

MODELOS MENTAIS SOBRE ESTRELAS ELABORADOS POR ESTUDANTES DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL A PARTIR DA LITERATURA INFANTIL

MENTAL MODELS ABOUT STARS ELABORATED BY STUDENTS OF THE 7TH YEAR OF MIDDLE SCHOOL FROM CHILDREN'S LITERATURE

Elizandra Freitas Moraes Borges¹, Paulo Henrique de Azevedo Sobreira²,
José Pedro Machado Ribeiro³

¹ Universidade Federal de Goiás/PPGECM, moraeseliz@gmail.com

² Universidade Federal de Goiás/ IESA/Planetário, sobreiracosmografia@yahoo.com.br

³ Universidade Federal de Goiás / IME, zepedroufg@gmail.com

Resumo: *O presente trabalho objetiva apresentar os modelos mentais sobre estrelas elaborados por estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública antes e após a leitura de um livro infantil elaborado por autores com formação na área de Astronomia a fim de se minimizar os erros conceituais e as concepções alternativas. Também se pretendeu constatar como os Modelos Mentais sobre Estrelas elaborados pelos estudantes foram modificados ou não a partir da leitura do livro infantil “Vida de Estrela”, publicado pela EDUEL. A metodologia utilizada foi a representação pictórica a priori e a posteriori, roda de conversa e registro escrito pelos estudantes. Os resultados apontam que o livro literário pode subsidiar o ensino da Astronomia, mas não representa a única fonte de exploração para os docentes, pois a percepção dos astros em razão da distância dificulta o entendimento. Percebemos que a maioria dos estudantes trouxe concepções oriundas das influências sensoriais e sociais. Nos desenhos realizados a priori identificou-se a presença de quatro modelos mentais sobre estrelas que reapareceram num momento pós-leitura.*

Palavras-chave: Estrelas; Literatura infantil; Modelos Mentais.

Abstract: *The present work aims to present the mental models about stars elaborated by students of the 7th year of the Elementary School of a public school before and after they had read of a children's book wrote by authors with training in the area of Astronomy in order to minimize conceptual and alternative conceptions. It had been intended also to see how the students' Mental Models about Stars were modified or not, after having read the children's book "Life of Star" published by EDUEL. The methodology used was the pictorial representation a priori and a posteriori, conversation wheel and written record by the students. The results indicate that the literary book can subsidize the teaching of Astronomy, but it does not represent the only source of exploration for the teachers, so stars perception on account of the distance hinders the understanding. We noticed that most of the students brought conceptions from sensory and social influences. From the drawings made a priori it can identify the presence of four mental models about stars that reappeared at a post-reading moment.*

Keywords: Stars; Children's Literature; Mental Models.

CONCEPÇÕES DOS ESTUDANTES SOBRE ESTRELAS

A palavra estrela tem caráter polissêmico e, isso influencia diretamente na ideia que as pessoas fazem sobre esse corpo celeste. As concepções que alguns estudantes têm a respeito de estrelas diferem muito daquela que é cientificamente conhecida e, que as define como corpos gasosos de forma aproximadamente esférica que possuem em seu interior temperaturas e pressões elevadíssimas (MOURÃO, 2000, p. 347). A influência cultural representa um obstáculo para a compreensão das estrelas. Essa influência pode ser percebida através das formas pelas quais as estrelas são desenhadas e, também pela forma como os estudantes se referem a elas. As representações de estrelas são amplamente utilizadas em várias áreas do conhecimento e em várias situações do cotidiano.

Também observamos que os estudantes, crianças ou adultos, de uma forma geral, apresentam dificuldades em reconhecer o Sol como uma estrela, pois ele difere visualmente, devido a sua proximidade da Terra, das demais estrelas na forma como se apresenta. Um outro motivo atribuímos: o fato do Sol “aparecer” apenas de dia e as estrelas à noite.

Tal dificuldade na compreensão desse conceito se dá também devido às influências das imagens presentes, sobretudo nos livros didáticos e literários infantis, que dão às estrelas, forma e características diversas das que elas realmente possuem. Ainda é comum observar-se características antropomórficas nesses materiais didáticos.

