

OS SENTIDOS DA OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA: UMA ANÁLISE COM BASE NA RELAÇÃO COM O SABER

Alberto Eduardo Klein¹
Sergio de Mello Arruda²
Marinez Meneghello Passos³
Ferdinando Vinicius Domenes Zapparoli⁴

Resumo: Este artigo apresenta resultados de uma pesquisa que objetivou entender quais os sentidos que as pessoas constroem para a observação astronômica. Os sujeitos da pesquisa, estudantes e professores do ensino médio, receberam inicialmente alguma instrução sobre como visualizar os objetos astronômicos através do telescópio. Após a realização da observação, eles foram entrevistados. A análise dos dados permitiu a elaboração de 12 categorias que foram posteriormente interpretadas com base nas relações com o saber (relação com o mundo, consigo mesmo e com o outro), conforme apresentadas por Bernard Charlot.

Palavras-chave: Observação astronômica. Sentido. Relação com o saber. Análise textual.

LOS SENTIDOS DE LA OBSERVACIÓN ASTRONÓMICA: UN ANÁLISIS SOBRE LA BASE DE LA RELACIÓN CON EL SABER

Resumen: Este artículo presenta los resultados de una investigación que tuvo como objetivo comprender los sentidos que las personas construyen para la observación astronómica. Los sujetos, los estudiantes y maestros de escuela, recibieron inicialmente algunas instrucciones sobre cómo ver los objetos astronómicos a través del telescopio. Al término de la observación, fueron entrevistados. El análisis de datos permitió la creación de 12 categorías que más tarde fueron interpretadas sobre la base de la relación con el conocimiento (relación con el mundo, consigo mismo y con los demás), tal como presentado por Bernard Charlot.

Palabras clave: Observación astronómica. Sentido. Relación con el conocimiento. Análisis textual.

THE MEANINGS OF ASTRONOMICAL OBSERVATION: AN ANALYSIS ON THE BASIS OF RELATIONSHIP WITH KNOWLEDGE

Abstract: This article presents results of a research which aimed to understand the meanings that people construct for astronomical observation. The subjects, students and school teachers, initially received some instruction on how to view astronomical objects through the telescope. After the observation was realized, they were interviewed. The data analysis allowed the creation of 12 categories, later interpreted on the basis of relationship with knowledge (relation to the world, with himself and with others), as presented by Bernard Charlot.

Keywords: Astronomical observation. Meaning. Relationship to knowledge. Textual analysis.

¹ Universidade Estadual de Londrina – Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática. e-mail: < akleinuel@hotmail.com >

² Universidade Estadual de Londrina – Departamento de Física. e-mail: < renop@uel.br >

³ Universidade Estadual de Londrina – Departamento de Matemática. e-mail: < marinezmp@sercomtel.com.br >

⁴ Universidade Estadual de Londrina – Museu de Ciência e Tecnologia de Londrina. e-mail: < ferdinando@uel.br >

1. Introdução

Não é difícil observar que os assuntos relacionados com a astronomia são de interesse geral dos alunos do ensino médio. Para perceber isto, basta convidá-los para uma observação astronômica. Esta atividade, valendo nota ou não, usualmente gera o comparecimento e a participação de grande número de alunos. Às vezes esse interesse parece estar relacionado ao fascínio que o equipamento exerce sobre eles: por exemplo, a observação direta de Saturno, com frequência, causa uma forte impressão no observador, apesar de a maioria já conhecer Saturno por inúmeras fotos e pela TV. Por que isso ocorre? Seria influência da mídia, que frequentemente destaca fenômenos relacionados à temática e informações sobre corpos celestes que chamam a atenção? Seria produto direto da observação do céu em uma noite escura e estrelada? Ou então em virtude da influência de um amigo ou alguma pessoa conhecida? Que reação o contato com o equipamento produz nas pessoas?

Seja como for, a compreensão do envolvimento das pessoas em atividades de observação astronômica exige que esse fenômeno seja tratado a partir de algum referencial teórico. Parece apropriado pensar em termos dos sentidos que as pessoas elaboram sobre a observação astronômica, o que explicaria a sua mobilização e interesse pela atividade.

Para iniciar uma compreensão mais aprofundada do sentido da observação procurou-se refletir sobre tais questões por meio da relação com o saber, conforme definida por Bernard Charlot. Para Charlot “a relação com o saber é uma relação de um sujeito com o mundo, com ele mesmo e com os outros” (CHARLOT, 2000, p.78); um mundo que é um conjunto de significados, mas também um espaço de atividades. Isto é, a reação do sujeito mediante o fato astronômico depende do sentido ou da maneira como ele entende o conhecimento ou as informações sobre astronomia e, por conseguinte, o que ele conhece sobre aquele fato. Isso depende de como ele se relaciona com esse saber, em particular, se ele está mobilizado ou motivado para buscar o conhecimento. Aqui seria bom deixar claro que, para Charlot, a mobilização é algo que vem “de dentro”, tem a ver com o desejo que é o móbil da ação; enquanto que a motivação é algo “de fora”: se é motivado por alguém ou por outra pessoa. (CHARLOT, *ibid.*, p.55).

Quanto à palavra sentido, para Charlot:

[...] faz sentido para um indivíduo algo que lhe acontece e que tem relação com outras coisas de sua vida, coisas que ele já pensou, questões que ele já propôs... Tem sentido... o que produz inteligibilidade sobre algo... o que é comunicável e pode ser entendido em uma troca com os outros. Em suma, o sentido é produzido por estabelecimento de relação, dentro de um sistema, ou nas relações com o mundo ou com os outros. (CHARLOT, *ibid.*, p.56)

Cabe definir, neste momento, alguns termos que se adotou para esclarecer movimentos assumidos e escolhas realizadas na investigação. Segundo Charlot, informação é algo externo ao indivíduo, que pode ser armazenado ou transmitido e, ainda, não foi incorporado pelo sujeito; conhecimento é algo já incorporado pelo sujeito, mas que ainda não pode ser transmitido, mas foi assimilado e já pode ser

utilizado pelo sujeito. O sujeito possui um saber quando é capaz de transmitir de forma inteligível o seu conhecimento, de maneira semelhante ao que acontece com a informação, porém devendo-se levar em conta os aspectos subjetivos. (CHARLOT, *ibid.*, p. 61)

Ainda com relação à palavra sentido, seria interessante diferenciá-lo da palavra *significado*¹. Conforme Arruda et al. (2004): “[...] o sentido seria mais amplo e, de certa forma, incluiria o significado, pois enquanto que esse último estaria ligado exclusivamente à razão, o sentido estaria ligado às sensações, aos sentimentos e também à razão.”

