CONSTRUÇÃO DE UMA SESSÃO DE CÚPULA E AVALIAÇÃO DA MESMA POR ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

CONSTRUCTION OF A DOME SESSION AND VALUATED BY THE HIGH SCHOOL STUDENTS

Juliana Romanzini[1], Irinéa de Lourdes Batista[2]

[1] Universidade Estadual de Londrina/Planetário de Londrina

[2] Universidade Estadual de Londrina/Departamento de Física

Resumo

Os Planetários são espaços de ensino e divulgação da Astronomia e ciências afins, onde se pode representar de maneira fidedigna a esfera celeste e diversos fenômenos astronômicos. Uma das principais atividades realizadas nos Planetários são as sessões de cúpula, que se constituem de apresentações que abordam conceitos diversos, utilizando-se para isso um projetor de estrelas e diversos equipamentos auxiliares, que criam momentos imersivos em que o público se sente parte do ambiente simulado. Nesse trabalho discutimos a estruturação de uma sessão de cúpula voltada para o ensino de conceitos físicos a alunos do ensino médio, bem como a avaliação da mesma, explicitando as formas de realizá-la e as contribuições apresentadas pelos alunos para o aprimoramento dessa atividade. Procuramos apresentar uma discussão sobre o potencial pedagógico que um Planetário pode oferecer para o ensino de conceitos científicos e as formas de avaliação de uma sessão de cúpula, de forma a descrever uma metodologia apropriada para a elaboração de tais atividades, o que irá contribuir para o aprimoramento e capacitação de profissionais que atuam em ambientes de Planetário.

Palavras-chave: Planetário; Sessão de Cúpula; Ensino; Análise Textual Discursiva

Abstract

The Planetarium are environments of education and popularization of Astronomy and Related Sciences, which we can reliably represent the celestial sphere and various astronomical phenomena. One of the most important activitie in a Planetarium are the Dome Sessions, which consist of presentations that address various concepts, using a star projector and various auxiliary equipment, which creates immersive moments that the public feels part of the environment simulated.In this work we discuss the structuring of a dome session meeting aimed to teach physics concepts to high school students, as well as the evaluation of it, explaining the ways to accomplish it and the contributions made by students to improve this activity. We present a discussion about the pedagogical potential that a planetarium can provide for the teaching of scientific concepts and ways of assessing a summit meeting, in order to describe an appropriate methodology for the preparation of such activities, which will contribute to the improvement and training of professionals engaged in planetary environments.

Keywords: Planetarium; Dome Session; Teaching; Discursive Textual Analysis

INTRODUÇÃO

Os Planetários são ambientes imersivos, nos quais se pode reproduzir a esfera celeste por meio de um equipamento óptico capaz de projetar em um teto abobadado as estrelas e sua aparente disposição no céu, bem como os planetas e outros corpos celestes. Eles vêm ganhando espaço nas sociedades tanto no que diz respeito à educação quanto à divulgação e à popularização científica (LANGHI E NARDI, 2010).

As atividades realizadas nos Planetários possibilitam abordar conceitos astronômicos diversos, como a identificação das estrelas e localização geográfica por meio delas, os movimentos da Terra (e conseqüente movimento aparente dos astros na esfera celeste), os dias e as noites, as estações do ano, os satélites naturais, formação do Universo, entre outros (BARRIO, 2002). Além disso, os Planetários podem atuar como ambientes multidisciplinares já que a Astronomia é uma Ciência abrangente e que permite que vários campos do saber sejam agregados em uma atividade conjunta, epistemológica e didaticamente articulada, como pesquisas vem apontando (BISHOP, 1979; OTHMAN, 1991; BARRIO, 2002; SALVI & BATISTA, 2006; MARTINS, 2009).

As principais atividades desenvolvidas nos Planetários são as sessões de cúpula, que são apresentações onde se utilizam técnicas, que se aproximam da tecnologia imersiva, baseadas em projeções no teto e nas paredes, que permitem aos visitantes se sentirem parte do ambiente simulado (YU & SAHAMI, 2007). Nos Planetários essas técnicas levam os visitantes a momentos únicos que se diferem da realidade cotidiana, como um vôo rasante sobre a superfície de Marte ou a apreciação do nosso planeta visto do espaço, que podem fascinar o público, além de gerar oportunidades de descoberta e construção de conhecimentos sobre lugares e situações pouco ou jamais pensados

A intenção da presente pesquisa foi apresentar uma proposta de elaboração de sessão de cúpula, bem como investigar a relevância de uma atividade como essa para o ensino de conceitos científicos, já que são poucas as investigações divulgadas sobre os processos de elaboração desse tipo de atividade em Planetários. Detalhamos as etapas de elaboração dessa sessão de cúpula, que foi voltada à alunos do Ensino Médio, e apresentamos uma análise relativa à essa construção e à receptividade dos alunos com relação a ela.

DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DA SESSÃO DE CÚPULA PROPOSTA

Nesse tópico fazemos a descrição das etapas de construção da sessão de cúpula por nós proposta. Buscamos uma maior riqueza de detalhes, já que na literatura encontramos poucas informações a respeito da elaboração de tal atividade (MARTINS, 2009). Acreditamos ser importante o detalhamento dessa construção pois esse cuidado pode auxiliar os profissionais que atuam em Planetários, no aprimoramento metodológico em relação à construção e apresentação das sessões de cúpula, visando melhores divulgação científica e ensino de conteúdos científicos.

Determinação do tema

A determinação do tema a ser contemplado na sessão de cúpula deve ser o primeiro passo para a sua construção. Em função da capacidade do projetor de estrelas de representar a abóbada celeste com seus fenômenos naturais, um dos pontos mais trabalhados nos Planetários se refere aos movimentos dos astros na esfera celeste. Porém, são inúmeros os assuntos e conceitos que podem ser base de uma sessão de cúpula, sendo possível até que vários deles sejam agregados em uma só apresentação, contanto que seja respeitada a faixa etária do público-alvo.

Como o intuito da nossa pesquisa era estudar as possibilidades de um Planetário oferecer situações propícias ao ensino de conceitos físicos, utilizando Física, Astronomia e História da Ciência, decidimos explorar questões relativas aos Telescópios, tendo em vista alguns fatores influenciadores:

- Relação dos princípios de funcionamento dos telescópios com a Óptica estudada no Ensino Médio;
- A importância de uma reflexão histórica sobre a evolução dos telescópios, que torne a Ciência mais acessível aos jovens ao esclarecer que o progresso científico não é linear e correto em todo momento;
- As comemorações do Ano Internacional da Astronomia, celebrando os quatro séculos das primeiras observações telescópicas realizadas e sistematizadas por Galileu Galilei;
- A faixa etária dos participantes da sessão.

Assim, evidenciados os motivos pelos quais escolhemos este tema, seguimos para a próxima etapa da criação dessa sessão, o levantamento bibliográfico.

Levantamento Bibliográfico

Da mesma forma que para a pesquisa como um todo é essencial que a base das discussões seja reconhecida dentro da comunidade científica, assim deve ser feito o levantamento bibliográfico que acarretará no texto a ser gravado em fase posterior. Deve-se ter muito cuidado com as fontes de informações, para que nenhum conceito seja apresentado incompleto ou equivocadamente. Para essa pesquisa, utilizamos livros e artigos nacionais e internacionais, selecionados com base nos seus autores e suas aparições na comunidade cientifica da área.

Realizado o levantamento bibliográfico, foi possível iniciar a etapa de transcrição dos conceitos a serem apresentados em forma de narrativa. Este foi um dos momentos mais delicados do processo, pois o que era complexo precisou ser transformado em algo acessível e compreensível pelo público alvo.

Escrita da Narrativa

Uma sessão de cúpula deve ser apresentada de acordo com uma linguagem que deve obedecer principalmente padrões de idade, conhecimento e cultura do público visitante. Assim, se a sessão é voltada para o público infantil, o roteiro pode ser apresentado em forma de estórias, contendo personagens e situações que

proporcionam maior movimento e interatividade das crianças com os mesmos. Para os jovens e adultos procura-se discorrer uma narração clara, sem muitas formalidades, e cativante. Finalizado o texto, pôde-se pensar no título da sessão.

No caso particular de nossa pesquisa, voltada para adolescentes inseridos no Ensino Médio, procuramos elaborar um texto correto cientificamente, mas que ao mesmo tempo atendesse aos níveis escolar, etário e cultural dos alunos. Como título, sugerimos "Além dos olhos - a Astronomia depois dos Telescópios".