Comumente ouvimos expressões como “má-estrela”, “boa-estrela” e “estrela cadente”, associando a elas questões de caráter supersticioso ou religioso. Existe ainda um tipo de influência que atribui às estrelas caráter místico de origem cultural ou religiosa.

As pessoas ainda têm muita dificuldade em diferenciar estrela de planeta durante a observação do céu noturno. Muitos até se surpreendem quando são informados que alguns dos astros que são denominados como estrelas são, na verdade, planetas do Sistema Solar que podem ser visíveis em determinadas épocas do ano. Nesse sentido, o livro literário “Vida de Estrela”, colabora para a mudança de alguns modelos, pois diferencia estrela de planeta logo no início da história.

Por tudo isso, os Modelos Mentais de Estrelas que estão nas mentes dos estudantes encontram-se impregnados de informações oriundas de influências diversas acima já mencionadas.

METODOLOGIA

Segundo Bogdan e Biklen (1994), a presente pesquisa tem caráter qualitativo por estar de acordo com as características que a determinam. Nesse sentido, assume: o contato direto do pesquisador com o ambiente da pesquisa e com os sujeitos (o ambiente da escola e os estudantes); as informações obtidas ou dadas têm caráter descritivo (os desenhos, as expressões verbais e escritas dos estudantes); o significado das coisas tem importância (interessa saber como os estudantes elaboraram seus modelos e os reelaboraram já que estão inseridos em um contexto, e que cada um ao seu modo, tem uma percepção do mundo e das pessoas); a interpretação dos dados surgiu da percepção dos fatos partindo de um

determinado contexto (procura-se interpretar as informações a partir do contexto em que os estudantes estão inseridos).

O levantamento

Por reconhecer que o livro literário infantil pode colaborar para uma melhor percepção do mundo, do céu e das descobertas científicas, foi realizado *a priori* um levantamento de livros literários infantis para ensinar Astronomia com o intuito de relacionar o maior número possível de títulos para que se pudesse, entre eles, escolher os que seriam objeto dessa investigação.

Nesse levantamento foram encontradas obras literárias infantis que realizassem o papel de colaborar na aprendizagem da Astronomia de forma lúdica, interdisciplinar e que auxiliassem na reelaboração dos Modelos Mentais dos estudantes a partir de leituras que trouxessem os Modelos Científicos de um determinado estado de coisas. No entanto, dentre as 14 obras encontradas, apenas 1 estava adequada à faixa etária dos sujeitos e trazia em seu conteúdo a temática em questão.

O levantamento foi realizado em *sites* de editoras de livros infantis, onde os catálogos estavam disponíveis para consulta. Encontramos 14 livros literários infantis com a palavra *Estrela* distribuídos em várias faixas etárias. (Tabela 1)

Tabela 1: Livros literários infanto-juvenis por faixa etária relacionados ao tema Estrela

Faixa etária	Quantidade de obras
5 a 8 anos	1
8 a 11 anos	6
Juvenil	3
Não há especificada	4

Fonte: Adaptado de (BORGES, 2016)

Sabemos que esse levantamento não encerra a totalidade de livros infantis relacionados à temática *Estrela*, pois entendemos que seja ainda possível existir livros com títulos ou resumos que não constem a palavras-chave *Estrela*. Pode-se afirmar que o número superaria, pois é bem provável, que haja livros literários que trazem a temática em questão e que não estejam elencados neste levantamento. Objetivamos com essa listagem, encontrar títulos que contribuíssem com os estudantes na elaboração de conceitos sobre Estrelas, isentos de erros conceituais e concepções alternativas.

A literatura infantil é fonte de conhecimento e informação oferecendo prazer e ludicidade ao processo de aprendizagem. É notória a fascinação das crianças e jovens por histórias e como elas facilitam o seu desenvolvimento cognitivo, emocional e social. Por estar presente na sala de aula, a literatura representa uma grande aliada para o aprendizado da Astronomia, colocando-a como centro gerador dos demais conhecimentos e, propiciando uma aprendizagem crítica. Por isso, afirma Zilberman (2003) que a fantasia é componente indispensável dos textos redigidos para a infância.