No que se apresenta neste artigo – e que é produto da investigação realizada – procura-se mostrar que a observação astronômica está ligada ao sujeito através da razão, do sentimento e das sensações e, por isso, tornou-se conveniente utilizar a palavra sentido. Outro aspecto relevante é que as categorias aqui analisadas têm em si próprias uma relação do sujeito consigo mesmo, com o outro e com o mundo; em outras palavras, uma relação com o saber.

Em função do exposto, algumas questões de pesquisa foram levantadas: Por que observações astronômicas despertam tantos interesses? O que estaria por trás dessa surpresa que o observador sente quando observa alguns astros? Quais os sentidos da observação astronômica para as pessoas? Que elementos estão presentes na elaboração desses sentidos?

2. A coleta dos dados

Alguns assuntos são considerados relevantes para a presente pesquisa, sobretudo quando se refere à astronomia e aspectos relacionados a ela. Um deles é a definição de observação astronômica, implícita em diversas publicações e que precisa ser esclarecida. O outro assunto diz respeito à necessidade de mediação na observação astronômica.

Neste caso específico e intencional situou-se a observação com instrumento (telescópio) entre as várias formas de observação do céu, o que se fez necessário para contextualizar e para compreender alguns dos porquês dos observadores. Todavia, cabe esclarecer que a observação astronômica pode ser feita com ou sem instrumento. Assumiu-se, ainda, a observação astronômica como uma prática de observação de corpos celestes grandes e distantes. Esses corpos – com exceção dos satélites artificiais – não foram feitos pelo homem.

Para a constituição dos dados, foram gravados os depoimentos dos observadores junto ao telescópio durante a observação e, logo após, foi realizada uma breve entrevista para esclarecer alguns dos comentários a respeito das impressões expostas por algumas pessoas, naquele momento de observação. Posteriormente, as gravações foram

¹ Ao buscarmos as raízes latinas de ambas as palavras (dicionário Houaiss) vemos que *sentido* vem de *sen(t,s)*, que é o antepositivo do verbo latino *sentio*, que é perceber através dos sentidos; experimentar uma sensação ou sentimento; fazer total uso dos sentidos e faculdades, estar alerta e consciente; tornar-se ou ser ciente de; ser afetado por, sofrer a influência de (força física, etc.); padecer; experienciar; expressar uma crença, opinar; (diz-se de juiz ou jurado) dar um voto ou veredito; compreender, etc. Já *significado* vem de *signum* (sinal, marca distintiva; assinatura, selo; sino) e *significare*, dar a entender por sinais, indicar, mostrar, significar, dar a conhecer, fazer compreender.

transcritas e as respostas dadas às perguntas que direcionaram a entrevista foram analisadas.

Os observadores ficavam em fila diante do telescópio e para cada um que observava (durante a observação) faziam-se algumas perguntas. Dentre todos os que participavam desses eventos algumas pessoas foram escolhidas para concederem entrevista mais detalhada e que retomassem (para esclarecimentos) comentários feitos anteriormente (naquele primeiro momento de interpelação). Cabe destacar que para essa etapa da investigação foram considerados os depoimentos de 139 pessoas e, esclarecemos, ainda, que as entrevistas, indicadas anteriormente, aconteciam no mesmo ambiente da observação, contudo, logo após a pessoa ter observado ao telescópio. Os depoimentos provenientes dessas coletas foram sujeitos a procedimentos da análise textual discursiva. Os mais relevantes e aqueles que contribuíram com as conclusões a que se chegou estão relacionados nesse artigo nas seções subsequentes. Indicamos, também, que para essa fase da investigação foram considerados 86 depoimentos², que posteriormente passaram a ser interpretados e acomodados em grupos de convergência de sentidos que culminaram nas 12 categorias evidenciadas.

Na sequência estão apresentadas de maneira ampla as indagações feitas e que orientavam o diálogo com os observadores durante a observação: Você tinha visto – observado em um telescópio – alguma vez? Quando foi? O que você achou, naquela ocasião? O que sentiu? Por que você acredita que tenha sentido isso? Em alguns momentos também ocorreram variações nos questionamentos, entre eles: Como foi a observação? Quais suas impressões sobre o que foi possível observar?

Cabe destacar que, para não influenciar as respostas, evitou-se dar explicações durante a coleta, mesmo que o depoente levantasse dúvidas sobre o que observava naquele momento. Procurou-se, unicamente, ouvir as explicações dadas por eles e reelaborar outras perguntas em função dos comentários.

Para a realização dessa intervenção, considerou-se – em função de experiências adquiridas em eventos anteriores (de mesma natureza) – que alguns observadores manifestam dificuldade para alinhar o eixo óptico do seu olho com o eixo óptico do telescópio. Por esse motivo, fizeram-se necessárias instruções preliminares – antes da observação – orientando-os que na ocular existe sempre um pequeno orifício para passagem da luz que vem do astro (tal destaque torna-se indicado pelo fato de a maioria desses observadores não conseguir sequer localizar esse orifício). Para solucionar esse problema, escolheu-se uma ocular com o menor orifício possível e os observadores foram orientados a (antes da observação ao telescópio) olharem para alguma fonte de luz e perceberem algo semelhante a essa claridade com a ocular. Como resultado dessa estratégia, pode-se afirmar que nenhum dos observadores deixou de conseguir ver o astro mostrado ao telescópio durante a realização das atividades relativas ao desenvolvimento desta pesquisa.

Quanto aos observadores, eles eram em sua maioria alunos do Centro Estadual de Educação Básica para Jovens e Adultos (CEEBJA) da Universidade Estadual de Londrina (UEL), alguns do cursinho pré-vestibular desta mesma instituição de ensino superior, além de professores do CEEBJA e do cursinho. Para fins de codificação e simplificação de tais códigos, os sujeitos observadores e entrevistados serão, neste

² Essa quantidade pode ser considerada pequena para o número de entrevistados, contudo, destacamos que muitos dos depoentes, para algumas das questões, expressavam-se, somente, por meio de interjeições de espanto, alegria, curiosidade, comoção, emoção entre outras e, ainda, por meio de adjetivos: lindo, bonito, maravilhoso, que beleza... – que não foram considerados para apresentação nesse artigo.

artigo, denominados de forma anônima pela letra ‘S’ acrescida de índices ‘1’, ‘2’, ‘3’ e assim por diante; desta maneira serão chamados pelos códigos S1, S2, S3...

