplinas, deixando de ser simplesmente um “conjunto de conteúdos” a serem ensinados, do ponto de vista da abordagem conteudista – o que justificaria claramente a inserção da Astronomia em sala de aula.

Considerações finais

Os resultados obtidos por meio da análise da amostra de artigos com os procedimentos do DSC sobre as justificativas do ensino da Astronomia, de acordo com o discurso do pesquisador brasileiro corroborado com outras fontes bibliográficas citadas acima, indicam a importância da inserção deste tema no ensino básico e podem fundamentar reflexões acerca da abordagem deste tema nas escolas, proporcionando subsídios para reformulações curriculares e modelos formativos de professores, tanto no âmbito da formação inicial quanto continuada.

Por outro lado, reconhecemos a necessidade de maiores aprofundamentos e reflexões acerca deste estudo, em vista das limitações e resultados parciais aqui apresentados. Por exemplo, embora acreditemos ter fornecido uma resposta significativa ao questionamento sobre *por que* ensinar Astronomia, talvez futuros trabalhos desta natureza e com outros

recortes de análise possam focar *o que* e *como* ensinar Astronomia, além de outras questões: quais propostas práticas podem ser identificadas nos autores de cada IC? Como o ensino da Astronomia pode contribuir para uma abordagem de História e Filosofia da Ciência e de CTS na visão destes trabalhos? Que atividades são propostas por estes autores para que a Astronomia seja motivadora? Como e o que significa explorar o potencial de interação com a comunidade profissional de astrônomos? Até que ponto fatos históricos da educação brasileira ou outros fatos historicamente significativos influenciam os discursos dos pesquisadores de modo a modificar o DSC em diferentes períodos de análise? Portanto, estas e outras problemáticas podem ser investigadas na linha do DSC abrangendo os âmbitos das ICs aqui identificadas.

Porém, apesar da evidência das vantagens e justificativas do ensino da Astronomia apontadas pelos pesquisadores da área na última década, parece continuar a haver um descaso quanto à abordagem deste tema na educação brasileira. Nem mesmo o professor brasileiro do ensino fundamental e médio, na maioria dos casos, aprende conteúdos de Astronomia durante a sua formação inicial. Como consequência, os professores, em geral, optam por duas alternativas: preferem não ensinar Astronomia ou buscam outras fontes de informações. Porém, há carência de fontes seguras sobre Astronomia, pois até mesmo livros didáticos continuam apresentando erros conceituais. A mídia é escassa em documentários sobre este tema, e muitas vezes prefere exagerar no sensacionalismo em notícias que envolvem assuntos sobre o cosmo. Não temos uma quantidade suficiente de planetários, observatórios, museus de ciências e associações de astrônomos amadores que poderiam servir de eficiente apoio ao ensino de Astronomia nas escolas. Deste modo, ocorre uma constante perda de valorização cultural e falta do hábito de olhar para o céu, reforçado pelo estilo de vida cada vez mais urbano e pelo excesso de iluminação pública mal direcionada, causando a poluição luminosa, que ofusca a maior parte das estrelas no céu, além de trazer desperdício de energia elétrica e consequências ao meio ambiente.

No entanto, além das justificativas apresentadas neste estudo, acima de tudo, a opção pela seleção de temas significativos de Astronomia a serem trabalhados na Educação Básica e na formação de professores pode conduzir, afinal, à compreensão da natureza humana e despertar o aluno e o professor para a cidadã responsabilidade planetária individual e coletiva, enquanto um ser habitante do único corpo celeste conhecido que pode nos abrigar vivos.

Referências

BARROS, S.G. La Astronomía en textos escolares de educación primaria. **Enseñanza de las Ciencias**, vol.15, n.2, p.225-232, 1997.

BEATTY, K. Where are the young astronomers? **Sky & Telescope**, v.100, n.3, p.82-86, 2000.

BRANDÃO, H. H. N. **Introdução à análise do discurso**. 8a. ed. São Paulo: UNICAMP, 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1997.

_____. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental – ciências naturais**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1998.

BRETONES, P.S. **Banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia**. Disponível em: <<http://www.dme.ufscar.br/btdea>>. Acesso em: 29 maio 2014.

BRETONES, P.S.; MEGID NETO, J.; CANALLE, J.B. A educação em astronomia nos trabalhos das reuniões anuais da Sociedade Astronômica Brasileira. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**, vol.26, n.2, p.55-72, 2006.

CAMARGO, S. **Discursos presentes em um processo de reestruturação curricular de um Curso de Licenciatura em Física: o legal, o real e o possível**. Bauru, 2007. 285f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2007.

CANIATO, R. **Um Projeto Brasileiro para o Ensino de Física**. 1973. 4v. 586f. Tese (Doutorado em Física), UNESP, Rio Claro/SP, 1973.

CASTRO, E.S.B.; PAVANI, D.B.; ALVES, V.M. A produção em ensino de astronomia nos últimos quinze anos. Paineis 10, p.65. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 18, 2009, Vitória. **Caderno de programa...** São Paulo: SBF, 2009.

CORTELA, B.S.C., NARDI, R. Disciplinas integradoras na implementação de uma estrutura curricular para formação de professores de física. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 6, 2007, Florianópolis. **Anais...** Belo Horizonte: ABRAPEC, 2008. (CD-ROM).

DOTTORI, H.A. **Ensinando ciências através da astronomia: recursos didáticos e capacitação de professores**. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br>>. Acesso em: 14 jul. 2003.