O livro “Vida de Estrela”

Para que nosso objetivo fosse alcançado, escolhemos o livro “Vida de Estrela”, por ter sido elaborado por autores que pertencem à área de Astronomia a fim de se evitar a apresentação de um modelo científico incorreto. No entanto,

entendemos que mesmo os livros literários produzidos por autores com formação científica, não estão totalmente isentos dessas concepções. A necessidade de se adequar a linguagem escrita e visual sobre conceitos complexos e abstratos para o público infanto-juvenil induz autores e ilustradores a lançarem mão de adaptações, metáforas escritas e visuais, que poderão ser nocivas aos estudantes caso não sejam bem exploradas pelos docentes.

Após a leitura do livro escolhido, elaboramos sinteticamente o modelo conceitual presente na obra (Quadro 1) com conceitos considerados centrais para reelaboração dos Modelos Mentais dos estudantes.

Quadro 1: Modelo Conceitual do livro “Vida de Estrela” para Estrela.

Subcategorias	Livro	Vida de Estrela		
Formação		Formam-se em nuvens chamadas nebulosas, que são formadas por Hidrogênio, Hélio e outros elementos.		
Formato		Bola de gás muito quente.		
Ciclo de vida		<p>Magrinhas como o Sol³</p> <p>Um pouco mais gordinhas⁹</p> <p>Gordonas¹⁴</p>	<p>INICIO</p> <p>FIM</p>	<p>Incham, ficam vermelhas. São chamadas Gigantes Vermelhas. Parte do que eram é lançada para o espaço e pode um dia formar novas estrelas.</p> <p>Fim da estrela é tornar-se, com o que sobrou, uma estrela bem maciça chamada Anã Branca</p> <p>Anã Branca é pequena, quase do tamanho da Terra.</p> <p>Incham, ficam vermelhas e explodem.</p> <p>Fim da estrela é tornar-se, com o que sobrou, uma Estrela de Nêutrons ou emitir sinais então será chamada Pulsar.</p> <p>No fim desse tipo de estrela existe uma força enorme (gravidade) que não permite que ela libere os elementos que a compõem. Esses elementos se aproximam, a estrela encolhe até tornar-se um pontinho formando um Buraco Negro. Buraco Negro tem grande força de atração que tudo que passa por eles é absorvido.</p>
Idade das estrelas		Sol – chegará a 10 bilhões de anos.		

Fonte: Borges, 2018

Sabemos que o conceito de *Estrela* é bastante complexo e difícil de se ensinar, pois partindo do ponto de vista da Terra, tudo aparenta serem pontos luminosos. Nesse sentido, a utilização do livro literário para ensinar Astronomia não pode ser entendida como solução única para se ensinar sobre o tema.

Os estudantes

Para que a pesquisa fosse efetivada, estiveram envolvidos os 26 estudantes (faixa etária entre 11 e 13 anos) do 7º ano do Ensino Fundamental da escola onde uma das pesquisadoras leciona.

A coleta dos dados

A pesquisa com Modelos Mentais não é algo fácil de fazer porque conforme afirma Moreira (1996) não se pode simplesmente perguntar quais Modelos Mentais os estudantes trazem em suas mentes. Existem várias formas de se obter as expressões verbais. Na presente pesquisa foi proposto para a coleta de dados: confecção de desenhos, conversas para que pudessem verbalizar o que pensavam sobre as Estrelas. Esses registros foram realizados antes e após a leitura dos livros literários para posterior triangulação desses dados.

Isso é consistente com o fato de que “os modelos mentais estão na cabeça das pessoas” e a única maneira de investigá-los é, indiretamente, através daquilo que elas externalizam verbalmente, simbolicamente ou pictoricamente. (MOREIRA, 1996, p. 223).

Para tanto, antes da leitura do livro literário infantil, propusemos aos estudantes que desenvolvessem seus desenhos a partir das imagens que surgissem

em suas mentes quando ouvissem a palavra *Estrela*. A instrução foi dada, objetivando deixar os estudantes à vontade na forma como iriam expressar os assuntos propostos. Enquanto desenhavam, perguntamos o que representavam em seus desenhos. Após a leitura do livro “Vida de Estrela”, solicitamos que novamente os estudantes expressassem através de um desenho o que entendiam por *Estrela* e também por escrito.