Seleção das Imagens

Concomitante à criação do texto, realizamos o levantamento das imagens. Aliando imagens com a narrativa pudemos difundir com mais clareza os conceitos levantados na sessão de cúpula, considerando que o conjunto imagens-narrativa pode criar uma lisibilidade de todo o contexto abordado (NASCIMENTO, 2008).

Levou-se em consideração na seleção das imagens, assim como no caso da linguagem, o público-alvo. De acordo com a Psicologia Genética de Jean Piaget (1978), na etapa operatório-formal o adolescente tem capacidade de raciocinar logicamente, o que lhe permite pensar além da realidade concreta. A visão e interpretação das imagens podem ir além do óbvio, sendo que o adolescente tem capacidade de refletir quais as mensagens inclusas nas mesmas.

A forma de exposição das imagens depende do modelo do projetor de estrelas: no caso dos projetores óptico-mecânicos, podem ser utilizados projetores multimídia ou de slides, já os Planetários digitais trazem consigo uma bagagem de imagens auxiliares, que são utilizadas para gerar sensações de imersão. Como o projetor instalado nas dependências do Planetário de Londrina é um modelo óptico-mecânico, são necessários projetores auxiliares, como multimídias e projetores de slides para a representação das mesmas. Dessa forma, logo que a seleção das imagens foi encerrada, as mesmas foram enviadas para uma empresa especializada na fabricação de slides, na cidade de São Paulo.

Gravação do Áudio e Ajustes Finais

Concluída a fase de criação da narrativa, seguiu-se para a gravação do áudio, que foi realizada nas dependências da Rádio UEL FM, localizada no Centro de Estudos de Comunicação e Artes (CECA) da Universidade Estadual de Londrina.

Tendo em mãos os elementos de áudio e vídeo, seguimos para a fase de agrupamento dos mesmos. Para isso, utilizamos o software para edição de materiais audiovisuais *Adobe Premiere*, que apresenta diversas ferramentas para criação de efeitos de áudio e vídeo.

Finalizadas todas as etapas de desenvolvimento da apresentação, alguns testes e ensaios gerais foram necessários, para que todos os elementos constituintes da sessão (imagens, som, efeitos de luz, posicionamento e uso do projetor Planetário, etc) estivessem em harmonia, garantindo a qualidade do espetáculo.

A apresentação da Sessão de Cúpula

Concluídas as fases acima descritas, seguimos para a apresentação da sessão de cúpula ao público. Na sala de projeções dos Planetários (também chamada de cúpula) deve haver uma preparação anterior à sessão, desde o som ambiente, que deve ao mesmo tempo ser agradável e criar uma atmosfera

diferenciada, até a iluminação do local, que deve preparar o público para visualizar as projeções. Os visitantes entram no recinto e se acomodam em poltronas levemente reclináveis que lhes garantem uma melhor visualização do teto.

A apresentação dessa sessão de cúpula seguiu um padrão que pudesse garantir a sua qualidade e melhor aproveitamento. Seu início se deu por uma seqüência de manipulações das luzes, reproduzindo-se um efeito de crepúsculo, de modo que a sala ficasse completamente escura, fortalecendo a visualização das estrelas e demais imagens.

Com as estrelas destacadas no teto abobadado da sala, a sessão prosseguiu com a introdução dos conceitos definidos conforme a segunda etapa, ao passo que o projetor de estrelas e seus auxiliares desempenharam suas diversas funções. Finalmente, foram expostas as conclusões sobre o assunto, e com o aumento gradual da iluminação a sala voltou a ser iluminada, encerrando-se a sessão.

Para manter a interação dos visitantes com o Planetário, reservou-se um intervalo de tempo após o término da sessão para um momento de bate-papo entre o público e os profissionais da área, de modo que eles pudessem expor suas dúvidas e curiosidades.

METODOLOGIA UTILIZADA PARA AVALIAÇÃO DA SESSÃO DE CÚPULA

Este trabalho seguiu uma linha qualitativa, em que se buscou construir e validar uma atividade em um ambiente de Planetário com alunos do Ensino Médio.

Como aporte para a compreensão dos dados coletados ao longo da pesquisa, adotou-se a Análise Textual Discursiva, que permitiu uma organização prática dos mesmos e, conseqüentemente, uma análise mais didática das informações recolhidas.