Cabe sublinhar no encerramento desta seção que a situação ampla que sustenta essa investigação é a observação astronômica, que, neste caso específico, consiste em uma contemplação de um corpo celeste ou de um conjunto de corpos celestes, visualizado com detalhes. O estudo dos efeitos da observação sobre o observador é o objetivo principal da pesquisa, considerando-se e priorizando-se a observação feita via telescópio e o que dela pôde-se ‘ouvir’. Mediante essas especificidades tornou-se fundamental o fato de que os observadores escolhidos (para essa coleta) deveriam ter pouca ou nenhuma experiência com observações telescópicas. Esses comentários passarão a fazer mais sentido quando da apresentação dos depoimentos, ou seja, por meio ‘das falas’ fica perceptível que a maioria dos entrevistados estava observando em um telescópio pela primeira vez e desconhecia completamente o funcionamento do instrumento.

Em consideração a esse desconhecimento a questão dos mediadores na observação astronômica merece certa atenção. A situação que se instala é a seguinte: as pessoas que buscam a observação astronômica desejam ver através do telescópio, contudo, nada sabem (pois deles não se espera que tenham conhecimentos da mecânica e da ótica do instrumento e nem das distâncias e de outras proporções dos astros observados). Assim, assume-se necessário explicar o que os observadores estariam vendo para que pudessem ter noções básicas da distância em que o astro se encontra, do seu tamanho em relação à Terra e outros fenômenos julgados importantes. Acredita-se (em função de inúmeras experiências anteriores) que sem estas informações, é pouco provável que os observadores compreendessem o que estavam vendo.

Por conseguinte, fica evidente argumentar que as informações (ali apresentadas) interferem nas observações e no sentido que os observadores dão a elas. Ocorre, todavia, que, além de fornecer informações, o mediador estabelece um canal de comunicação entre o observador e o mediador, facilitando a expressão do observador, fornecendo-lhe subsídios para que ele possa falar a respeito do que vê. O desconhecimento total do que é observado pode fazer com que as pessoas não consigam se expressar, o que invalidaria essa proposta de pesquisa.

É preciso, ainda, considerar o ambiente da observação astronômica e quais as relações que podem existir entre as pessoas e o seu aprendizado anterior, os equipamentos a serem utilizados na observação astronômica, os astros que serão observados, o ambiente propriamente dito e os outros observadores. Qual a importância que cada um desses itens tem no sentido que a observação astronômica assume para cada pessoa – esse foi um dos tópicos que precisamos elucidar para a interpretação das informações coletadas.

O ambiente da observação astronômica é bastante especial. O telescópio está no centro, sendo que os observadores formam fila para terem acesso a ele. A escuridão em volta, eventualmente interrompida por uma lanterna acesa ou os *flashes* de alguma câmera fotográfica, torna o ambiente, de certa forma, misterioso. Aspectos que causam tensão são as recomendações do astrônomo para que ninguém toque no telescópio, pois a imagem pode sair do campo visual. Os observadores percebem a demora e a dificuldade que os outros observadores têm e a reação deles durante e após a observação. Por isto, criam a própria expectativa sobre como será com eles quando chegarem à sua vez. Sempre existe escuridão no local; silêncio, não. Exclamações feitas

pelos observadores em estado de observação e posteriormente a ele, quebram-no, frequentemente.

3. Metodologia qualitativa e categorização

Esta pesquisa possui um caráter qualitativo de desenvolvimento uma vez que se acredita ser a forma mais adequada para se entender um fenômeno social. Destaca-se também que não houve o interesse em enumerar ou medir unidades. O interesse central esteve o tempo todo focalizado na descrição do que as pessoas apresentavam e na busca pela compreensão dos sentidos que a observação astronômica lhes fazia.

Por meio de uma abordagem que “[...] exige que o mundo seja examinado com a ideia de que nada é trivial, que tudo tem potencial para constituir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do nosso objeto de estudo” (BOGDAN & BIKLEN, 1994, p. 49), as informações contidas nas gravações, ocorridas durante as observações astronômicas e nas entrevistas realizadas logo após a observação foram analisadas.

A pesquisa qualitativa explora particularmente as técnicas de observação e de entrevista devido à propriedade com que estes instrumentos penetram na complexidade de um problema. Pretendeu-se que nenhum detalhe fosse desconsiderado. Os dados (na forma de palavras e não de números) passaram a ser analisados de forma indutiva, e foram ganhando forma à medida que se recolheu e se examinou por partes, que, posteriormente, eram agrupadas com outras (de outros depoimentos) semelhantes e/ou próximas, e que durante o desenvolvimento assumiram certa especificidade (que passaram a ser buscadas em outros depoimentos) e, por conseguinte, tornaram-se unidades de pesquisa e, na continuidade, categorias de análise.

As análises textuais têm sido cada vez mais utilizadas em situações de pesquisas qualitativas, seja partindo de textos existentes, seja produzindo o material de análise a partir de entrevistas e de observações. Elas têm a finalidade de aprofundar a compreensão dos fenômenos que investigam a partir de uma análise rigorosa e criteriosa da informação. Não pretendem testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa, já que a intenção é a busca da compreensão e reconstrução dos conhecimentos sobre os temas investigados.

Segundo Moraes & Galiuzzi (2007, pp. 11 e 12), a análise textual discursiva organiza seus argumentos em torno de quatro focos – a desmontagem dos textos; o estabelecimento de relações; a captura de um novo emergente e a recolocação dos achados em um processo auto-organizado – sendo que os três primeiros compõem um ciclo que culmina no quarto foco.

“Desmontagem dos textos: também denominado processo de unitarização, implica examinar os textos em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de atingir unidades constituintes, enunciados referentes aos fenômenos estudados.

Estabelecimento de relações: este processo denominado de categorização envolve constituir relações entre as unidades de base, combinando-as e classificando-as, reunindo esses elementos unitários na formação de conjuntos que congregam elementos próximos, resultando daí sistemas de categorias.

Captando o novo emergente: a intensa impregnação nos materiais da análise desencadeada nos dois focos anteriores possibilita a emergência de uma compreensão renovada do todo. O investimento na comunicação dessa nova compreensão, assim como de sua crítica e validação, constitui o último elemento do ciclo de análise proposto. O metatexto resultante desse processo representa um esforço de explicitar a compreensão que se apresenta como produto de uma nova combinação dos elementos construídos ao longo dos passos anteriores.