RESULTADOS

Dos dados coletados, surgiu a classificação dos Modelos Mentais sobre Estrelas que foram utilizados para inferir se houve mudança dos modelos dos estudantes depois da leitura do livro literário.

Para tanto, partindo dos desenhos, expressões verbais e escritas feitos *a priori* e *a posteriori*, construiu-se um quadro de modelos, que variam segundo suas peculiaridades. Alguns mais simples outros mais complexos. Por modelos complexos, entendemos que sejam aqueles que mais se aproximaram do Modelo Conceitual ou Científico apresentado pelos livros literários.

As representações dos estudantes, tanto *a priori* quanto *a posteriori*, tiveram características muito específicas. As representações prévias das Estrelas pelos estudantes foram notadamente marcadas por uma dupla influência. Para Pozo *et al* (1991) e Bisch (1998) essas influências são de origem sensorial (percepções de mundo) e, depois de origem social (conhecimento escolar e midiático disponível).

Entendemos a relatividade dessa afirmação, pois cada estudante, em seu mundo particular, pôde compreender ao seu modo o conceito de Estrela após a leitura dos livros literários. Portanto, num momento pós-leitura concluímos que não há modelos corretos ou incorretos! Existem modelos que caracterizam o atual estágio de desenvolvimento cognitivo dos estudantes em relação aos conteúdos tratados nos livros literários.

Os estudantes registraram o que se passava em suas mentes e, logicamente houve uma influência das leituras realizadas em seus modelos *a posteriori*. A grande questão é saber se, de fato, essas leituras contribuíram para a mudança nos modelos representados *a priori*.

Concordamos com Borges (1999) que a mudança dos modelos mentais ocorre à medida que os estudantes adquirem uma maior compreensão conceitual dos fenômenos estudados. Durante a leitura do livro literário, os estudantes somaram aos seus modelos *a priori*, a representação das percepções que consideraram relevantes para a construção dos novos modelos.

Os Modelos Mentais de Estrelas *a priori*

Os Modelos Mentais de Estrelas desenhados pelos estudantes *a priori* foram organizados em relação à forma, às cores e ao referencial utilizado para as representações pictóricas. Essas formas, cores e referencial utilizados nos desenhos estão carregados de informações subjetivas que se relacionam com as concepções culturais dos estudantes que serão discutidas em cada modelo. Segundo as características observadas, organizamos as 24 representações pictóricas em quatro grupos de modelos mentais (Tabela 2).

Desse modo, os modelos foram classificados a partir de padrões comuns entre os desenhos totalizando quatro modelos que apresentaremos a seguir.

Tabela 2: Modelos de estrela a priori¹

MODELO	QUANTIDADE
Modelo 1 - Estrela com pontas	4
Modelo 2 – Vista aproximada	14
Modelo 3 - Cores: monocromática/policromática	3
Modelo 4 - Estrela cadente	3

Fonte: Borges, 2018

- **Modelo 1: Estrela com pontas**

Neste modelo, as estrelas são representadas com cinco ou mais pontas. Isso se justifica, pelo fato de que quando observadas, a partir de um planeta que possuem atmosfera, a refração da luz emitida dá a impressão visual de possuir pontas. O Modelo Mental de Estrelas com pontas se deve então à forma como as vemos quando olhamos para o céu noturno.

- **Modelo 2: Vista aproximada**

Nesse modelo, a estrela é representada com uma visão em *zoom* com destaque às suas principais características: forma, cor e tamanho. Os estudantes fazem nesse modelo, uma confusão entre o formato das estrelas. Em seus desenhos, apresentam o Sol como sendo uma estrela esférica, diferente das demais estrelas que são representadas com pontas. Esse fato deixa claro que os estudantes não reconhecem o Sol como sendo uma estrela tal como as demais.