A Análise Textual Discursiva é um processo auto-organizado de construção de novos significados em relação a determinados objetos de estudo, feito a partir de materiais textuais referentes a esses fenômenos.

Ela transita entre duas formas de análise: a de conteúdo e a de discurso (MORAES & GALIAZZI, 2006). Nesse tipo de metodologia, as realidades investigadas são incertas e instáveis, e por isso é necessário que o investigador se aprofunde o máximo possível nos materiais analisados.

Esse é considerado um processo caótico, no qual as amostras são desorganizadas e, em uma fase posterior reorganizadas, a fim de apontar a compreensão de determinados fenômenos investigados.

A primeira etapa da Análise Textual Discursiva é a formação de um *corpus*. Ele é o conjunto de documentos textuais a ser analisado, e pode ser produzido especialmente para a pesquisa ou já existir antes dessa. Assim, pode-se definir como fazendo parte do *corpus* as transcrições de entrevistas, registros de observações, depoimentos, anotações e diários, relatórios diversos, publicações de variada natureza, entre outros.

Para essa pesquisa em particular, o *corpus* constou dos questionários pré e pós- atividade, respondidos pelos alunos participantes. O critério para a escolha dos dados utilizados foi o da saturação, ou seja, quando os materiais já não introduziam informações novas encerrou-se a seleção.

Formulado o *corpus* da investigação, iniciou-se a análise do mesmo. A primeira fase da análise foi a da Unitarização, na qual os textos foram desintegrados e seus elementos constituintes destacados, formando-se assim *unidades de análise*.

Seguido a isso, avançou-se para a fase da Categorização, na qual as unidades destacadas anteriormente foram comparadas, formando conjuntos de elementos de significação chamados *categorias*. Por fim deu-se a fase em que as compreensões atingidas sobre determinados fenômenos foram expressas, em forma de um *metatexto*, produzido sob o ponto de vista dos investigadores.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS OBTIDOS

De posse dos questionários coletados, iniciamos a análise dos mesmos utilizando como aporte a Análise Textual Discursiva, já descrita anteriormente.

Uma das categorias geradas foi denominada "Avaliação do público visitante", e emergiu da análise das questões 13 a 17 do questionário pós-atividade. Nessa categoria destacamos as impressões e considerações apresentadas pelos alunos sobre a atividade realizada no Planetário de Londrina. Ela foi dividida em duas subcategorias, apresentadas no Quadro 01.

Quadro 01: Subcategorias e Unidades de Análise da Categoria "Avaliação do público visitante".

CATEGORIA: AVALIAÇÃO DO PÚBLICO VISITANTE	
SUBCATEGORIAS DE ANÁLISE	**UNIDADES DE ANÁLISE**
Considerações e impressões sobre a atividade	-impressões positivas -compreensão de assuntos discutidos na atividade -organização e possíveis melhoras na atividade
Planetário como possível auxílio para a educação científica	-fortalecimento das aulas -capacidade de despertar o interesse em conhecer novos assuntos

Detalhamos nos Quadros 02 e 03 cada uma das subcategorias elaboradas nessa análise. Cada uma delas representa uma síntese que nos auxiliou na análise e construção do metatexto final.

Quadro 02: Subcategoria de análise "Considerações e Impressões sobre a atividade.