O quarto item denominado “um processo auto-organizado” torna-se a base para a comunicação de novas compreensões, representativas dos pensamentos e reflexões do pesquisador sobre o fenômeno em investigação e relacionada, fundamentalmente, aos referenciais teóricos que o acompanham nesta caminhada.

Assume-se a análise textual discursiva

[...] como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem a partir de uma sequência recursiva de três componentes: a desconstrução dos textos do “*corpus*”, a unitarização; o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar do emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada. Esse processo em seu todo é comparado a uma tempestade de luz. Consiste em criar as condições de formação dessa tempestade em que, emergindo do meio caótico e desordenado, formam-se “*flashes*” fugazes de raios de luz sobre os fenômenos investigados, que, por meio de um esforço de comunicação intenso, possibilitam expressar novas compreensões alcançadas ao longo da análise. (MORAES & GALIAZZI, 2007, p.12 e 13, assinalamentos do autor)

Sabendo-se que a finalidade deste trabalho é perceber que representações os observadores elaboraram sobre a observação astronômica e na busca do ‘sentido’ dado a esta experiência, foram levantados nos depoimentos diversos desses sentidos (expressos em palavras e que foram transcritos das gravações) e que aparecem nas narrativas dos observadores. Desse primeiro movimento evidenciaram-se algumas similaridades nas falas, a reincidência desses comentários convergiu para a proposição de algumas categorias que, posteriormente, foram agrupadas tornando-se as representações que os observadores elaboraram sobre a observação. Cabe sublinhar que os dados foram constituídos no momento da observação e em entrevistas imediatamente após a observação e em uma situação que permitisse ao observador falar livremente sobre o que estava pensando e descrevesse as impressões a respeito do objeto que estava observando.

A seguir apresentamos a transcrição de alguns depoimentos coletados e indicamos, de forma resumida, como esses relatos foram interpretados, relacionados (num processo de unitarização) e analisados até culminarem nas categorias que emergiram das falas.

Nesse exemplo temos o depoimento do observador de número 29 – S29. Esses comentários foram realizados logo após a observação – no momento do que assumimos

como entrevista, ou seja, logo após a pessoa ter realizado a observação. A pergunta que deflagrou tais comentários foi: como foi a observação?

O que eu acho interessante é que eu tava lá olhando, não é? E o que é isso? Toda hora some! Toda hora some! Eu tava quietinha. Será que sou eu que tô balançando? Foi aí que você falou. A Terra gira! Mas daí eu falei... Gente, é mesmo! Mas eu esqueci que a Terra girava realmente! Sim! Porque é verdade! Não! Eu na hora não lembrei que a Terra gira. Porque a Terra girando, jamais o planeta pode ficar fixo, lá! Sim, eu falei: – “Não! Como é que eu fui esquecer disto?” Me entendeu. Então, é muito rápido. (S29)

Com relação ao que o depoente nos apresentou, verificamos que seus comentários destacaram, com certa ênfase, que “a Terra girava” e isso influenciava a observação em curso. Tendo como exemplo esse e outros relatos que referenciavam tal fenômeno, assumiram-se os comentários relativos ao movimento da Terra, como unidade de busca, verificando se e quantos outros observadores o apresentavam. Essa incidência, a interpretação dos depoimentos, a possibilidade de convergência entre as falas semelhantes e a relação desse fenômeno com o processo de observação astronômica, nos levou à determinação da categoria – Movimento da Terra.

O passo seguinte foi o estabelecimento de relações ou processo de categorização dos achados nessas transcrições. Cabe destacar que nas primeiras leituras realizadas, pouco se percebia de unidades que interessassem para responder as indagações iniciais e muito menos saltava aos nossos olhos possíveis categorias.

Categorias constituem conceitos abrangentes que possibilitam compreender os fenômenos, que precisam ser construídos pelo pesquisador. Da mesma forma como há muitos sentidos em um texto, sempre é possível construir vários conjuntos de categorias a partir de um mesmo conjunto de informações. Cada conjunto terá possibilidade de mostrar alguns dos sentidos que o “*corpus*” permite construir. (MORAES & GALIAZZI, p. 29, assinalamento do autor)

O processo de categorização deve culminar na produção de um texto que argumente a respeito das escolhas feitas, mostre a relação entre elas, explicita a existência de argumentos aglutinadores, explique os significados construídos. Para que isso aconteça, ou seja, para que o pesquisador produza um novo texto que tem sua origem nos textos que compõem o seu “*corpus*” ele deve estar atento aos seus movimentos no ambiente de pesquisa e valorizar a desordem (por um determinado período), a fim de atingir uma compreensão mais profunda do fenômeno em pauta, facilitar a emergência de intuições à medida que cria novas pontes entre as unidades de base, expressar um olhar de pesquisador sobre os significados em sentidos percebidos nos textos, assumir a atitude de deixar os fenômenos se manifestarem sem um controle direcionador sobre o processo de mostra.

A produção de hipóteses de trabalho e de argumentos para defendê-las constitui um dos elementos essenciais de uma análise textual qualitativa. Em vez de números, características de abordagens qualitativas, é preciso fazê-lo com argumentos. (MORAES, 2003, p.201)

Depois de inúmeras tentativas de desmontagem dos textos obtidos das transcrições e de diversas possibilidades testadas de aproximação das unidades de registro identificadas como próximas e/ou semelhantes e que são representativas das falas que tratam de um mesmo assunto, conseguiu-se obter 12 (doze) categorias, relacionadas na Tabela 1³. Nesta tabela pode-se observar, também, na primeira coluna – o número atribuído a cada uma das categorias; na terceira coluna – a frequência com que os depoimentos que se acomodam nessa categoria foram identificados; e, na quarta coluna – a porcentagem que essas determinadas unidades representam do todo analisado.

Tabela 1. Categorias.