- **Modelo 3: Cores - monocromática e policromática**

O Modelo Cores apresentado pelos estudantes caracteriza-se pela presença de estrelas desenhadas com várias cores ou com apenas uma. Os estudantes revelam de seus desenhos, o desconhecimento de que as cores das estrelas estão diretamente relacionadas com a temperatura delas: as vermelhas mais frias, a amarelas com temperatura intermediária e as branco-azuladas mais quentes.

- **Modelo 4: Estrela cadente**

Nesse modelo os estudantes confundem a ideia de meteoro com uma estrela que cai. A razão disso talvez se dê pela distância dos corpos celestes do observador terrestre dificultando, a olho nu, a diferenciação entre um meteoro e uma estrela. Ao olhar para o céu e observar um ponto luminoso em movimento, o observador é induzido a achar que o corpo que cai é uma estrela. Além disso, a ideia de estrela cadente está associada às crenças populares e religiosas trazidas pelos estudantes.

Os Modelos Mentais de Estrelas a posteriori

Nos Modelos Mentais de Estrela *a posteriori* percebemos a influência exercida pela leitura do livro “Vida de Estrela” que auxiliou os estudantes na representação de suas concepções. Uma vez que os modelos mentais são construídos por analogias que são feitas em relação àquilo que o sujeito já sabe, entendemos que o livro literário veio para contribuir na reelaboração dos modelos de estrelas acrescentando a eles elementos novos que nos desenhos *a priori* não

¹ No dia da coleta de dados dois estudantes não estiveram presentes.

apareciam ou, retirando elementos que não existiam naquele contexto. Todavia encontramos modelos semelhantes aos que foram representados *a priori*.

O livro *Vida de Estrela* fomentou nos estudantes a vontade por conhecer um pouco mais a respeito das Estrelas embora o livro se limitasse a tratar da evolução das estrelas. Outros aspectos que apareceram de forma contundente nos desenhos não foram contemplados com explicações.

É importante lembrar que a leitura do livro não desempenhou o papel de ensinar, mas de trazer informações novas de forma lúdica agregando elementos importantes para o aprendizado. Esse fato foi percebido nos registros escritos dos estudantes, como no caso da estudante Mari.

Bom, eu achei o livro muito bom porque eu particularmente não sabia muitas coisas sobre as estrelas e o livro me ajudou bastante a evoluir o meu conhecimento, pois agora, sei que existem estrelas gordinhas e também existem estrelas gordonas. Também conheci uma estrela chamada anã-branca que é uma estrela muito menor que as estrelas comuns e com um brilho pequeno se comparado às demais. Ela representa o estágio após a morte de uma estrela que não era massiva o suficiente para virar uma supernova, e que acabou se transformando em uma nebulosa planetária. Também conheci uma estrela chamada gigante vermelha que são estrelas como o nosso Sol que após consumir todo o hidrogênio de seu núcleo, se transforma em uma gigante vermelha. (MARI, 12 anos).

Mudança dos modelos mentais dos estudantes sobre Estrelas

A mudança do Modelo Mental de Estrelas ocorreu sob a influência direta do livro literário infantil, principalmente no que diz respeito ao formato das estrelas. Os estudantes agregaram percepções obtidas após a leitura, conseguindo demonstrá-las através de seus desenhos. A maioria dos estudantes entendeu que o formato das estrelas é aproximadamente esférico. No entanto, a ideia de estrelas com pontas ainda esteve presente em muitos desenhos.

A tabela 3 mostra a mudança ocorrida na quantidade de modelos que surgiram *a posteriori*. Identificamos, sobretudo no Modelo Vista Aproximada, um aumento de 14 representações *a priori* para 21 representações *a posteriori*. Inferimos que esse fato se deve à forma como a representação da estrela foi proposta nas ilustrações representadas pelo modelo conceitual proposto pelo livro literário “Vida de Estrela”.