Subcategoria de análise: Considerações e impressões sobre a atividade	
Unidade Impressões positivas	*Eu amei, é muito gostoso e espero poder voltar outras vezes.* **A15, Q13$_{po}$, L1** *[...] é uma ótima experiência sobre o que se tem no Universo afora.* **A18, Q17$_{po}$, L1** *Muito legal, uma experiência muito boa.* **A32, Q13$_{po}$, L1** *[...] tudo foi muito bom e de noite a observação deve ser muito legal.* **A3, Q17$_{po}$, L1-2**
Unidade Compreensão de assuntos discutidos na atividade	*Bom, acho que surpreendente, muito interessante e extremamente produtiva, pois ajudou a entendermos melhor sobre o assunto.* **A8, Q13$_{po}$, L1-2** *Foi interessante, aprendi sobre as nebulosas e os possíveis inventores do Telescópio.* **A19, Q13$_{po}$, L1-2** *Foi muito bom, deu para compreender muita coisa, pois tinha coisa que eu não sabia e fiquei sabendo agora.* **A40, Q13$_{po}$, L1-2** *[...] me trouxe conhecimento, além de ser uma atividade diferente.* **A46, Q17$_{po}$, L1-2**
Unidade Organização e possíveis melhoras na atividade	*Está muito boa, poderia melhorar nos conceitos das estrelas e explicá-las melhor.* **A2, Q14$_{po}$, L1-2** *Achei interessante, e poderia ser mais extensa a sessão.* **A13, Q14$_{po}$, L1** *Foi ótimo não sei se algo deixou de desejar para outros mas para mim foi 10!* **A16, Q14$_{po}$, L1-2** *Acho que foi ótima, porém as informações são jogadas muito rápido, é meio complicado fixar algo quando já está sendo dito numa nova informação.* **A21, Q14$_{po}$, L1-3**
SÍNTESE DA SUBCATEGORIA DE ANÁLISE	A atividade foi apreciada pela maioria dos alunos, sendo caracterizada como algo agradável, diferente, que desperta o interesse dos participantes. Eles também destacaram diversos pontos que podem ser revistos para que a atividade seja mais produtiva. Esses pontos nos levaram a reorganizar a sessão de cúpula, de modo que os conceitos relacionados a ela fossem melhor apresentados, bem como a dinâmica da mesma.

Quadro 03: Subcategoria "Planetário como possível auxílio para a Educação Científica

Subcategoria de análise: Planetário como possível auxílio para a educação científica	
Unidade Fortalecimento das aulas	*[...] geralmente não entendemos tudo na sala porque é muito monótono, o planetário é quase como um ótimo Sci-Fi, filme.* **A6, Q15$_{po}$, L1-2** *[...] na prática os alunos acham mais interessante e ficam mais interessados.* **A9, Q15po, L1-2** *[...] na sala de aula só vemos conceitos, aqui podemos visualizar e aprender mais.* **A17, Q15po, L1-2** *[...] viabiliza um outro meio de aprendizado além do oferecido na sala de aula.* **A23, Q15po, L1-2**
Unidade Capacidade de despertar o interesse em conhecer novos assuntos	*Após a primeira visita, eu comecei a pesquisar sobre o universo, até assisti aos documentários do HISTORY CHANNEL (THE UNIVERSE).* **A6, Q16$_{po}$, L1-2** *[...] já pesquisei muito depois da minha primeira visita e até cogito estudar Física na Faculdade.* **A13, A16$_{po}$, L1-2** *Depois da visita, fiquei mais curioso para conhecer melhor o universo.* **A17, Q16$_{po}$, L1** *[...] compreender melhor os conceitos das lentes nos telescópios, pois podemos (pudemos) ter a experiência com duas e foi muito interessante.* **A31, Q16$_{po}$, L1-2**
SÍNTESE DA SUBCATEGORIA DE ANÁLISE	As respostas dos alunos apontam que a atividade no Planetário foi um exemplo da possibilidade de um ambiente não-formal contribuir para o ensino de conceitos científicos. A abordagem diferenciada, que possibilita aos alunos passarem por momentos não vividos no cotidiano, parece também despertar o interesse dos participantes pela Ciência.

O Metatexto gerado

Apresentadas a categoria, as subcategorias e as unidades de análise sugeridas pelas autoras desse trabalho, realizou-se uma síntese sobre as mesmas, usando referenciais teóricos selecionados nessa investigação que foram essenciais para a elaboração do metatexto.

A categoria apresentada nessa pesquisa emergiu da análise dos dados coletados, fundamentada em teorias escolhidas anteriormente à coleta dos mesmos.

Essa investigação teve o objetivo de apresentar uma discussão a respeito da estruturação de uma sessão de cúpula, principal atividade realizada em Planetários, utilizando para isso referenciais teóricos que julgamos pertinentes ao estudo em questão.

Em caráter avaliativo, os alunos explicitaram algumas opiniões e contribuições sobre possíveis mudanças na sessão de cúpula aqui proposta, como uma melhor disposição dos elementos visuais (as imagens dos projetores de slides)

e da narrativa, com maiores intervalos de tempo entre a apresentação de conceitos diferentes.

Isso nos indicou que os participantes foram receptivos à sessão de cúpula, bem como que eles estavam cientes das possíveis inferências dessa atividade para o ensino de conceitos físicos, históricos e astronômicos. Todos os apontamentos foram analisados, para refinar a qualidade da sessão de cúpula.