Categoria⁴	Denominação	Frequência da unidade de análise nos depoimentos	Porcentagem
1	Curiosidade de ver no aparelho	10	11,63
2	O telescópio	5	5,80
3	Localizando o astro	16	18,60
4	Movimento da Terra	17	19,77
5	Astro pequeno	11	12,79
6	Astro rodando	3	3,49
7	Sensação de realidade	12	13,95
8	Sensação de pequenez	2	2,33
9	A influência dos astros	2	2,33
10	Religiosidade	3	3,49
11	Vontade de ver de novo	2	2,33
12	Emoção	3	3,49
	Total	86	

Em momentos anteriores, neste artigo, justificou-se o desenvolvimento desta investigação, todavia, cabe esclarecer também que um problema mais amplo de pesquisa deflagrou esta etapa aqui apresentada. Ela (esta etapa e a proposição do que se buscou e culminou na produção deste artigo) está inserida entre as indagações que compõem um programa de pesquisa cujo objetivo é aplicar as análises qualitativas –

³ As categorias apresentadas aqui são praticamente as mesmas encontradas em Klein (2009), com pequenas modificações em sua denominação. Na sequência descrevemos os nomes originais de algumas categorias, evidenciamos que as não relacionadas mantiveram-se. (1) Vontade de ver no instrumento; (2) Sentido do telescópio; (3) Vontade de localizar o astro no céu e/ou mostrar para os outros; (4) Rotação da Terra; (7) Realidade; (8) Sentir-se pequeno; (9) Astrologia; (11) Repetição; (12) Emocionante. Evidenciamos que o processo integral do desenvolvimento desta investigação está descrito na dissertação – Klein (2009) – de que esse artigo é proveniente.

⁴ Destacamos que a ordem com que essas categorias são apresentadas na tabela está relacionada à ordem com que foram identificadas nos depoimentos.

análise de conteúdo, análise de discurso, análise textual, análise textual discursiva – a investigações nas áreas de Ensino de Ciências e Matemática, buscando contribuições desses referenciais para compreender alguns dos diversos campos pertinentes a essas áreas, entre eles, a formação do professor e a Educação informal. Diversas considerações referentes ao campo da formação de professores de ciências e de matemática podem ser consultadas em Passos (2009a) e Passos (2009b), respectivamente.

Justifica-se também que as categorias aqui levantadas espelham-se nos trabalhos de Passos (2009a) e Passos (2009b), ou seja, as categorizações apresentadas nessas investigações colocaram-se como exemplos para os resultados a que se chegou nesta investigação. Informamos, ainda, que o processo metodológico que ancora o desenvolvimento desta pesquisa fundamenta-se nestas referências desde a coleta de dados; a leitura flutuante dos depoimentos transcritos; a delimitação das unidades de registro que, na continuidade, foram assumidas como unidades de pesquisa e de análise; a acomodação desses elementos unitários em grupos – por semelhança de sentidos, o que culminou na construção das categorias. Todo esse processo pode ser observado em Passos et al. (2008). Neste momento, não o apresentamos, pelo fato de ser devidamente longo e exaustivo, fugindo ao escopo deste artigo, cujo foco não é a metodologia de pesquisa, mas sim os resultados que a aplicabilidade de tal metodologia pode apresentar a respeito de um determinado fenômeno – neste caso – a observação astronômica e os efeitos dos sentidos desse evento para o observador.

Na sequência serão apresentados comentários e relacionados alguns depoimentos que contribuíram para a configuração dessas categorias. Porém, a descrição completa dos dados coletados e das conclusões desta investigação pode ser consultada em Klein (2009).

As categorias foram obtidas desmontando-se o texto das entrevistas e reunindo as falas que tratavam do mesmo assunto. O nome da categoria foi dado de acordo com o fenômeno descrito, salvo alguns ajustes necessários para adequação das convergências.

4. Apresentação dos dados

Categoria 1 – Curiosidade de ver no aparelho. Nesta categoria, os observadores, mais do que preocupados com o astro manifestaram curiosidade pelo aparelho, de observar com o equipamento. Era perceptível a expectativa e a disputa pela oportunidade de utilizá-lo pela primeira vez. Alguns insistiram para ver, pressionavam os colegas para que finalizassem logo a observação, outros fizeram ironias, além de outras manifestações para atingir o objetivo

S12 – É a curiosidade de ver no aparelho. Nas férias a gente foi para São Paulo, mas estava nublado.

S88 – Ah, não faz isso! Não vai querer contar (os anéis) não!

S89 – Ela já viu! Ela já viu já! Eu estou curiosa. Estou querendo olhar! Não vi nada! Nada, nada, nada. Agora, eu vi.

S98 – Vou ver. Estou curiosa. Deixa eu ver.

Pode-se supor que a curiosidade e a mobilização do sujeito se devam ao próprio telescópio, à aura de mistério e descobrimento que o cerca, talvez decorrente de um

comentário que alguém (um professor, um amigo, etc.) tenha feito. Mais comentários a esse respeito serão realizados na próxima seção.

Categoria 2 – O telescópio. Nesta categoria foram expostas as impressões que o telescópio causa, bem como algumas das considerações dos observadores sobre o que esperam do equipamento. Algumas das ilusões causadas pelo telescópio e que foram destacadas nos depoimentos serão tratadas em outras categorias.

S33 – Professor! Eu não estou vendo! Tem alguma coisa errada aí! Não, eu não sei. Você abaixa o olho pra ver lá em cima! Você vai olhar para o meu pé?

S29 – No caso eu nunca tive esse contato. É fantástico, a inteligência do homem, criar um aparelho daquele. A gente olha pra baixo e vê lá em cima! Não é? Eu tava olhando ali ó, pra baixo.

S138 – O telescópio, na minha imaginação, ele é a ferramenta que eu vou conseguir descobrir coisas novas. Enxergar coisas novas. No binóculo, além de olhar, eu consegui enxergar a mesma imagem quase. Só tava um pouquinho ampliado. Agora, o telescópio não. O telescópio é a ferramenta que ia me abrir o canal pra enxergar uma coisa desconhecida, que são os anéis de Saturno. Que é uma estrela mais de perto.

S22 – Quanto que aumenta isso aí professor? Só 50 vezes? Ah, vou comprar um binóculo, então! Pra observar.

Nos depoimentos relacionados a esta categoria percebe-se que as pessoas, talvez por estarem sob forte emoção, não conseguiam raciocinar sobre o que estavam vendo e como estavam vendo, ou refletir minimamente utilizando alguns princípios da óptica. Raciocinando pelo senso comum, muitas pessoas pensaram que ao olhar num telescópio teriam que olhar na direção da estrela. Até as mais simples leis da reflexão são esquecidas, pois alguns não foram capazes de perceber que havia um espelho no telescópio.

Categoria 3 – Localizando o astro. Nesta categoria, a preocupação dos sujeitos já é com o próprio astro, com a sua localização e identificação, com a comparação entre a imagem vista pelo telescópio e a imagem vista a olho nu. É uma etapa onde se percebe o esforço para interpretar a imagem. Usualmente é a conduta que o sujeito apresenta em seguida àquelas especificadas nas categorias 1 e 2; ou seja, em geral a curiosidade se fixa inicialmente no próprio equipamento e seu funcionamento para depois se dirigir ao astro.