DUARTE, S.J.H.; MAMEDE, M.V.; ANDRADE, S.M.O. Opções teórico-metodológicas em pesquisas qualitativas: representações sociais e discurso do sujeito coletivo. **Saúde e Sociedade**, vol.18, n.4, p.620-626, 2009.

GAMA, L.D.; HENRIQUE, A.B. Astronomia na Sala de Aula: Por Quê? **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n.9, p.7-15, 2010.

GOMES, V.L.O.; TELLES, K.S.; ROBALLO, E.C. Grupo focal e discurso do sujeito coletivo: produção de conhecimento em saúde de adolescentes. **Escola Anna Nery**, vol.13, n.4, p.856-862, 2009.

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

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

_____. Idéias de senso comum em Astronomia. In: SODRE JUNIOR, L.; GREGORIO-HETEM, J.; SHIDA, R. (Orgs.). **Observatórios Virtuais**. São Paulo: IAG/USP, 2005. p.1-9. CD-ROM.

_____. **Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores**. 2009. 370f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2009. Disponível em: <<http://sites.google.com/site/proflanghi>>. Acesso em: 15 dez. 2009.

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

_____. **Aprendendo a ler o céu**: pequeno guia prático para a astronomia observacional. Campo Grande: UFMS, 2011.

_____. **Levantamento da produção bibliográfica nacional sobre Educação em Astronomia**. Disponível em: <http://sites.google.com/site/proflanghi/levantamento_producao_nacional>. Acesso em: 18 jun. 2014.

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

_____. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não-formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol.31, n.4, p.4402-1 a 4402-11, 2009.

_____. Formação de professores e seus saberes disciplinares em Astronomia Essencial nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, vol.12, n.2, p.205-224, 2010.

_____. **Educação em Astronomia**: repensando a formação de professores. São Paulo, SP: Escrituras, 2012.

LANGHI, R.; SCALVI, R.M.F. Aproximações entre as comunidades científica, amadora e escolar: estudando as potencialidades de observatórios astronômicos para a educação em astronomia. **Revista Instrumento de Estudos e Pesquisas em Educação**, vol.15, n.1, p.25-38, jan./jun. 2013.

LEFEVRE, F.; LEFEVRE, A.M.C. **O Discurso do Sujeito Coletivo**. Um novo enfoque em pesquisa qualitativa. Caxias do Sul: Educs, 2003.

LEFEVRE, F.; LEFEVRE, A.M.C. **Depoimentos e discursos**. Brasília: Liberlivro, 2005.

_____. O sujeito coletivo que fala. **Interface Botucatu**, vol.10, n.20, p.517-524, 2006.

LEFEVRE, F.; LEFEVRE, A.M.C; MARQUES, M.C.C. Discurso do sujeito coletivo, complexidade e auto-organização. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.14, n.4, p.1193-1204, 2009.

LEFEVRE, F.; LEFEVRE, A.M.C; TEIXEIRA, J.J.V. **O Discurso do Sujeito Coletivo**: Uma nova abordagem metodológica em pesquisa qualitativa. Caxias do Sul: Educs, 2000.

LEITE, C.; HOUSOUME, Y. Explorando a dimensão espacial na pesquisa em ensino de astronomia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.8, n.3, p.797-811, 2009.

LIMA, E.J.M. **A visão do professor de ciências sobre as estações do ano**. 2006. 119f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006.

MAINGUENEAU, D. **Os termos-chave da análise do discurso**. Lisboa: Gradiva, 1997.

_____. **Análise de textos de comunicação**. 2a. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

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

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

MOORE, P. The popularization of astronomy. In: PASACHOFF, J.; PERCY, J. (Orgs.). **The teaching of astronomy**. Cambridge: U. Press, 1990. p.323-364.

NARDI, R. **Campo de força**: subsídios históricos e psicogenéticos para a construção do ensino desse conceito. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1991.

NARDI, R. História da ciência x aprendizagem: algumas semelhanças detectadas a partir de um estudo psicogenético sobre as idéias que evoluem para a noção de campo de força. **Enseñanza de las Ciencias**, vol.12, n.1, p.101-106, 1994.

ORLANDI, E. P. A linguagem e seu funcionamento – as formas do discurso. 4º ed. São Paulo: Pontes, 1996.

_____. **Discurso e leitura**. 8a. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

_____. **Análise de discurso**: princípios e procedimentos. 4a. ed. São Paulo: Pontes, 2002.

PEDROCHI, F.; NEVES, M.C.D. Concepções astronômicas de estudantes no ensino superior. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, vol.4, n.2, p.1-9, 2005.

PUZZO, D. **Um estudo das concepções alternativas presentes em professores de ciências de 5ª série do ensino fundamental sobre fases da lua e eclipses**. 2005. 121f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática)-Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005.

SALES, F.; SOUZA, F.C.; JOHN, V.M. O emprego da abordagem DSC (Discurso do Sujeito Coletivo) na pesquisa em educação. **Linhas**, vol.8, n.1, p.124-145, 2007.

SOLER, D.R.; LEITE, C. Importância e Justificativas para o Ensino de Astronomia: um olhar para as pesquisas da área. In: Simpósio Nacional de Educação em Astronomia, 2, 2012, São Paulo. **Caderno de Resumos...** São Paulo: USP, 2012.

TEODORO, S.R. **A história da ciência e as concepções alternativas de estudantes como subsídios para o planejamento de um curso sobre atração gravitacional**. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência)-Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2000.

TIGNANELLI, H.L. Sobre o ensino da astronomia no ensino fundamental. In: WEISSMANN, H. (Org.). **Didática das ciências naturais**: contribuições e reflexões. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Submetido em março de 2012, aceito para publicação em setembro de 2014.