A literatura aponta que uma única atividade não é suficiente para acarretar mudanças drásticas na compreensão de fenômenos e conceitos científicos dos alunos, já que a aprendizagem ocorre por meio de uma compreensão cumulativa ao longo do tempo (FALK & STORKSDIECK, 2005). Porém, essa atividade realizada no Planetário possibilitou uma forma diferenciada de ensino por meio de um contato, mesmo que relativamente pequeno entre os alunos e conceitos científicos apresentados, atuando de forma colaborativa, como ocorrem nos ambientes dos Museus e Centros de Ciências (FALK & STORKSDIECK, 2005). À essa interação poderão ser adicionados futuros conhecimentos que os alunos terão acesso, talvez em outros ambientes não-formais ou mesmo na sala de aula.

Essa análise nos permitiu também visualizar as potencialidades de um ambiente não-formal de Planetário para auxiliar no processo de ensino de conceitos científicos e também na difusão desses conceitos, em prol da construção do conhecimento científico do público visitante.

CONCLUSÕES

Sendo praticamente inexistentes os trabalhos que abordam de forma detalhada o processo de elaboração de uma sessão de cúpula, nos dispusemos nesse trabalho a apresentar uma descrição das etapas que a compõem, desde a escolha do tema até a sua apresentação ao público. Para isso, nos fundamentamos em referenciais de Produção Audiovisual, da História da Ciência e da Didática das Ciências.

O processo de construção de uma sessão de cúpula é longo e requer todo um cuidado metodológico e conceitual para que alcance seu objetivo de ensino e divulgação científica. Para concretizar nossa proposta de construção de uma sessão de cúpula voltada ao ensino de conceitos físicos, seguimos uma seqüência que acreditamos ter sido adequada às características físicas do ambiente em que atuamos.

A maior parte dos alunos se mostrou favorável à atividade proposta, destacando que ela os possibilitou passar por momentos diferenciados que os encorajou a se aprofundar sobre assuntos científicos diversos. Eles contribuíram também com sugestões para que a sessão se aproximasse mais da realidade dos visitantes, o que também foi essencial para a reformulação dessa atividade, que se deu posteriormente. Esses elementos, evidenciados e discutidos na análise dos questionários, nos remeteram a caracterizar os Planetários como ambientes que promovem atividades de ensino não-formal e de divulgação e popularização científicas, em consonância com os referenciais da área aqui apresentados.

Desenvolvemos essa pesquisa devido à escassez de conteúdo bibliográfico sobre a construção de sessões de cúpula, como também por considerar a importância de uma investigação a respeito desse processo de construção. Acreditamos que as discussões levantadas no presente trabalho podem ser

significativas para os profissionais que atuam em Planetários, auxiliando-os no atendimento aos visitantes, e também no aprimoramento metodológico em relação à construção e apresentação das sessões de cúpula, visando uma divulgação científica e um ensino de conteúdos científicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRIO, J. B. M. **El planetário: um recurso didáctico para la enseñanza de la astronomia**. 2002. Tese (Tesis Doctoral) - Universidad de Valladoid, Facultad de Educación y Trabajo Social, Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Geodinâmica, Valladoid, 2002.

BISHOP, J. E. The educational value of the planetarium. **Planetarian**, v. 8, p. 1-6, 1979.

FALK J. H.; STORKSDIECK, M. Learning science from museums. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 12, p. 117-143, 2005.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino da Astronomia no Brasil: educação formal, informal, não-formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.31, n.4, p. 4402-2 – 4402-11, 2010.

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

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

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

OTHMAN, M. Science education in a planetarium. **Astronomical Society of Australia**. v. 9, n. 1, p. 69-71, 1991.

PIAGET, J. **A epistemologia genética:** sabedoria e ilusões da filosofia; problemas de psicologia genética. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

SALVI; R.; BATISTA, I. L. Perspectiva pós-moderna e interdisciplinaridade educativa: pensamento complexo e reconciliação integrativa. **Ensaio**, v. 8, n. 2, p. 147-160, 2006.

YU, K. C.; SAHAMI, K. Visuospatial astronomy education in immersive digital planetariums. **Communicating Astronomy with the Public,** 2007. p. 242-245.