S3 – Cadê o Saturno?

S26 – Como é que eu vou saber a realidade! Quero mostrar a olho nu pra alguém! Eu queria achar.

S42 – Aquela luzinha ali?

S49 – Mas qual que é? Esse brilhoso?

S73 – Qual que é o planeta? Aquele ali?

S107 – Professor! A olho nu você diz que é qual? Ah, tá!

Observa-se nos depoimentos coletados e relacionados a esta categoria que, em geral, as pessoas também gostam de poder mostrar o que viram a outras pessoas. Ou seja, a emoção decorrente da descoberta e localização do astro os leva a querer comunicar isso aos outros.

Categoria 4 – Movimento da Terra. Nesta categoria os observadores percebem que o astro às vezes some do campo visual, o que produz em alguns a sensação de que estão “balançando”. O interessante é que as pessoas não ligam o fenômeno ao movimento de rotação da Terra, mas relacionam com outras coisas, como a possibilidade de terem tocado sem querer no aparelho.

S30 – Como? Eu quero ver! Ele de vez em quando some, o corpo da gente balança! Você tá falando sério? Por isso que dá diferença? Eu pensei que era eu que tava mexendo... Legal! Ah, meu Deus! Ele some mesmo! Por que ele some professor? Porque ela tá... ela tá... e depois não tá mais. Pensei que era eu que balançava... Deu tontura! Vou embora! Amei!

S80 – Oh, eu não toquei nada e parei de ver! Eu não toquei nada e parei de ver!

S99 – Professor? Tá andando também? A estrela ou a Terra? É a Terra, professor!

S136 – Ah! Não sei! Agora, até sumiu já! Sumiu professor e agora?

Constata-se neste caso que os observadores, além de não perceberem que a Terra está girando, em momentos posteriores de conversação, não admitem que a causa dos desaparecimentos frequentes do astro resulta deste movimento. Quando o mediador informa que a causa do desaparecimento não ocorre porque alguém se encostou ao telescópio (“relou”, como eles costumam falar), alguns têm reações emocionais bastante intensas, como coração batendo mais rápido, tonturas entre outras, expressas, de forma direta, pelos próprios observadores.

Categoria 5 – Astro pequeno. Nesta categoria, o observador vê o objeto em observação muito pequeno. De acordo com Jean Nicolini (1985, p.71), isso ocorre devido à inexperiência do observador. Esta impressão, que está relacionada com o instrumento, tende a desaparecer com o tempo.

S34 – Nossa, que pequenininho! Dá pra ver o anel... Aquela estrela. Ah! Tão longe! Pensei que ia ver de pertinho! Tem como aproximar mais?

S29 – Bem pequeno! Não dá pra aumentar? E no planetário, dá pra aumentar?

S37 – Gostei, mas achei muito longe!

S136 – Nossa! Mas é pequenininho professor! Ah! Pensei que “ia” ver um “negócio” assim! Desse “tamanhozinho” pequenininho!

S84 – É bem pequenininho, não é? Redondo com uma bola rodando dentro. Coisa linda!

Duas reações distintas foram observadas quanto a essa categoria. Algumas pessoas consideraram a imagem observada do planeta (Saturno) como muito pequena, mas gostaram do que viram. Elas não aparentavam apresentar expectativa nenhuma sobre o que iriam ver e, portanto, não houve nenhum tipo de frustração, já que não

esperavam ver mais do que viram. Declararam-se satisfeitas – quando questionadas sobre suas expectativas. Outras, ao contrário, demonstraram alguma frustração, pois esperavam ver algo maior ou mais próximo. Contudo, pelo contato próximo entre as pessoas nessa situação de observação – longas esperas nas filas e a possibilidade de ouvir o que os outros dizem – esses sujeitos passam a duvidar que observaram corretamente, acreditando que viram o astro errado, pois com certeza não estão vendo a mesma coisa que as pessoas que se mostram satisfeitas. Por isso insistiam em observar novamente.

Categoria 6 – Astro rodando. Neste caso tem-se uma categoria também relacionada ao instrumento e com a categoria 4 (movimento da Terra). O observador se encanta porque tem a nítida impressão de que o astro está rodando ou girando. É claro que o planeta não poderia se mexer tão rapidamente como supunham os observadores. A causa do movimento aparente está nas correntes de ar (vento) que, quando são intensas, fazem o tubo vibrar e, como a imagem na lente é invertida, o observador não atribui facilmente o movimento ao telescópio e suas limitações.

S104 – Rodando mais que pião!

S108 – Nossa! Ele roda, roda, roda, roda! Você quer ver rodar?

S114 – É aqui que olha? Não estou vendo, não! Ah, pera aí! Agora estou vendo... Ai! Que lindinho! A bolinha roda, sim! Rodou!

Categoria 7 – Sensação de realidade. Nas falas associadas a esta categoria as pessoas descrevem o que veem e tentam associar com informações anteriores sobre o astro. Sobressai das reações emocionais observadas a sensação de um encontro com a “realidade”, que, inclusive, é vista como muito bela ou “linda”. Consideram que o que veem pelo telescópio é mais “real”, sendo, segundo eles, muito melhor do que ver numa foto ou na televisão. Neste caso é perceptível a surpresa intelectual pela “descoberta” do planeta (no caso, Saturno), principalmente quando é a primeira observação em um telescópio.

S17 – Ah, meu Deus! Tô vendo aquele que tem aquela bolinha em volta. Qual que é? É o Saturno, não é?

S23 – Agora, sim! Ah, captei! Tá bonito, ele tem o anel! Parece aquela foto!

S25 – Agora, tô vendo! Que bonitinho! É uma bola redonda, o anel. O que que é? Saturno? Não, aí (no telescópio) é realidade. É uma coisa linda!

S30 – Credo, professor! Nós estávamos discutindo lá! Essas coisas que eu não acredito! Ah, professor, não pode ser! Algo maior que a nossa Terra!

S50 – Vi! Gente do céu. Coisa linda! Vi até uma estrelinha do lado dele! Olhando ali (a olho nu)⁵ você vê uma estrela! Olhando ali (telescópio) você vê o planeta! Ah! Achei maravilhoso! Fantástico! Devia se mostrar para todo mundo que estuda.

S125 – É igual nos desenhos não é? Igualzinho os desenhos!

⁵ Os textos incluídos entre parênteses foram indicados por nós, para facilitar a compreensão dos depoimentos.