Tabela 3: Modelos Mentais de Estrelas *a priori* e *a posteriori*²

Modelo	Quantidade <i>a priori</i>	Modelo	Quantidade <i>a posteriori</i>
Modelo 1 – Estrela com pontas	4	Modelo 2 – Vista Aproximada	3
		Modelo 3 - Cores: monocromática/policromática	1
Modelo 2 – Vista Aproximada	14	Modelo 2 – Vista Aproximada	14
Modelo 3 - Cores: monocromática/policromática	3	Modelo 2 – Vista Aproximada	2
		Modelo 3 - Cores: monocromática/policromática	1

² Os alunos que não entregaram os desenhos feitos antes da leitura não foram inseridos na tabela por não ser possível realizar a comparação dos modelos *a priori* e *a posteriori*.

Modelo 4 - Estrela cadente	3	Modelo 2 – Vista Aproximada	2
		Modelo 3 - Cores: monocromática/policromática.	1

Fonte: Borges, 2018.

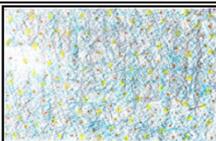
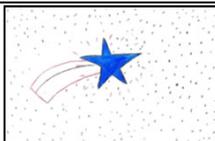
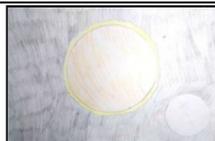
De acordo com a tabela também nota-se a ausência do Modelo Estrela Cadente após a leitura dos livros. Embora essa representação não apareça nos desenhos dos estudantes, não podemos inferir como isso se deu em razão da leitura do livro literário, pois o livro “Vida de Estrela” cumpriu o papel que se propôs que foi apresentar o ciclo de vida das estrelas. A referida obra não se preocupou em desmistificar as concepções culturais dos estudantes trazidas acerca do tema.

Na classificação dos modelos mentais de estrelas *a posteriori*, utilizaremos a mesma nomenclatura dos modelos mentais de estrelas *a priori*, para inferirmos sob a mudança ou adaptação dos modelos às informações percebidas pelos estudantes durante a leitura do livro literário. Os Quadros 2 e 3 sintetizam tais mudanças observadas.

Quadro 2: Mudança nos Modelos Mentais 1 e 2. (Fonte: Borges, 2018)

Mudança no Modelo 1 - Estrela com pontas		Mudança no Modelo 2 - Vista aproximada	
Mudança no Modelo de Estrela da Estela		Mudança no Modelo de Estrela da Lara	
Representação pictórica <i>a priori</i>	Representação pictórica <i>a posteriori</i>	Representação pictórica <i>a priori</i>	Representação pictórica <i>a posteriori</i>
			
<i>Eu desenhei um Sol bem grande e ao redor, muitas estrelas bem pequenas.</i>		<i>Eu desenhei uma Anã Branca [...]. Eu não soube bem como desenhar então eu fiz o fundo negro e vai saindo raios de luz. No meio é branco e vai escurecendo nas extremidades de acordo com que a luz vai ficando apagada.</i>	

Quadro 3: Mudança nos Modelos Mentais 3 e 4. (Fonte: Borges, 2018)

Mudança no Modelo 3 - Cores: Monocromática/Policromática		Mudança no Modelo 4 - Estrela Cadente	
Mudança no Modelo de Estrela da Leia		Mudança no Modelo de Estrela da Leon	
Representação pictórica <i>a priori</i>	Representação pictórica <i>a posteriori</i>	Representação pictórica <i>a priori</i>	Representação pictórica <i>a posteriori</i>
			
<i>[...] fiz um Sol gigante com estrelas, eu desenhei isso porque o sol é a maior estrela do Sistema Solar. Eu desenhei as estrelas ao redor dele porque, existem muitas estrelas.</i>		<i>Eu desenhei um sol porque ele é o nosso astro e eu amo o Sol.</i>	

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando os dados coletados podemos confirmar que os livros literários podem proporcionar a reelaboração de modelos mentais dos estudantes, mas percebemos que o livro em questão, não aprofundou em questões nas quais os estudantes ainda tinham dúvidas. Além disso, são recursos interessantes e prazerosos para suscitar discussões em torno de assuntos da Astronomia, como pode ser percebido no relato da roda de conversa feita pela pesquisadora ao final da coleta dos dados.