Categoria 8 – Sensação de pequenez. Esta categoria apareceu poucas vezes, mas revela a percepção do sentido de infinitude do universo por parte dos observadores. Os depoimentos apontam, aparentemente, que o depoente percebe que o universo é infinito e com proporções que são difíceis de serem compreendidas.

*S8 – Eu sempre gostei de olhar para o céu. Me sinto um grãozinho de areia.
S33 – Poeira das estrelas! Me senti tão pequenininha!*

Diferentemente dos observadores cujas falas foram selecionadas na categoria 9 (influência dos astros) – próxima a ser apresentada – supondo um universo em que os astros podem influenciar suas vidas, os que se sentem pequenos não se preocupam com a possível interação que o astro teria sobre eles.

Categoria 9 – A influência dos astros. Neste caso, o observador considera a influência do astro sobre si, como se o astro estivesse personificado em um “outro” capaz de influenciar sua vida; como se o cosmos fosse finito (conforme esclarecimentos dados em continuidade às entrevistas na hora da observação), onde os astros teriam uma relação muito próxima com tudo o que acontece em suas vidas.

*S27 – Como é que isso influencia na sua vida? E como o planeta influencia. Planeta influencia sim. Como influencia a pessoa melhorar. Eu tenho namorado...
S29 – Eu queria aprender a ver minha constelação. Eu queria um site sobre astronomia, astrologia...*

Categoria 10 – Religiosidade. Para alguns, o momento da observação parece trazer algo de místico, de religioso. O observador acha magnífico o que vê e atribui a uma entidade divina a criação do que está vendo.

*S29 – Maravilhoso. É uma coisa assim que foi criada. Como é que apareceu? Isso aí, nesse contexto é que eu costumo achar que tem uma força maior. A capacidade dele foi Deus que deu. Não é qualquer um que pega e faz...
S30 – Isso é que eu acho. Aí é o mistério na vida. Se tem uma coisa, uma força maravilhosa. O que tem essa força que todo mundo fala?*

Categoria 11 – Vontade de ver de novo. Nesta categoria o observador entra várias vezes na fila para repetir a observação. Isso evidencia que o momento da observação é muito prazeroso e mobilizador. Com isso ele também vai melhorando a qualidade de suas observações.

*S109 – Eu vi. Quero ver de novo! Ah! Hoje tá bem melhor! Nossa! Então! Tá bem melhor! Vale a pena ver de novo! Lindo! Vale! Valeu!
S19 – Entra lá que já tá repetindo. Eu também vou...*

Categoria 12 – Emoção. As observações são momentos de grandes emoções, o que pode ser observado em praticamente todas as falas. Em alguns casos os sujeitos chegam a relatar que “o coração dispara”. Outros, no entanto, dizem sentir tonturas,

indicando que esta vertigem está relacionada à emoção sentida ao observarem pela primeira vez num telescópio.

S136 – Ah eu tô! Eu nunca vi uma coisa dessas, né? Primeira vez. Como é que é? É legal! É emocionante! É impressionante! É tudo que é “nante”!

S90 – Ah! Nossa! Maravilhoso! Nunca tinha visto! Muito bonito! Lindo! Ahhh! Muito bonito! Olha só, o coração disparou! Emocionante!

5. As categorias e a relação com o saber

Podemos supor que as 12 categorias apresentadas na Tabela 1 estão relacionadas aos diversos sentidos que a observação astronômica assume para cada um dos sujeitos da pesquisa. No que segue vamos expor de que maneira podemos avançar na interpretação dessas falas utilizando as três categorias assumidas da teoria de Charlot relativas à relação com o saber.

Como exposto no início deste trabalho, para Charlot *a relação com o saber pode ser entendida como a relação do sujeito com o mundo, com o outro e consigo mesmo*. Esse mundo é um local de aprendizagem e também onde se realiza algo, é um espaço de atividades (CHARLOT, 2000, p.78). No mundo estão presentes objetos de saber, cujos usos devem ou podem ser aprendidos (CHARLOT, *ibid.*, p.66). O telescópio é um deles. Assim podemos dizer que seriam expressões da *relação de saber do sujeito com o mundo*: entender o funcionamento do telescópio (categoria 2), seus princípios ópticos e físicos; aprender a manipular o mesmo para a localização de um astro (categoria 3); perceber os efeitos do movimento da Terra no deslocamento do campo visual da observação (categoria 4); tentar interpretar aquilo que está sendo observado, por exemplo, se o astro parece pequeno na observação (categoria 5) ou se aparenta estar rodando (categoria 6); e sentir a sensação de que o que se está vendo é mais real do que uma imagem qualquer do astro, por exemplo, uma foto ou a imagem na TV (categoria 7).

Mas as observações também tocam o sujeito na sua identidade e sua percepção de si mesmo. Isso teria a ver com o impacto do saber no próprio sujeito, ou *relação do saber consigo mesmo*. Como diz Charlot “[...] qualquer relação com o saber comporta também uma dimensão de identidade: aprender faz sentido por referência à história do sujeito, às suas expectativas, às suas referências, à sua concepção da vida” (CHARLOT, 2000, p.72). Assim se poderia interpretar: a sensação de pequenez ao se pensar o universo como um todo (categoria 8); a ideia de que os astros possam influenciar as nossas vidas (categoria 9); a sensação de religiosidade frente a grandeza do universo e a beleza dos astros (categoria 10); o prazer produzido pela observação que gera a vontade de continuar observando (categoria 11); e a emoção proporcionada pelo momento da observação (categoria 12). São emoções e sensações singulares, pessoais, provocadas pela situação particular em que se encontra o sujeito durante a observação astronômica.

De fato, no mundo existem locais de saber, alguns institucionalizados, os mais óbvios sendo aqueles onde se desenvolve a denominada educação formal (as escolas). Entretanto, há outros locais e atividades, não necessariamente voltados para a aprendizagem, onde o sujeito aprende informalmente, como a própria residência, o local de trabalho (COLLEY et al. 2002; NRC, 2009). Podemos considerar que os espaços onde ocorrem as observações astronômicas amadoras (como o caso da que se comenta

aqui) também são deste tipo, ou seja, que as observações são situações desenvolvidas com alguma preparação e estrutura, mas onde a aprendizagem ocorre mais por livre escolha (DIERKING, 2005) do que por obrigação.