Pelos resultados observados na análise foi possível inferir sobre as possibilidades e limitações do uso dos livros literários infantis para ensinar Astronomia para estudantes do Ensino Fundamental e também, sobre a influência do livro na mudança dos Modelos Mentais dos estudantes. Para tanto, retomamos o problema da pesquisa e buscaremos responder às questões que nos propusemos a fim de perceber se os objetivos almejados foram alcançados.

No que se refere à categoria *Estrelas*, quatro modelos mentais sobre estrelas foram levantados *a priori*. O modelo Vista Aproximada foi representado por aproximadamente cinquenta e oito por cento dos sujeitos. No entanto, representações de estrelas com pontas estiveram presentes em vários modelos.

Após a leitura do livro “Vida de Estrela”, observamos que o Modelo Estrela com pontas e Estrela Cadente não foram representados. Deduzimos que o modelo de estrela esférica apresentado pelo livro literário contribuiu para que esses dois modelos não aparecessem nas representações *a posteriori*. Contudo, não podemos inferir que as ideias de estrela cadente e de estrelas com pontas tenham sido superadas. A presença de estrelas com pontas nos outros modelos *a posteriori* ainda foi marcante, determinando que os estudantes ainda possuam dúvidas sobre a representação das estrelas.

Os modelos que surgiram nas representações dos estudantes anteriores à leitura, não foram discutidos no livro “Vida de Estrela”. Por essa razão, não podemos concluir, por exemplo, se a ideia de estrela cadente foi modificada, pois tal assunto não foi tratado no livro literário. Também destacamos que o Modelo 3 - Cores e o Modelo 1 - Estrela com pontas, não foram contemplados nos objetivos do livro. O livro se propôs a tratar apenas da evolução estelar não contemplando assim concepções de senso comum que os estudantes têm acerca do tema.

O livro “Vida de Estrela”, embora seja indicado, em sua classificação etária, para o leitor fluente (de 9 a 12 anos), considerado com capacidade para o pensamento abstrato, traz elementos que poderão induzir a concepções alternativas quando se refere à massa das estrelas, classificando-as segundo características antropomórficas (estrelas gordonas, gordinhas e magrinhas). Essa opção de tratar o conteúdo pelos autores, uma vez que o livro é classificado para um leitor fluente, é desnecessária, pois pode gerar deduções equivocadas da realidade por parte dos estudantes ou até mesmo causar desinteresse pela leitura. Assim como o livro anterior, apresenta o conteúdo de forma muito semelhante a um paradidático.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BISCH, Sérgio Mascarello. **Astronomia no Ensino Fundamental: Natureza e Conteúdo do Conhecimento de Estudantes e Professores**. 1998. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

BOGDAN, R.C. et al. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. 1994.

BORGES, A.T. Como evoluem os modelos mentais. **Rev. Ensaio**. v.1 (1), p.66-92, 1999.

BORGES, E.F.M. Alfabetização astronômica por meio da Literatura Infantil na Educação Básica. 2016. 92 f. Monografia (Especialização em Educação em Astronomia) – Instituto de Estudos Socioambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

BORGES, E.F.M. A Literatura Infantil no ensino da Astronomia: Modelos Mentais sobre Sistema Solar e Estrelas de estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental. 2018. 215 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018.

JOHNSON-LAIRD, P.N. **Mental models**. 6. ed. Cambridge: Massachusetts: Harvard University Press, 1983.

MOREIRA, M.A. Modelos mentais. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 1(3), p. 193-232, 1996.

MOURÃO, R. R. F. **Dicionário enciclopédico de astronomia e astronáutica**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1987.

POZO, J. I. A aprendizagem e o ensino de fatos e conceitos. In: COLL, C. et al. **Os conteúdos na reforma**. Porto Alegre: Artes médicas, p. 17-71, 1998.

QUEIROZ, V. et al. **Vida de estrela**. Londrina: EDUEL, 2009. (Coleção Explorando o Universo). il. color.

TRIVIÑOS, A.N.S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. 23. reimp. São Paulo: Atlas, 2015.

ZILBERMAN, R. **A Literatura infantil na escola**. 6. ed. São Paulo: Global, 2003.