Por fim, pela própria condição humana, nascemos em um mundo simbólico, preexistente, onde dependemos dos outros para aprender o necessário (e o desnecessário) para a sobrevivência. Praticamente tudo o que aprendemos, desde falar e andar, veio por meio do outro: aprendemos em contato com as pessoas – pais, professores, amigos, etc. (CHARLOT, 2000, p.67). Isto conduz ao terceiro foco da relação com o saber: *a relação de saber com o outro*. Esta relação, embora não tão presente como as outras nos dados apresentados aqui, permeia toda a atividade observacional. Por exemplo, a curiosidade de ver pelo equipamento (categoria 1) surgiu como? Certamente mediada pelo outro: como convite ou atividade proposta por um professor, pela leitura de um livro, pela sugestão de um colega, motivada pelo envolvimento de parentes e amigos, etc. De fato, todo o setting que envolve a situação de observação, conforme comentado acima, é marcado pela presença do outro, dos colegas, das pessoas na fila do telescópio, dos monitores e mediadores que estão ajudando na observação, das falas, das emoções que os outros revelam. As sensações, emoções vividas e o aprendizado produzido durante a observação, pelo menos no caso dos dados aqui apresentados, ocorreram sempre no contexto de um grupo, que se mobilizou em direção a um mesmo fim: a observação dos astros. Os observadores sentem necessidade de comunicar aos outros o que viram, ou pelo menos checar o que viram com aquilo visto pelo outro. Há uma intensa comunicação no momento da observação. A relação com o outro perpassa toda a situação de observação e fornece o contexto geral em que ela ocorre: há um efeito de coletividade e de identidade grupal.

6. Considerações finais

Na seção anterior foi realizada a organização das 12 categorias evidenciadas nos depoimentos segundo as categorias assumidas da relação com o saber – *relação com o mundo, consigo mesmo e com o outro*. Fazendo a junção das categorias identificadas nos depoimentos analisados no tocante à questão sobre o sentido da observação astronômica com as categorias extraídas da definição da relação com o saber indicada por Charlot, pode-se mostrar que em uma observação astronômica estão presentes todos os elementos da relação com o saber, o que poderia ser sintetizado pela Tabela 2:

Tabela 2. Categorias e relação com o saber.

Relação com o mundo	Relação consigo mesmo	Relação com o outro
Categoria 2 – O telescópio	Categoria 8 – Sensação de pequenez	Categoria 1 – Curiosidade
Categoria 3 – Localizando o astro	Categoria 9 – Influência dos astros	Obs. – permeia toda a observação
Categoria 4 – Movimento da Terra	Categoria 10 – Religiosidade	
Categoria 5 – Astro pequeno	Categoria 11 – Ver de novo	
Categoria 6 – Astro rodando	Categoria 12 – Emoção	
Categoria 7 – Sensação de realidade		

Certamente há alguma artificialidade na classificação das categorias, conforme mostrado na Tabela 2. Ou seja, uma mesma categoria pode estar em mais de uma das relações, não havendo exclusividade de pertencimento. Além disso, as relações com o mundo, com o outro e consigo mesmo não são totalmente separáveis entre si.

Essas questões de pertencimentos a uma ou outra categoria de Charlot se deram pela ênfase dos depoimentos, ou seja, por aquilo que os entrevistados mostravam (comentavam) de forma mais enfática, isto é, indicavam com mais propriedade argumentativa. Por isso foram, de início, incluídas em uma relação e não na outra. Cabe destacar ainda que todas as categorias (as 12) poderiam ser acomodadas na *relação com o mundo*, justificada por essa busca tão evidente nas pessoas pelas explicações dos fenômenos naturais observados por elas no seu dia a dia.

Acredita-se que as 12 categorias apresentadas possam contribuir para a compreensão do fenômeno que se buscou estudar e auxiliar na verificação de como ocorre o sentido da observação astronômica, ou seja, como os observadores procuram justificar suas sensações e os efeitos desses sentidos durante a observação e após o ocorrido.

Essa leitura das 12 categorias que emergiram dos depoimentos segundo a relação com o saber de Charlot, indica outras compreensões a respeito do sentido da observação astronômica e enfatiza esse *desejo de saber* que cada observador parece revelar quando na situação de observação. Como diz Charlot: “[...] O conceito de relação com o saber implica o de desejo: não há relação com o saber senão a de um sujeito; e só há sujeito ‘desejante’” (CHARLOT, *ibid.*, p.81). Explorar as implicações dessa afirmativa no caso específico da observação astronômica é um trabalho a ser desenvolvido posteriormente.

Por último, é importante comentar que as observações astronômicas, conforme ocorrem usualmente nos grupos amadores de astronomia, poderiam ser enquadradas no que se denomina de aprendizagem informal (NRC, 2009). Ou seja, são momentos onde as pessoas podem estar se alfabetizando cientificamente a respeito da astronomia, em situações cuja mobilização para essa atividade – a sua escolha para dela participar – pode não ter tido nenhuma relação com o sistema formal de educação (a escola).

7. Referências

ARRUDA, S. M.; VILLANI, A.; UENO, M. H.; DIAS, V. S. Da aprendizagem significativa à aprendizagem satisfatória na educação em ciências. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v.21, p.194-223, 2004.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto, 1999.

CHARLOT, B. **Da Relação com o Saber: Elementos para uma teoria**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

COLLEY, H.; HODKINSON, P.; MALCOLM, J. **Non-formal learning: mapping the conceptual terrain. A consultation report**. Leeds: University of Leeds Lifelong Learning Institute. 2002.

DIERKING, L. D. Lessons without limit: how free-choice learning is transforming science and technology education. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 12 (supplement), p.145-60, 2005.

KLEIN, A. E. **Os sentidos da observação astronômica: uma análise a partir da relação com o saber**. 2009. 91 p. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Londrina – UEL, Centro de Ciências Exatas, Londrina.

MORAES, R.. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v.9, n.2, p.191-211, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

NICOLINI, J. **Manual do Astrônomo Amador**. Campinas: Papirus, 1985.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Learning Science in Informal Environments: People, Places, and Pursuits. Committee on Learning Science in Informal Environments**. Washington, DC: The National Academies Press. 2009.

PASSOS, M. M. **Um estudo sobre a formação de professores de Ciências e Matemática**. 2009. 139p. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Londrina – UEL, Centro de Ciências Exatas, Londrina.

PASSOS, M. M. **O professor de matemática e sua formação: análise de três décadas da produção bibliográfica em periódicos na área de Educação Matemática no Brasil**. 2009b, 328p.. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Bauru – Unesp, Faculdade de Ciências, Bauru.

PASSOS, M. M.; NARDI, R.; ARRUDA, S. M. O campo formação de professores em revistas brasileiras da área de educação matemática. **Revista Educação Matemática Pesquisa**, v.10, n.1, p. 41, 2008.